



GACETA DEL CONGRESO

SENADO Y CÁMARA

(Artículo 36, Ley 5ª de 1992)

IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA

www.imprenta.gov.co

ISSN 0123 - 9066

AÑO XXXI - N° 1415

Bogotá, D. C., viernes, 11 de noviembre de 2022

EDICIÓN DE 25 PÁGINAS

DIRECTORES:

GREGORIO ELJACH PACHECO

SECRETARIO GENERAL DEL SENADO

www.secretariasenado.gov.co

JAIME LUIS LACOUTURE PEÑALOZA

SECRETARIO GENERAL DE LA CÁMARA

www.camara.gov.co

RAMA LEGISLATIVA DEL PODER PÚBLICO

SENADO DE LA REPÚBLICA

PONENCIAS

INFORME DE PONENCIA NEGATIVA PARA PRIMER DEBATE SENADO PROYECTO DE LEY NÚMERO 114 DE 2022 SENADO

por medio de la cual se prohíbe el fracking, la exploración y producción de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos, se ordena la reformulación de la política de transición energética y se dictan otras disposiciones.

Bogotá, D. C. 11 noviembre de 2022

Honorable Senador

INTI ASPRILLA

Presidente

Comisión Quinta Constitucional Permanente

Senado de la República

Ciudad

Asunto: Informe de ponencia negativa para primer debate Senado **PROYECTO DE LEY NO. 114 DE 2022 SENADO** "Por medio de la cual se prohíbe el fracking, la exploración y producción de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos, se ordena la reformulación de la política de transición energética y se dictan otras disposiciones".

Respetado señor Presidente:

Atendiendo la designación que la Mesa Directiva de la Comisión Quinta Constitucional permanente del Senado de la República del pasado 02 de septiembre de 2022, de conformidad con lo dispuesto en la Constitución Política y en la Ley 5ª de 1992, me permito rendir Informe de Ponencia negativa para Primer Debate en Senado del Proyecto de Ley 114 de 2022 "por medio de la cual se prohíbe el fracking, la exploración y producción de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos, se ordena la reformulación de la política de transición energética y se dictan otras disposiciones".

Cordialmente,

YENNY ESPERANZA ROZA ZAMBRANO

Senadora de la República

Ponente

TABLA DE CONTENIDO

1. Antecedentes
2. Justificación
3. Sustentos Ponencia Negativa del PL
 - 3.1 Comentarios Técnicos
 - 3.1.1 Concepto Entidades
 - 3.1.1.1 Concepto Ministerio de Hacienda del 27 de mayo de 2022 del Proyecto de Ley 132 de 2021 Senado
 - 3.1.1.2 Concepto Ministerio de Hacienda del 20 de octubre de 2022 del Proyecto de Ley 114 de 2022 Senado
 - 3.1.2 Marco Conceptual
 - 3.1.2.1 Yacimientos No Convencionales YNC de hidrocarburos
 - 3.1.2.2 Fracturamiento Hidráulico Multietapa
 - 3.1.2.3 Amenazas Asociadas Al Desarrollo De Yacimientos En Roca Generadora YRG
 - 3.1.2.3.1 Contaminación de Acuíferos
 - 3.1.2.3.2 Uso de Arenas
 - 3.1.2.3.3 Contaminación del Aire
 - 3.1.2.3.4 Amenaza Sísmica
 - 3.1.2.4 Transición Energética y Sostenibilidad
 - 3.1.2.5 Confiabilidad Energética
 - 3.1.2.6 el rol del gas natural y el desarrollo de los Yacimientos No Convencionales en la transición energética
 - 3.1.3 Importancia de los Proyectos Pilotos de Investigación Integral PPII
 - 3.2 Fundamentos jurídicos
 - 3.2.1 La Naturaleza de la Reglamentación Técnica de E&P YNC FH
 - 3.3 Impacto PPII
 - 3.4 Seguridad energética
 - 3.5 Principio de precaución, sentencia del consejo de Estado
 - 3.5.1 Reglamento técnico regulatorio de la fracturación hidráulica
 - 3.6 Beneficios Identificados del Fracking
 - 3.6.1 Abastecimiento
 - 3.6.2 Obstáculo para obtener recursos adicionales a través de regalías
 - 3.6.3 Transición energética
4. Riesgo Litigioso
5. Conclusión
6. Proposición

<p style="text-align: center;">1. ANTECEDENTES</p> <p>El Proyecto de Ley No. 114 de 2022 Senado, "por medio de la cual se prohíbe el fracking, la exploración y producción de los yacimientos no convencionales (YNC) de hidrocarburos, se ordena la reformulación de la política de transición energética y se dictan otras disposiciones" fue presentado ante la presidencia del Senado de la República el pasado 11 de agosto de 2022 por los Honorables Senadores: Iván Cepeda Castro, Angelica Lozano Correa, Gustavo Bolívar Moreno, Isabel Cristina Zuleta López, Inti Asprilla Reyes, Cesar Pachón Achuri, María José Pizarro, Jael Quiroga Carrillo, Roy Leonardo Barreras, Robert Daza Guevara, Martha Peralta Epieyu, Imelda Daza Cotes, Pablo Catatumbo Torres, Andrea Padilla Villarraga, Ana Carolina Espitia, Fabian Diaz Plata, Omar De Jesús Restrepo Correa, Sandra Ramírez Lobo, Wilson Arias Castillo, Esmeralda Hernandez Silva, Aída Quilcué, Alejandro Vega Pérez, Gloria Florez, Ariel Ávila Martínez, Juan Samy Merheg, Pedro Hernando Florez, Polivio Rosales Cadena, Ivan Name Vásquez, Laura Ester Fortich, Julian Gallo Cubillos. Y los honorables representantes: Katherine Miranda Peña, Jennifer Pedraza, Duvalier Sánchez, David Racero Mayorca, Juan Carlos Lozada, Cristian Avendaño, Jairo Cala, Julia Miranda, Martha Alfonso Jurado, Alirio Uribe Muñoz, Jaime Raul Salamanca, Juan Pablo Salazar, Wilmer Castellanos, Carlos Carreño Marín, Pedro Baracutao García, Daniel Carvalho Mejía, Leila Rincón, Luz María Múnera, Eduard Sarmiento, Pedro José Suárez Vacca, Gabriel Parrado Duran, María Fernanda Carrascal, Norman David Bañol, William Aljure, Jorge Cancimance, Elkin Rodolfo Ospina, Catherine Juvinao, Carolina Giraldo, Alejandro García Ríos, Germán Gómez, Santiago Osorio, Ermes Evelio Pete, Julian Peinado, Alfredo Mondragon, Álvaro Rueda, Ingrid Aguirre Juvinao, Juan Diego Muñoz Cabrera, Piedad Correal Rubiano, Susana Gómez Castaño, Julian David López, Juan Camilo Londoño; cumpliendo con los requisitos formales exigidos para tal efecto, conforme a lo establecido en el artículo 149° de la Ley 5ª de 1992.</p> <p>Posteriormente, el proyecto fue remitido a la Comisión Quinta Constitucional Permanente para adelantar el Debate. De modo que, los Senadores Inti Raúl Asprilla Reyes, César Augusto Pachón Achury, Jaime Enrique Durán Barrera, Edgar Jesús Díaz Contreras, José David Name Cardozo, Miguel Ángel Barreto Castillo, Yenny Esperanza Roza Zambrano y Pablo Catatumbo Torres Victoria, fueron designados como ponentes para rendir informe de ponencia para primer debate.</p>	<p style="text-align: center;">2. JUSTIFICACIÓN</p> <p>La presente ponencia constituye una postura negativa con relación al PL 114 de 2022, toda vez que el Fracking representa una alternativa que a mediano y largo plazo garantiza la autosuficiencia y sostenibilidad energética en materia de gas y crudo en Colombia.</p> <p>De acuerdo con el Ministerio de Hacienda (2021) el sector de hidrocarburos es una importante fuente de recursos fiscales para el país y las entidades territoriales, con una participación del 3.6% PIB en 2020 y el 41% de las explotaciones del país entre 2015 y 2020. Adicionalmente, es la principal fuente del Sistema General de Regalías, aportando 80% de los ingresos -aprox. 8 billones de pesos por año- para proyectos de inversión de las entidades territoriales. Es así como el proyecto, dejaría de lado un importante aporte a los municipios a través de la recepción de regalías, que contribuyen al desarrollo social y territorial.</p> <p>Sumado a ello, el Potencial de reserva YNC es de 7500 millones garantizando 18 años de autosuficiencia energética y en 2030 se tendrían 550 barriles por día que representa el 45% de la producción total. Por lo anterior, Colombia debe aprovechar su potencial energético, y no asumir riesgos de seguridad energética al prohibir la exploración y producción YNC, dado que no cuenta con una hoja de ruta, infraestructura y presupuesto que reemplace las fuentes de energía actuales.</p> <p>Según el informe de reservas y recursos de la ANH (2021), las reservas de crudo se acabarían en 6.3 años y de gas en 7.7 años, lo que implicaría riesgos macroeconómicos para el país, se perdería los ingresos de exportaciones e inversión extranjera directa. Razón por la cual, en la presente ponencia se argumentan las razones por las cuales se considera pertinente la continuidad de la exploración y producción de YNC, apalancando proyectos piloto como Kale y Platero que requieren de su continuidad para el desarrollo energético del país.</p> <p style="text-align: center;">3. SUSTENTO PONENCIA</p> <p>3.1 COMENTARIOS TÉCNICOS</p> <p>Conscientes de los grandes cambios y desafíos que actualmente definen al entorno global, el 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales se reunieron en el marco de la Asamblea de la ONU y adoptaron un conjunto de propósitos para reducir la pobreza, resguardar el planeta y asegurar la prosperidad para todos los habitantes del planeta. Estos propósitos se agruparon en una nueva agenda denominada Objetivos de Desarrollo</p>
<p>Sostenible (ODS) cuyas metas deben alcanzarse para el año 2030. Los objetivos de desarrollo Sostenible no son otra cosa que un conjunto de mejores prácticas sostenibles de carácter empresarial e institucional, con énfasis en el ser humano para lograr un mejor futuro para el mundo.</p> <p>En total se definieron 17 objetivos para transformar el mundo, que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate al cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente y el diseño de nuestras ciudades. Todos los sectores de la sociedad son llamados a movilizarse: a nivel mundial se deben garantizar liderazgos, recursos y soluciones inteligentes y sostenibles; a nivel regional/local se deben buscar acciones que incluyan transiciones en la política, los presupuestos, las instituciones y las regulaciones para llevar a cabo y de manera segura los cambios que se requieren; a nivel individual, se deben generar motivaciones suficientes que impulsen las transformaciones que el mundo requiere.</p> <p>La sostenibilidad energética, o también llamada sustentabilidad energética es definida por el World Energy Council (WEC), como el equilibrio entre tres dimensiones principales: la seguridad energética, la equidad social, y la mitigación del impacto ambiental. El desarrollo de sistemas de energía estables, accesibles y ambientalmente aceptables desafía soluciones simples. Estos tres objetivos son un "trilema" que requiere de complejas interconexiones entre sectores público y privado, entre gobiernos y entes reguladores, entre la economía, los recursos nacionales disponibles, las normativas legales vigentes, las preocupaciones ambientales y el comportamiento individual y colectivo de las sociedades.</p> <p>El cambio climático</p> <p>Los extremos de calor son una parte natural del sistema climático. Sin embargo, cada vez son más calientes, de mayor duración y su probabilidad de ocurrencia ha aumentado considerablemente (V. Masson-Delmotte et al., 2021, N. Christidis et al., 2015; S. E. Perkins-Kirkpatrick et al., 2020; A. King et., 2016), y representan una amenaza para la salud humana y ecológica (K. L. Ebi et al., 2021; A. M. Vicedo-Cabrera et al., 2018).</p> <p>En junio de 2021, el oeste de América del Norte experimentó una ola de calor sin precedentes. Batió récords locales de temperatura en 4,6 °C por encima de la temperatura media registrada en el pasado y estableció un récord nacional de temperatura de 49,6 °C (WMO, 2021). Solo se han encontrado otras cinco olas de calor más extremas a la mencionada anteriormente desde 1960 alrededor del mundo. De manera general se ha encontrado que la distribución estadística de las temperaturas extremas (reconstruidas y</p>	<p>proyectadas) aumentan en el tiempo respecto a la media registrada (Thompson et al., 2022).</p> <p>Es importante comprender cuántas regiones se espera puedan comenzar a presenciar eventos de calor extremo. Los impactos de éstos varían dependiendo de las condiciones climatológicas, factores socioeconómicos tales como la densidad de población, y la capacidad de adaptabilidad y de respuesta de mitigación de amenazas (N. Watts et al., 2021). El enfoque debe ser integral, pues los seres humanos pueden acostumbrarse a una mayor variedad de condiciones climáticas en comparación con la flora y la fauna (J. H. Stillman, 2019). La evidencia de esto se ha visto en Europa occidental, donde la mortalidad asociada a olas de calor ha venido en disminución debido al aumento en la conciencia respecto al fenómeno de calentamiento global (A. Fouillet, 2008).</p> <p>Para abordar el cambio climático, los países aprobaron el Acuerdo de París en la COP21 en diciembre de 2015. Éste entró en vigencia menos de un año después. Los países acordaron trabajar para reducir el aumento de la temperatura global por debajo de los 2°C y, dados los graves riesgos, esforzarse por alcanzar los 1.5°C. La implementación del Acuerdo de París es esencial para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y sirve de hoja de ruta para acciones climáticas que reducirán las emisiones y crearán resiliencia climática.</p> <p>El Acuerdo de París</p> <p>El Acuerdo de París es un tratado internacional sobre el cambio climático jurídicamente vinculante. Fue adoptado por 196 Partes en la COP21 en París, el 12 de diciembre de 2015 y entró en vigor el 4 de noviembre de 2016. Su objetivo es limitar el calentamiento mundial a muy por debajo de 2, preferiblemente a 1,5 grados centígrados, en comparación con los niveles preindustriales. El Acuerdo de París es un hito en el proceso multilateral del cambio climático porque, por primera vez, un acuerdo vinculante hace que todos los países se unan en una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos.</p> <p>Para la Agenda 2030, el desarrollo sostenible implica que el mundo debe satisfacer sus necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Brundtland, 1987). El cambio climático y la crisis asociada son ambas consecuencias de la alta acumulación de gases efecto invernadero en la atmósfera, producto de las actividades industriales de la sociedad moderna. Una de las tantas acciones planteadas por diferentes organismos multilaterales para mitigar el cambio</p>

climático sitúa que el porcentaje de consumo de recursos fósiles para el año 2050 debe estar en el rango del 22% al 40%.

Para alcanzar el objetivo de reducción de aumento de temperatura a largo plazo, El Acuerdo de París establece que los países alcancen el máximo de las emisiones de gases de efecto invernadero lo antes posible para lograr un planeta con clima neutro para mediados de siglo. La aplicación de este acuerdo requiere una transformación económica y social, basada en la mejor ciencia disponible. El Acuerdo de París proporciona un marco para el apoyo financiero, técnico y de creación de capacidad a los países que lo necesitan:

- Finanzas: Se reafirma que los países desarrollados deben tomar la iniciativa en la prestación de asistencia financiera a los países menos dotados y más vulnerables. Se requieren inversiones a gran escala para reducir significativamente las emisiones, mitigar efectos negativos y adaptar estilos de vida a dichos efectos adversos.
- Tecnología: Llevar a cabo plenamente el desarrollo y la transferencia de tecnología para mejorar la resiliencia al cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Fomento de la capacidad: Fomentar la capacidad por parte de los países desarrollados a los menos desarrollados.

Con el Acuerdo de París, los países establecieron un marco de transparencia mejorado. En virtud de éste, a partir de 2024, los países informarán de manera transparente sobre las medidas adoptadas y los progresos realizados en la mitigación del cambio climático, las medidas de adaptación y el apoyo prestado o recibido. También se prevén procedimientos internacionales para el examen de los informes presentados. La información reunida por medio del marco de transparencia mejorado se incorporará al balance mundial de la situación, que evaluará el progreso colectivo hacia los objetivos climáticos a largo plazo.

Implicaciones frente a la prohibición de fracking y exploración y producción de YNC

Es de vital importancia retomar las observaciones emitidas por Ecopetrol¹ frente al proyecto de ley en mención, donde registran su preocupación respecto a la validez de los argumentos

¹ ECOPETROL (octubre, 2022). Comentarios frente al Proyecto de Ley No. 114 de 2022 Senado "Por medio de la cual se prohíbe el fracking, la exploración y producción de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos, se ordena la reformulación de la política de transición energética y se dictan otras disposiciones".

expuestos frente a la propuesta de prohibición de fracking, la exploración y producción de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos:

- I. Las operaciones de tipo convencional que adelanta la industria de hidrocarburos actualmente se verían afectadas, su rentabilidad disminuirá, la renta nacional por impuestos y dividendos percibidos reduciría considerablemente, se afectarían las regalías de las entidades territoriales y, para el caso de Ecopetrol, disminuirían sus ingresos y utilidades y en consecuencia los ingresos que recibe el Estado en forma de impuestos y dividendos en consideración de su participación en esta Compañía.
- II. La inversión social que realiza el sector de hidrocarburos también puede verse afectada por la reducción de ingresos, como un componente que ha sido alternativo para permitir el desarrollo sostenible en las regiones.
- III. Se considera prudente adoptar medidas que garanticen la soberanía energética del país y el abastecimiento de la demanda de hidrocarburos en el mediano y el largo plazo. Para el efecto, es oportuno consolidar el crecimiento de las reservas probadas de crudo y gas natural, cuya vida útil expresada en años pasó de 7,2 y 13,6 en el año 2010 a 7,6 y 8,0 en 2021, respectivamente. Los YNC podrían constituir una fuente importante de hidrocarburos, cuya explotación asegure el abastecimiento nacional. Además, los recursos provenientes de las operaciones permitirían financiar las inversiones asociadas a la transición energética, teniendo en cuenta el alto costo de las tecnologías en desarrollo que aún no son rentables para los agentes el mercado.
- IV. De acuerdo con el Principio de Progresividad y de no regresividad y el Principio de rigor subsidiario establecido en el Proyecto de Ley, se advierte que, aunque en su objeto se limita a prohibir la técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa, además de la exploración y explotación de YNC; lo cierto es que, a través de la aplicación de los mencionados principios, se podría llegar a una prohibición mayor a nivel territorial. Estos postulados facultan a las entidades territoriales, autoridades locales y autoridades locales ambientales, entre otras, a imponer medidas o adoptar acciones más restrictivas que las señaladas en la ley.

3.1.1 CONCEPTO ENTIDADES

En la presentación de los diversos Proyectos de Ley que buscan prohibir en el territorio nacional la extracción de yacimientos no convencionales de hidrocarburos por medio de la técnica de fracturación hidráulica o fracking, las entidades de orden nacional presentan desde un estudio técnico de su cartera los impactos posibles o un concepto de los beneficios

o afectaciones generados por la aprobación del proyecto de ley, por ello nos permitimos adjuntar los conceptos del Ministerio de hacienda y Ecopetrol.

3.1.1.1 CONCEPTO MINISTERIO DE HACIENDA DEL 27 DE MAYO DE 2022 DEL PROYECTO DE LEY 132 DE 2021 SENADO



1.1 Oficina Asesora de Jurídica
Bogotá D.C.,
Honorable Congressista
DAIRA DE JESUS GALVIS MENDEZ
Comisión Quinta Constitucional Permanente
Senado de la República
CONGRESO DE LA REPUBLICA
Carrera 7 No. 8 - 88
Ciudad.



Radicado entrada
No. Expediente 19422/2022/OFI

Asunto: Consideraciones al texto de ponencia en primer debate al Proyecto de Ley No. 132 de 2021 Senado "Por medio del cual se prohíbe en el territorio nacional la exploración y explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos y se dictan otras disposiciones"

Respetada Presidenta:

De manera atenta, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público presenta los comentarios y consideraciones al texto de ponencia en primer debate al Proyecto de Ley del asunto, en los siguientes términos:

El Proyecto de Ley, de iniciativa parlamentaria, tiene como propósito "[...] prohibir en el territorio colombiano la exploración y explotación de yacimientos no convencionales (YNC) y la utilización de la Técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal - FH-PH, conocida como Fracking, para la exploración y explotación de recursos naturales no renovables de hidrocarburos en roca generadora de yacimientos no convencionales, inspirado en las garantías básicas superiores a gozar de un ambiente sano, un desarrollo sostenible, el respeto por la vida y salud de los colombianos y prevenir los factores de deterioro ambiental."

Así las cosas, para el estudio adecuado del texto propuesto, es pertinente hacer algunas consideraciones generales sobre los derechos ambientales y la facultad sancionatoria del Estado, y posteriormente, realizar aclaraciones específicas sobre el articulado, con el fin de analizar el impacto fiscal y la conveniencia de la iniciativa bajo examen.

1. Consideraciones generales.

- Balance entre los derechos económicos ambientales y sociales.

La Constitución Política de 1991 dispone en sus artículos 79 y 80, como deber del Estado (i) proteger la diversidad e integridad del ambiente, (ii) conservar las áreas de especial importancia ecológica con el fin de garantizar el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, y (iii) planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos

¹ Gaceta del Congreso 188, Pág. 2.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público
Código Postal 111711
P.O. Box 6013811700
Atención al ciudadano 01 (601) 6023370 - Línea Nacional 019000950071
distraccion@mh.gov.co | mh@mh.gov.co
Carrera 8 No. 8C - 38 Bogotá D.C.
www.mh.gov.co/colombiano



Continuación oficio

Página 2 de 7

naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, debiendo prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

En aras de dar cumplimiento a estas disposiciones, a través del diseño de instrumentos que propenden por la mitigación y adaptación del cambio climático, la reducción de la contaminación ambiental y la protección y conservación de los recursos naturales, en aras de lograr la materialización de los derechos económicos ambientales y sociales, es necesaria la articulación con criterios de crecimiento y desarrollo económico.

Por lo tanto, el balance de estos dos pilares, por un lado, el crecimiento y desarrollo económico, y por otro, la lucha contra el cambio climático y la protección de los recursos naturales, constituye la premisa sobre la que se debería estructurar el accionar del Estado. Al respecto, la Corte Constitucional² en sentencia SU-095 de 2018 define el desarrollo sostenible de la siguiente manera:

"8. Desarrollo sostenible. Equilibrio entre el crecimiento económico, el bienestar social y la protección ambiental, bajo el supuesto de que las actuaciones presentes deben asegurar la posibilidad de aprovechamiento de los recursos en el porvenir, como un derecho de los ciudadanos y como un deber del Estado, en el sentido de que éste debe propugnar por "un desarrollo sin un aumento en el consumo de recursos que supere la capacidad de carga del medio ambiente."

El desarrollo sostenible permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias, y además como lo ha puesto de manifiesto la jurisprudencia de la Corte Constitucional, para que haya desarrollo sostenible se deben garantizar las necesidades esenciales de los sectores más vulnerables de la población:

"[...] Esto implica que para la satisfacción de las necesidades actuales, debe efectuarse un ejercicio de planificación económica y de asunción de responsabilidad en materia ambiental en el modelo de desarrollo. Especial énfasis se ha puesto en la necesidad de garantizar las necesidades esenciales de los sectores menos favorecidos de la población; acento que, conforme lo ha establecido esta Corporación, se hace más importante en países como los nuestros, donde la pobreza mayoritaria está unida a la escasez, pues no habrá desarrollo sostenible mientras casi la mitad de la población viva en niveles de extrema pobreza"³.

La Corte Constitucional en reiteradas sentencias ha señalado que el desarrollo sostenible tiene cuatro dimensiones:⁴ "(...) (i) la sostenibilidad ecológica, que exige que el desarrollo sea compatible con el mantenimiento de la diversidad biológica y los recursos biológicos, (ii) la sostenibilidad social, que pretende que el desarrollo eleve el control que la gente tiene sobre sus vidas y se mantenga la identidad de la comunidad, (iii) la sostenibilidad cultural, que exige que el desarrollo sea compatible con la cultura y los valores de los pueblos afectados, y (iv) la sostenibilidad económica, que pretende que el desarrollo sea económicamente eficiente y sea equitativo dentro y entre generaciones. (...)"

Por lo tanto, el desarrollo sostenible debe propender por un equilibrio entre la libertad económica, el bienestar social y la preservación de los recursos naturales, con el fin de evitar que en abstracto uno prevalezca sobre el otro, atendiendo a lo dispuesto en el artículo 80 de la Constitución Política⁵.

² Corte Constitucional. Sentencia SU-095/2018. M.P. Cristina Parbo Schläpfer.

³ Corte Constitucional. Sentencia C-644 de 2017. M.P. Diana Fajardo Rivera.

⁴ Sentencia T-574 del 1996. M.P. Alejandro Martínez Caballero, reiterada, entre otras, en las sentencias T-348 de 2012. M.P. Jorge Ignacio Pretelt, T-606 de 2015. M.P. Jorge Iván Palacios Palacios y sentencia C-644/17 M.P. Diana Fajardo Rivera.

⁵ Sentencia T-574 del 1996. M.P. Alejandro Martínez Caballero, entre otras, T-348 de 2012. M.P. Jorge Ignacio Pretelt, T-606 de 2015. M.P. Jorge Iván Palacios Palacios y Sentencia C-644 de 2017. M.P. Diana Fajardo Rivera.



Continuación oficio

Página 3 de 7

2. Consideraciones específicas.

2.1. Comentarios frente a las actividades de exploración y explotación a través del método de fractura hidráulica (Fracking).

El artículo 2 de la iniciativa en estudio pretende establecer la prohibición del método de fracturación hidráulica en los siguientes términos:

"Artículo 2. Se prohíbe también la exploración y explotación de hidrocarburos en Yacimientos No Convencionales mediante la tecnología de fracturamiento hidráulico multietapa en pozos de cualquier configuración."

A su vez, el artículo 6 establece que "(...) el incumplimiento de lo dispuesto en la presente ley dará lugar a la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias previstas en la Ley 1333 de 2009 o la que la modifique o sustituya, sin perjuicio de la imposición de las sanciones a que haya lugar en materia penal, fiscal y disciplinaria."

La lectura de estos artículos propuestos conlleva a la necesidad de realizar un análisis jurídico-fiscal de este tipo de actividades en la actualidad y evidenciar aspectos macroeconómicos relevantes que, sin duda alguna, inciden en la toma de decisiones del Estado colombiano.

2.1.1. Análisis de la norma propuesta.

Sea lo primero decir que, la prohibición de este tipo de actividades no puede estar asociada con el aprovechamiento de los recursos o una técnica específica, sino que esté relacionado con el daño ambiental que pueda producirse. Así las cosas, la sanción prevista en el artículo 8 del Proyecto de Ley debe estar enfocada en la protección de los recursos naturales, pero no en la prohibición de la actividad en sí misma.

Asimismo, en virtud del principio de libertad económica, no debería sancionarse la realización de esta actividad, sino las consecuencias negativas en el ambiente que esta pudieran traer.

Por otra parte, es importante mencionar que este artículo, a día de hoy, no presentaría una afectación a las finanzas públicas de la Nación, toda vez que el Consejo de Estado suspendió provisionalmente⁶ el Decreto 3004 del 26 de diciembre de 2013⁷ y la Resolución 90341 del 27 de marzo de 2014⁸, por lo que actualmente no se están percibiendo ingresos provenientes de la fracturación hidráulica, comúnmente denominada "fracking".

Sin embargo, es importante señalar que, según lo consignado en el Marco Fiscal de Mediano Plazo 2019, la fracturación hidráulica es una alternativa en el mediano plazo que podría garantizar la autosuficiencia energética en materia de crudo y gas en Colombia. Esto podría traer consigo impactos positivos sobre la economía del país y el desarrollo sostenible de las regiones, siempre y cuando se realice de acuerdo con la normatividad vigente y se dé una ejecución responsable de la actividad, que permita anticipar y mitigar posibles externalidades negativas⁹.

Cabe aclarar que, a pesar de la suspensión provisional antes señalada, la Constitución Política de Colombia establece en su artículo 332 que el Estado es el propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables de la Nación y en sus artículos 334, 360 y 361 reconoce y permite la exploración y explotación de hidrocarburos en los artículos 334, 360 y 361.

⁶ Sección Tercera Subsección B del Consejo de Estado en sesión del 8 de noviembre del 2016 - <http://www.consejoestado.gov.co/wc-content/uploads/2018/11/B.pdf>

⁷ Por el cual se establecen los criterios y procedimiento para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales.

⁸ Por la cual se establecen requisitos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales.

⁹ Referencia: Marco Fiscal de Mediano Plazo 2019 - <http://www.mef.gov.co/webcontent/mediano-plazo-2019/20190804/2%20FMP%20Primary%20Revision%20ingles.pdf>



Continuación oficio

Página 4 de 7

Por su parte, el Consejo de Estado mediante el Auto del 17 de septiembre del 2019, en el marco del desarrollo del proceso de nulidad simple contra el Decreto 3004 de 2013 y la Resolución 90341 de 2014 estableció que: "(...) si el Gobierno Nacional tiene interés en investigar, dilucidar y explorar acerca de la viabilidad del procedimiento de fracturación hidráulica para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales (YNC), podría adelantar los denominados Proyectos Piloto Integrales de Investigación, contenidos en el Capítulo (14) del Informe sobre efectos ambientales (bióticos, físicos y sociales) y económicos de la exploración de hidrocarburos en áreas con posible despliegue de técnicas de fracturamiento hidráulico de roca generadora mediante perforación horizontal, presentado por la Comisión Interdisciplinaria Independiente que el mismo convocó, siempre y cuando se cumplan todas y cada una de las etapas fijadas en el mismo".

2.1.2. Análisis macroeconómico sobre la inclusión de actividades de explotación y aprovechamiento del suelo y subsuelo con el método de fractura hidráulica.

El sector de hidrocarburos es una importante fuente de recursos fiscales para el país y las entidades territoriales, a la vez que es una actividad económica relevante en términos de valor agregado y participación en las exportaciones del país. El sector de extracción de crudo se destaca por ser uno de los sectores más intensivos en capital y con mayor participación en el PIB nacional, contando con una participación promedio de 3,8% del Valor Agregado Bruto del PIB en 2020. Adicionalmente, este sector tiene una importancia considerable dentro de las exportaciones del país. De manera ilustrativa, las exportaciones de petróleo y sus derivados han representado, en promedio entre 2015-2020, el 41% de las exportaciones totales del país.

Por otro lado, el sector petrolero ha representado una fuente de ingresos importante para la Nación, permitiendo mejorar los niveles de inversión pública y la sostenibilidad de las finanzas públicas. En primer lugar, la participación de los ingresos petroleros sobre los ingresos del GNC promedio, aproximadamente, 10% entre 2002-2020. En particular, los ingresos petroleros alcanzaron 3,5% del PIB en 2013, lo que representó una participación de 21% en los ingresos totales del GNC. Igualmente, el sector de hidrocarburos es la fuente principal de ingresos del Sistema General de Regalías (SGR), aportando cerca del 80% del total de ingresos, con un recaudo acumulado del Sistema desde 2012 y hasta 2020 que alcanzó los \$72 billones, mostrando un recaudo promedio de \$8,0 billones cada año (0,8% del PIB de 2020), recursos que han representado una fuente importante para financiar los proyectos de inversión de las entidades territoriales. En suma, el sector de hidrocarburos es una importante fuente de recursos fiscales para el país y las entidades territoriales, a la vez que es una actividad económica relevante en términos de valor agregado y participación en las exportaciones del país.

Uno de los desafíos que enfrenta Colombia en la actualidad es el de garantizar la seguridad y autosuficiencia energética del país, las reservas de hidrocarburos y gas han venido declinando consecutivamente y tienen un alcance limitado. Mientras que en 2013 las reservas remanentes de crudo se situaban en 2.445 MBPD, en 2020 las reservas remanentes se redujeron en 26% (1.816 MBPD). En este sentido, de acuerdo con el Informe de Recursos y Reservas de la ANH, las reservas actuales de crudo se agotarían en el término de los próximos 6,3 años y las de gas se agotarían en 7,7 años, lo que implicaría importantes riesgos para la estabilidad macroeconómica del país, pues se perderían cuantiosos recursos fiscales y el aporte económico del sector representado en ingresos por exportaciones e inversión extranjera directa.

En este sentido, es preciso explorar e identificar métodos de incorporación de recursos en el corto y mediano plazo. Uno de estos métodos es la explotación de yacimientos no convencionales (YNC) mediante fracturación hidráulica,

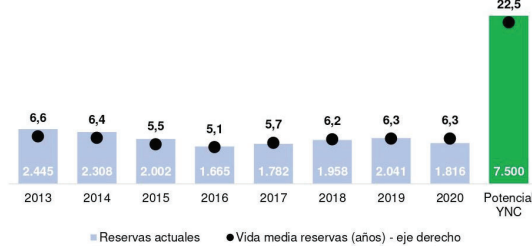


Continuación oficio

Página 5 de 7

mejor conocido como "fracking". Puntualmente, se estima un potencial adicional de reservas de alrededor de 7.500 millones (U.S. Energy Information Administration, 2015), es decir que estas reservas por lo menos triplicarían las reservas actuales extendiendo así la autosuficiencia energética de Colombia en el orden de 19 años (Gráfico 1).

Gráfico 1: Reservas de Hidrocarburos y Vida media de las reservas.



Fuente: Ecopetrol, EIA, Asociación Colombiana de Petróleo. Para el potencial de YNC se tomó el promedio de las proyecciones realizadas por agencias especializadas (EIA). Vida media de escenario Potencial YNC calculado como valor promedio equivalente a la relación reservas sobre vida media entre 2013 y 2020.

En Colombia existen diferentes zonas con potencial de yacimientos no convencionales, en particular, las cuencas del Valle Medio del Magdalena (VMM) y Cesar-Ranchería presentan las mejores condiciones para el desarrollo de la actividad. Esto abarca cerca de 6 departamentos del país (Antioquia, Bolívar, Santander, Norte de Santander, Cesar) y más de 20 municipios. No obstante, en otras zonas del país, al menos en 7 cuencas, también existe un importante potencial tanto en petróleo como gas.

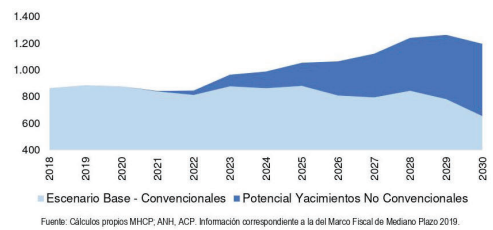
En el mediano plazo (alrededor del año 2030), la producción de YNC podría alcanzar niveles cercanos a los 550 mil barriles por día. En este sentido, dado el declive natural en la producción de los actuales campos, la producción de YNC supliría esta deficiencia, representando cerca del 45% de la producción total en el 2030, la cual podría ubicarse en niveles superiores al millón de barriles por día (Gráfico 2).



Continuación oficio

Página 6 de 7

Gráfico 2: Proyección de producción de crudo (KBPD)



Fuente: Cálculos propios MHC, ANH, ACP. Información correspondiente a la del Marco Fiscal de Mediano Plazo 2019.

Es importante recalcar los posibles efectos macroeconómicos que tendría la explotación de todo el potencial de YNC de Colombia en términos de empleo, crecimiento e inversión extranjera. En primer lugar, el desarrollo de YNC implicaría un aumento en las exportaciones del orden de USD 17 mil millones, el 43,0% del total de las exportaciones en 2020. Además, se podrían obtener flujos de inversión extranjera directa del orden de USD 5 mil millones, de acuerdo con el documento final de la Comisión Interdisciplinaria Independiente para estudiar el tema que adelantó el Ministerio de Minas y Energía de 2019¹⁰. Por otra parte, la Comisión de Expertos destaca que la producción de YNC impactaría positivamente el desarrollo económico y social de las regiones. En principio, se estima la creación de 35 mil nuevos empleos durante la etapa de explotación (cerca de 30 años). Esto como consecuencia de la mayor demanda por mano de obra y el encadenamiento productivo con otros sectores, especialmente con el sector agrícola y de transporte.

En términos del ingreso tributario y de regalías provenientes de YNC, el potencial impacto fiscal positivo del desarrollo de esta actividad es equivalente al valor presente¹¹ de los ingresos correspondientes al potencial de 7.500 barriles de petróleo por día (KBPD) que asciende a \$434 billones, alrededor de 43,3% del PIB¹² de Colombia en 2020. De no observar la Nación y las regiones estos ingresos, se evitaría contar con un mayor porcentaje de inversión en infraestructura, salud, educación y sanidad, entre otros, lo cual en últimas genera un mayor impacto en el crecimiento económico y empleo de las regiones (Comisión Interdisciplinaria Independiente, 2019).

En suma, la fracturación hidráulica permitiría en el mediano plazo garantizar la autosuficiencia energética en materia de crudo y gas en Colombia. Esta puede traer consigo impactos positivos sobre la economía del país y el desarrollo sostenible de las regiones, siempre y cuando se realice de acuerdo a la normatividad y haya una ejecución responsable de la actividad que permita anticipar y mitigar posibles externalidades negativas. Por esta razón, cualquier limitación o restricción a la actividad afectaría negativamente la inversión pública y el desarrollo económico de las regiones.

¹⁰ Informe sobre efectos ambientales (bióticos, físicos y sociales) y económicos de la explotación de hidrocarburos en áreas con posible despliegue de técnicas de fracturamiento hidráulico de roca generadora mediante perforación horizontal.

¹¹ Valores constantes de 2020.

¹² Se toma con referencia el PIB nominal de 2020.



Continuación oficio

Página 7 de 7

Todo lo anterior, sin perjuicio de lo que sobre el particular señale el Ministerio de Minas y Energía frente a esta iniciativa y sus implicaciones a futuro, en el marco de sus competencias de la política pública del sector de minas y energía.

3. Consideraciones finales.

En virtud de todo lo expuesto, esta Cartera Ministerial se abstiene de emitir concepto favorable a la iniciativa del asunto y solicita, respetuosamente, la posibilidad de su archivo al considerar que: (i) la realización de una actividad debe sancionarse por las consecuencias negativas que podría producir, más no por la actividad en sí misma; (ii) si bien, a día de hoy no se están percibiendo ingresos provenientes de la fracturación hidráulica, el fracking es una alternativa en el mediano plazo que podría garantizar la autosuficiencia energética en materia de crudo y gas en Colombia, y generar un potencial impacto fiscal positivo para la Nación y las entidades territoriales; (iii) la prohibición del fracking en el territorio nacional, podría presentar una posible violación de los artículos 334, 360 y 361 de la Constitución Política de Colombia, por cuanto reconocen y permiten la exploración y explotación de hidrocarburos.

En todo caso, este Ministerio manifiesta la disposición de colaborar con la actividad legislativa dentro de los parámetros constitucionales y legales de disciplina fiscal vigente.

Atentamente,

JESÚS ANTONIO BEJARANO ROJAS

Viceministro Técnico
DGP/PMV/IDGPM/CAJ
UJ-0447/2022

Proyecto: Santiago Caro Anías
Revisó: Germán Andrés Rubio Castiblanco

Con copia a: Dra. Dely Hoyos Abad – Secretaria de la Comisión Quinta Constitucional del Senado de la República

El concepto emitido por el Ministerio de Hacienda el 22 de mayo del presente año, al proyecto de Ley 132 de 2022 Senado "Por medio del cual se prohíbe en el territorio nacional la exploración y/o explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos y se dictan otras disposiciones", dejan en consideración varios puntos que son importantes resaltar para tener presente en el debate de este proyecto:

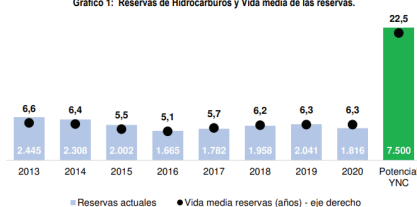
1. "...el Proyecto de Ley debe estar enfocada en la protección de los recursos naturales, pero no en la prohibición de la actividad en sí misma...". El ministerio de hacienda en su concepto deja como una recomendación a los legisladores que es importante proteger los derechos naturales, pero sin prohibir una actividad como tal, "asimismo, en virtud del principio de libertad económica, no debería sancionarse la realización de esta actividad, sino las consecuencias negativas en el ambiente que esta pudieran traer", es importante garantizar en el territorio nacional las libertades económicas que posee cualquier ciudadano o empresa que cumpla con las regulaciones vigentes por la normativa.
2. "es importante señalar que, según lo consignado en el Marco Fiscal de Mediano Plazo 2019, la fracturación hidráulica es una alternativa en el mediano plazo que podría garantizar la autosuficiencia energética en materia de crudo y gas en Colombia. Esto podría traer consigo impactos positivos sobre la economía del país y el desarrollo sostenible de las regiones, siempre y cuando se realice de acuerdo con la normatividad vigente y se dé una ejecución responsable de la actividad, que permita anticipar y mitigar posibles externalidades negativas?..."
3. "El sector de extracción de crudo se destaca por ser uno de los sectores más intensivos en capital y con mayor participación en el PIB nacional, contando con una participación promedio de 3,6% del Valor Agregado Bruto del PIB en 2020. Adicionalmente, este sector tiene una importancia considerable dentro de las exportaciones del país. De manera ilustrativa, las exportaciones de petróleo y sus derivados han representado, en promedio entre 2015-2020, el 41% de las exportaciones totales del país". Es importante reconocer que en la coyuntura actual no es recomendable para la estabilidad económica del país, generar desincentivo a uno de los sectores de mayor relevancia para las arcas nacional, al igual que los posibles inversores extranjeros en el territorio nacional.
4. "En primer lugar, la participación de los ingresos petroleros sobre los ingresos del GNC promedió, aproximadamente, 10% entre 2002-2020. En particular, los ingresos petroleros alcanzaron 3,5% del PIB en 2013, lo que representó una participación de

²² Marco fiscal de mediano plazo 2019: http://www.irc.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-104084%2F%2FIdPrimaryFile&revision=latestreleased

21% en los ingresos totales del GNC. Igualmente, el sector de hidrocarburos es la fuente principal de ingresos del Sistema General de Regalías (SGR), aportando cerca del 80% del total de ingresos, con un recaudo acumulado del Sistema desde 2012 y hasta 2020 que alcanzó los \$72 billones, mostrando un recaudo promedio de \$8,0 billones cada año (0,8% del PIB de 2020), recursos que han representado una fuente importante para financiar los proyectos de inversión de las entidades territoriales". Hoy Colombia tiene uno de los mayores ingresos al sistema general de regalías por el sector minero energético en las regiones, representa un porcentaje equivalente al 80% del mismo.

5. "Mientras que en 2013 las reservas remanentes de crudo se situaban en 2,445 MBPD, en 2020 las reservas remanentes se redujeron en 26% (1,816 MBPD). En este sentido, de acuerdo con el Informe de Recursos y Reservas de la ANH, las reservas actuales de crudo se agotarían en el término de los próximos 6,3 años y las de gas se agotarían en 7,7 años, lo que implicaría importantes riesgos para la estabilidad macroeconómica del país, pues se perderían cuantiosos recursos fiscales y el aporte económico del sector representado en ingresos por exportaciones e inversión extranjera directa". Hoy las reservas de crudo y gas en Colombia garantizan una seguridad energética y económica de aproximadamente 8 años, si se prohíben este tipo de actividades que generarían alternativas a la extracción de crudo y gas en el territorio nacional, estaríamos a puertas de una gran crisis.
6. "es preciso explorar e identificar métodos de incorporación de recursos en el corto y mediano plazo. Uno de estos métodos es la explotación de yacimientos no convencionales (YNC) mediante fracturación hidráulica, mejor conocido como "fracking". Puntualmente, se estima un potencial adicional de reservas de alrededor de 7,500 millones (U.S. Energy Information Administration, 2015), es decir que estas reservas por lo menos triplicarían las reservas actuales extendiendo así la autosuficiencia energética de Colombia en el orden de 19 años (Gráfico 1)".

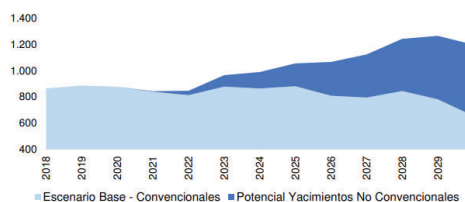
Gráfico 1: Reservas de Hidrocarburos y Vida media de las reservas.



Fuente: Ecopetrol S.A., Asociación Colombiana de Petróleo. Para el potencial de YNC se tomó el promedio de las proyecciones realizadas por agencias especializadas (EIA). Vida media de reservas Potencial YNC calculado como valor promedio equivalente a la relación reservas sobre vida media entre 2013 y 2020.

7. "En el mediano plazo (alrededor del año 2030), la producción de YNC podría alcanzar niveles cercanos a los 550 mil barriles por día. En este sentido, dado el declive natural en la producción de los actuales campos, la producción de YNC supliría esta deficiencia, representando cerca del 45% de la producción total en el 2030, la cual podría ubicarse en niveles superiores al millón de barriles por día (Gráfico 2)".

Gráfico 2: Proyección de producción de crudo (KBPD)



Fuente: Cálculos propios MHCP, ANH, ACP. Información correspondiente a la del Marco Fiscal de Mediano Plazo 2019.

8. "el desarrollo de YNC implicaría un aumento en las exportaciones del orden de USD 17 mil millones, el 43,0% del total de las exportaciones en 2020. Además, se podrían obtener flujos de inversión extranjera directa del orden de USD 5 mil millones, se estima la creación de 35 mil nuevos empleos durante la etapa de explotación (cerca de 30 años). Esto como consecuencia de la mayor demanda por mano de obra y el encadenamiento productivo con otros sectores, especialmente con el sector agrícola y de transporte. En términos del ingreso tributario y de regalías provenientes de YNC, el potencial impacto fiscal positivo del desarrollo de esta actividad es equivalente al valor presente de los ingresos correspondientes al potencial de 7.500 barriles de petróleo por día (KBPD) que asciende a \$434 billones, alrededor de 43,3% del PIB de Colombia en 2020".
9. "(i) la realización de una actividad debe sancionarse por las consecuencias negativas que podría producir, más no por la actividad en sí misma; (ii) si bien, a día de hoy no se están percibiendo ingresos provenientes de la fracturación hidráulica, el fracking es una alternativa en el mediano plazo que podría garantizar la autosuficiencia energética en materia de crudo y gas en Colombia, y generar un potencial impacto fiscal positivo para la Nación y las entidades territoriales; (iii) la prohibición del fracking en el territorio nacional, podría presentar una posible violación de los artículos 334, 360 y 361 de la Constitución Política de Colombia, por cuanto reconocen y permiten la exploración y explotación de hidrocarburos".

3.1.1.2 CONCEPTO MINISTERIO DE HACIENDA DEL 20 DE OCTUBRE DE 2022 DEL PROYECTO DE LEY 114 DE 2022 SENADO

MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

3. Despacho del Viceministro Técnico
Bogotá D.C.,

Honorable Congressista
YENNY RÓZO ZAMBRANO
Senado de la República
CONGRESO DE LA REPÚBLICA
Carrera 7 No. 8 – 88, Edificio Nuevo del Congreso
Ciudad

Radicado entrada
No. Expediente 41709/2022/CP

Asunto: Respuesta - derecho de petición parlamentario - Información Proyecto de ley No. 114 de 2022 Senado; actividades de explotación y aprovechamiento del suelo y subsuelo, fracturación hidráulica y otros.

Respetada Señadora:

En atención a la comunicación del asunto, mediante la cual solicita información relacionada con la viabilidad del Proyecto de ley No. 114 de 2022 Senado¹, inclusión de actividades de explotación y aprovechamiento del suelo y subsuelo, fracturación hidráulica, autosuficiencia energética, ingresos tributarios y de regalías provenientes de la explotación y explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC), entre otros temas, de manera atenta, se da respuesta en los siguientes términos:

1. Solicito concepto sobre viabilidad al Proyecto de ley No. 114 de 2022 Senado "Por medio del cual se prohíbe en el territorio nacional la explotación y explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos y se dictan otras disposiciones", con el objeto de dar ponencia de primer debate en Comisión Quinta del Senado de la República según designación del señor secretario.

Respuesta: En virtud de su solicitud, debe tenerse en cuenta que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 7 de la Ley 819 de 2003², esta Cartera hace seguimiento a todos los proyectos de ley en trámite en el Congreso de la República, lo que implica el análisis de las propuestas que contienen cada una de las iniciativas y la identificación del impacto fiscal que estas pueden representar, así como el consecuente análisis sobre su compatibilidad con el Marco Fiscal de Mediano Plazo. Igualmente, se establece dicha obligación sobre los proyectos de iniciativa gubernamental.

Para el efecto, la misma norma estipula que el "Ministerio de Hacienda y Crédito Público, en cualquier tiempo durante el respectivo trámite en el Congreso de la República, deberá rendir su concepto", lo cual significa que, esta Cartera cuenta con un término legal especial para realizar dicho análisis y presentarlo al Congreso de la República, el cual se vence cuando la iniciativa se aprueba en su último debate.

¹ Por medio del cual se prohíbe en el territorio nacional la explotación y explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos y se dictan otras disposiciones.
² Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de presupuesto, responsabilidad y transparencia fiscal y se dictan otras disposiciones.

VICEMINISTRO TÉCNICO/2022

Firmado digitalmente por: GONZALO HERNÁNDEZ JIMÉNEZ Firmado digitalmente por: MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

Ministerio de Hacienda y Crédito Público
Código Postal 111711
P.B.O. (57301) 3811700
Relección con el Ciudadano (57301) 6021270 Línea Nacional 018000910071
mailto:info.conciudadano@mnhacienda.gov.co
Carrera 8 No. 9C-38 Bogotá D.C.
www.mnhacienda.gov.co

MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

Continuación oficio Página 2 de 3

Cabe señalar que actualmente se tramita en el Congreso de la República una cantidad considerable y elevada de proyectos de ley y que las iniciativas pueden tener más de una propuesta con impacto fiscal relevante, cuyo estudio no siempre compromete la autonomía de este Ministerio, pues dependiendo del sector económico asociado, las áreas técnicas del Ministerio pueden considerar necesario acudir a otras entidades para evaluar y definir sus implicaciones, además de solicitar información exógena, idónea, confiable y comparable para dicho análisis.

En el caso particular, este Ministerio procederá "en cualquier tiempo durante el respectivo trámite en el Congreso de la República", a realizar el análisis fiscal respectivo del proyecto de ley y dará a conocer su posición frente a sus propuestas dentro del término legal previsto en la Ley 819 en comentario. Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que, de conformidad con la jurisprudencia de la Corte Constitucional, el artículo 7 de la Ley 819 de 2003 "se erige como una importante herramienta tanto para racionalizar el proceso legislativo como para promover la aplicación y el cumplimiento de las leyes... Pero ello no significa que pueda interpretarse que este artículo constituye una barrera para que el Congreso ejerza su función legislativa".

2. ¿Cuál es el análisis macroeconómico sobre la inclusión de actividades de explotación y aprovechamiento del suelo y del subsuelo con el método de fracturación hidráulica?

Respuesta: De acuerdo con Ecopetrol³, el potencial de reservas de hidrocarburos asociado al desarrollo de proyectos de extracción de yacimientos no convencionales (en adelante YNC) por medio de la técnica de fracturación hidráulica multietapa con perforación horizontal, conocido como fracking, se ubica entre 2.400 y 7.400 millones de barriles de petróleo, que en un escenario óptimo podría alcanzar hasta los 11.000 millones de barriles de petróleo.

No obstante, la adopción de este método de exploración y producción de petróleo en YNC supone una serie de potenciales impactos ambientales y sociales. Diversas fuentes de literatura han documentado los potenciales impactos ambientales del desarrollo de YNC con método fracking que podrían resultar en un costo fiscal y macroeconómico para el Gobierno nacional⁴.

3. ¿Actualmente se percibe la posibilidad de obtener ingresos extras provenientes de la fracturación hidráulica a corto y mediano plazo?, En caso de ser afirmativa la respuesta, ¿qué proyección económica se percibe de dicho ingreso?

4. ¿Actualmente se considera en el marco fiscal a mediano plazo la fracturación hidráulica como un método para garantizar la autosuficiencia energética?, en caso de ser afirmativa, ¿Este ministerio que método alterno considera para alternar y garantizar la autosuficiencia energética?

5. En el término de ingreso tributario y de regalías provenientes de YNC, ¿Qué potencial impacto fiscal se espera percibir de esta actividad mediano y largo plazo a favor de la nación?

Respuesta: En las estimaciones centrales previstas en el Marco Fiscal de Mediano Plazo- MFMP vigente, no se incorporan ingresos fiscales provenientes de la producción de hidrocarburos a partir de la implementación de la técnica de fracturación hidráulica multietapa con perforación horizontal en YNC, conocida como fracking.

³ Corte Constitucional, sentencia C-1197 de 2008, MP Nelson Pinilla Pinilla
⁴ Informe sobre efectos ambientales (biológicos, físicos y sociales) y económicos de la explotación de hidrocarburos en áreas con posible despliegue de técnicas de fraccionamiento hidráulico de esos yacimientos mediante perforación horizontal
⁵ Baschella, V. (2011). Geopolítica del fracking: Impactos y riesgos ambientales. Nueva Sociedad, pp. 61-73. Recuperado de http://www.uccolombiana.edu.co/revistas/TCNO/COF-63_2018/genera%20de%20Enero%20y%20Ago%2018.pdf

Ministerio de Hacienda y Crédito Público
Código Postal 111711
P.B.O. (57301) 3811700
Relección con el Ciudadano (57301) 6021270 Línea Nacional 018000910071
mailto:info.conciudadano@mnhacienda.gov.co
Carrera 8 No. 9C-38 Bogotá D.C.

MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

Continuación oficio Página 3 de 3

Por otra parte, cabe indicar que, el Ministerio de Minas y Energía es la Cartera competente para formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas, planes y programas del Sector de Minas y Energía⁵, incluyendo las políticas en materia de minerales, hidrocarburos, biocombustibles, energía eléctrica y demás energéticos.

En los anteriores términos se considera resuelta la solicitud y se informa que cualquier inquietud adicional con gusto será atendida.

Atentamente,

GONZALO HERNÁNDEZ JIMÉNEZ
Viceministro Técnico
04/11/2022

Proyecto: Silvia Marcela Romero Alzate
Paseo: Soledad de Pilar Luján Prieto
VCLB: VT-Libia Paula Valdebenito, Julián Nilo.

⁵ Artículo 1 del 381 de 2012, modificado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Minas y Energía – Decreto 1073 de 2015.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público
Código Postal 111711
P.B.O. (57301) 3811700
Relección con el Ciudadano (57301) 6021270 Línea Nacional 018000910071
mailto:info.conciudadano@mnhacienda.gov.co
Carrera 8 No. 9C-38 Bogotá D.C.
www.mnhacienda.gov.co

En tal sentido, en el concepto emitido por el Ministerio de Hacienda y Crédito del 20 de octubre frente al PL 114 de 2022 Senado, no se brinda la información requerida por el solicitante, toda vez que, no emite un análisis sobre el impacto fiscal que implica el Proyecto de ley en mención, argumentando que la entidad cuenta con un plazo legal para brindar dicha información:

"Para el efecto, la misma norma estipula que el "Ministerio de Hacienda y Crédito Público, en cualquier tiempo durante el respectivo trámite en el Congreso de la República, deberá rendir su concepto", lo cual significa que, esta Cartera cuenta con un término legal especial para realizar dicho análisis y presentarlo al Congreso de la República, el cual se vence cuando la iniciativa se aprueba en su último debate"

Lo anterior, es una situación que restringe la argumentación del actual gobierno frente al proyecto de ley en mención, por lo que la presente ponencia para dar validez y consolidación técnica retoma el concepto del Ministerio de Minas emitido el 27 de mayo, sobre el cual versa la inconveniencia frente a la prohibición de fracking y la explotación de YNC de hidrocarburos, por lo que se debe propender por la soberanía energética del país.

3.1.2 MARCO CONCEPTUAL

3.1.2.1 YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES YNC DE HIDROCARBUROS

El Proyecto de Ley define "Yacimientos no Convencionales (YNC) de hidrocarburos" como "a la formación geológica que contiene petróleo y gas, con permeabilidades tan bajas, que no permiten el movimiento del fluido sin someterlos a un proceso de estimulación que logre construir fracturas hidráulicas para facilitar el flujo de hidrocarburos desde la formación. Los Yacimientos No Convencionales incluyen los de roca generadora (gas y petróleo de lutitas), arenas bituminosas, gas metano asociado a mantos de carbón e hidratos de metano".

Se tienen las siguientes consideraciones respecto a la anterior definición:

- Los Yacimientos No Convencionales YNC de hidrocarburos son aquellas estructuras geológicas que contienen hidrocarburos con baja capacidad de desplazamiento por las propiedades petrofísicas de la roca (baja permeabilidad) o alta viscosidad del fluido.
- Dentro de Los Yacimientos No Convencionales YNC de hidrocarburos se encuentran 5 tipos de yacimientos: i. Yacimientos de Roca Generadora (YRG) conocidos como Gas Shale y Oil Shale o Gas y petróleo en lutitas, ii. Hidratos de Metano, iii. Areniscas

Apretadas, iv. Arenas o Areniscas Bituminosas, y v. Gas metano asociado a mantos de carbón (CMB).

- En cuanto a los Yacimientos de Rocas Generadoras (YRG), estos consisten en gas o petróleo que se encuentra en rocas de grano fino conocidas como lutitas. Este tipo de yacimientos tienen la particularidad de que en su sistema petrolífero la roca generadora es la misma roca o formación almacén.

Lo anterior para indicar que Los Yacimientos No Convencionales YNC de hidrocarburos se refieren a formaciones geológicas disímiles, al menos tres, a saber:

- Hidrocarburos de buena calidad dentro de reservorios de baja porosidad y baja permeabilidad.
- Hidrocarburos de baja movilidad dentro de reservorios de buena calidad (Arenas Bituminosas).
- Hidrocarburos entrampados en la roca madre (Yacimientos en Roca Generadora: Shale Gas, Shale Oil; y Gas Metano asociado a mantos de carbón CBM).

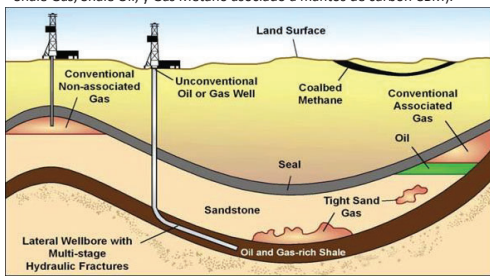


Figura 1. Geología de los Yacimientos Convencionales y No Convencionales. Fuente: EIA

- Si bien hay similitudes conceptuales entre todos los tipos de Yacimientos No Convencionales YNC de hidrocarburos, dado su origen y propiedades, las técnicas de desarrollo son todas diferentes entre sí y no se limitan únicamente a procesos de estimulación que logre construir fracturas hidráulicas para facilitar el flujo de hidrocarburos desde la formación.

3.1.2.2 FRACTURAMIENTO HIDRAULICO MULTITETAPA

El Proyecto de Ley define "Fracturamiento Hidráulico Multietapa" como aquella técnica "con la cual se realiza la inyección, en más de 3 etapas, de un fluido compuesto por agua, propano y aditivos químicos, a presiones controladas, con el objetivo de generar o inducir fracturas en las rocas que componen un yacimiento no convencional, buscando facilitar el flujo de los fluidos de la formación productora".

Se tienen las siguientes consideraciones respecto a la anterior definición:

- El fracturamiento hidráulico es una técnica de estimulación que consiste en inyectar un fluido a una presión superior a la de fractura de la formación del yacimiento (roca) con el objetivo de crear una trayectoria de flujo altamente conductivo entre el yacimiento y el pozo. El fracturamiento hidráulico es una técnica que se ha utilizado por la industria desde hace varias décadas en las operaciones de explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales y es autorizada por nuestro ordenamiento jurídico.
- La combinación de avances tecnológicos, como la perforación horizontal, ha dado lugar a una adopción a gran escala de la técnica de Fracturamiento Hidráulico, ya que facilita la extracción de petróleo y gas natural (O&G) atrapado dentro de formaciones de baja permeabilidad que no puede explotarse mediante métodos convencionales (Archibald et al., 2018). La acotación más apropiada para nombrar esta técnica sería la de Fracturamiento Hidráulico con Perforación Horizontal.
- El término multietapa, se refiere al número de etapas en una operación de fracturamiento hidráulico (no importa la configuración del pozo), las cuales se determinan en función del espesor de la formación productora, aislamiento de zonas de interés y la estimación de los volúmenes que se esperan obtener posterior a la operación de estimulación.

Adicionalmente, y en concordancia con el artículo 5 del proyecto de ley, se prohíbe la exploración y producción de hidrocarburos provenientes de YNC mediante la técnica del fracturamiento hidráulico multietapa en "pozos de cualquier configuración". Lo anterior para indicar que:

- La definición de fracturamiento hidráulico multietapa es aplicable para yacimientos convencionales de hidrocarburos y no únicamente para yacimientos no convencionales.
- El término multietapa no es un criterio para acotar el entendimiento de lo que sería la configuración del pozo.

3.1.2.3 AMENAZAS ASOCIADAS AL DESARROLLO DE YACIMIENTOS EN ROCA GENERADORA YRG

3.1.2.3.1 CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS

La rápida expansión del desarrollo de los YNC en los Estados Unidos ha beneficiado a la independencia energética del país. Sin embargo, también ha estimulado el debate público y científico en torno a los impactos ambientales asociados con sus operaciones, específicamente con las afectaciones ocasionales a la calidad del agua subterránea en las áreas de producción de estos yacimientos (Osborn et al., 2011; Vidic et al., 2013; Woda et al., 2018). es válida la preocupación de que la intrusión de contaminantes en acuíferos superficiales genere un problema de salud pública y de suministro, considerando que, por ejemplo, en el caso particular de los Estados Unidos el 37% de los pozos de YNC están ubicados en un radio menor a 2 km de los puntos de suministro de agua para uso doméstico (Deziel et al., 2020; Jasechko et al., 2017), no obstante, la contaminación de acuíferos en zonas de producción de YNC no es ni concluyente ni demostrable a la fecha.

La migración de metano (CH4), el componente principal de gas natural, en aguas subterráneas poco profundas es el principal problema de calidad de agua asociado con YNC en el Marcellus Shale de Pensilvania (PA) (Brantley et al., 2014; Hammond et al., 2020). La optimización en los diseños de los revestimientos, integridad en la cementación de los pozos en la sección vertical, y el control de migraciones de gas a lo largo del espacio anular, han sido fundamentales en la mitigación de fugas de (CH4) (Hammond et., 2020; Dusseault et al., 2014; Lackey et al., 2021). La industria de los hidrocarburos reconoce todas las amenazas y a lo largo de la historia ha implementado políticas estrictas de mitigación y prevención del riesgo.

El (CH4) no es tóxico y es común encontrarlo de manera natural en aguas subterráneas poco profundas en cuencas hidrocarbonadas. El problema entonces con las fugas de (CH4) no tiene que ver con su presencia en sí del gas, sino con las concentraciones que eventualmente pueda alcanzar. Una concentración por encima de 10 mg/l puede inducir efectos redox que movilizan sustancias tóxicas (p. ej., arsénico) o conducir a la formación de compuestos tóxicos (p. ej., sulfuro) (Vidic et al., 2013; Woda et al., 2018).

En algunos escenarios de contaminación de aguas residuales se ha encontrado que éstas a menudo pueden contener altas concentraciones de sales de salmuera y sustancias tóxicas (Elliott et al., 2017; Lauer et al., 2016; Cozzarelli et al., 2017; Agarwal et al., 2020). Estudios

recientes han documentado muy pocos, pero estadísticamente significativos (altas concentraciones) de cloruro, bario y estroncio en la superficie aguas asociadas con YNC, lo que sugiere que la contaminación fluidos de retorno durante el desarrollo de las operaciones puede afectar la calidad del agua superficial regional (Bonetti et al., 2021; Niu et al., 2018). Vale la pena rescatar que al igual que al igual que el (CH4), elementos como sodio, cloruro, bario y estroncio son ocasionalmente encontrados en los reservorios de agua antes del desarrollo de cualquier operación relacionada de YNC debido a la migración ascendente natural a través de formaciones geológicas (Darrah et al., 2025; Kreuzer et al., 2018; Warner et al., 2012), adicional al lavado lento de salinas connatas de agua subterránea por recarga meteórica (Long et al., 1988; Siegel et al., 2015).

Como bien lo documentan las referencias antes mencionadas, la frecuencia de la contaminación del agua subterránea producto de las operaciones de YRG es muy baja y las amenazas no son distintas a las de cualquier operación llevada a cabo en yacimientos convencionales de hidrocarburos.

3.1.2.3.2 USO DE ARENAS

La arena de fracturamiento, como materia prima, es una arena de sílice de alta pureza que se produce de forma natural, con especificaciones físicas rigurosas, y que se utiliza como apuntalante durante las operaciones de fracturamiento hidráulico de pozos de petróleo y gas para maximizar la producción de yacimientos compactos no convencionales (Beckwith, 2011). Un apuntalante es un material granular que se agrega al fluido de fracturamiento para asegurar que las fracturas queden abiertas y así promover el flujo de hidrocarburos durante la vida productiva del pozo (Beckwith, 2011). Los impactos ambientales de la extracción de la arena deben ser determinados inicialmente por estudios de disponibilidad del material, calidad de la arena, ubicación de las minas y transporte a los lugares de operación. Actualmente se utilizan materiales apuntalantes sintéticos que han sido probados en yacimientos profundos a altas presiones y que gracias a su óptimo desempeño se pueden convertir en alternativas para el diseño de operaciones de fracturamiento hidráulico y por ende en mitigación de impactos ambientales (ShanXi GuangYu Ceramic Proppants, 2012).

3.1.2.3.3 CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Esta amenaza se relaciona directamente a la contaminación de la atmósfera por emisiones o fugas de gases antes, durante y después de las operaciones de fracturamiento hidráulico. Antes de la perforación y extracción hay un período significativo de preparación, durante el cual se debe construir las obras de adecuación requeridas para llevar a cabo la operación y se debe transferir al sitio el material requerido para el fracturamiento hidráulico, lo cual se traduce en un aumento considerable del tráfico de vehículos pesados por combustión (King, 2012; Goodman et al., 2016; Vinciguerra et al., 2015). Otra de las preocupaciones tiene que ver con la fuga de metano (CH4) durante la extracción (Zhang et al., 2020; Álvarez et al., 2012, 2018; Boucher et al., 2009). Las emisiones de (CH4) pueden contribuir a la mala calidad del aire a través de la generación de ozono (O3) (contaminante secundario) (Lippmann, 1989; Zhang et al., 2019; Edwards et al., 2014; Helmig et al., 2014). Además de (CH4), el fracturamiento hidráulico puede generar emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx = NO + NO2) y compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COV), resultantes de emisiones fugitivas, móviles y de fuentes puntuales (Field et al., 2014). Estas últimas incluyen motores de plataformas de perforación, compresores y generadores, además de calentadores y bombas. Comprender la totalidad de las emisiones previas y durante es vital para ayudar a informar la toma de decisiones y las políticas futuras (Purvis et al., 2019). En resumen, las eventuales fuentes de contaminación por aire siguen la preparación previa y la producción de fluidos conducidos a través de las facilidades de producción hacia la superficie y de allí a los equipos que permiten su separación y conducción a almacenamientos, disposición o quemado. Por consiguiente, la posibilidad de generar agentes contaminantes sobre la atmósfera es la misma de la producción convencional.

3.1.2.3.4 AMENAZA SÍSMICA

Algunos estudios demuestran que los terremotos pueden ser inducidos por una serie de fuentes antropogénicas. Una categoría de terremoto inducido puede llegar a ser generada durante operaciones de fracturamiento hidráulico (King, 2010; Rinaldi & Rutqvist, 2019). En circunstancias normales, la estimulación hidráulica se acompaña de eventos de fractura a pequeña escala, que a menudo se denominan "micro sísmicos" debido a sus pequeñas magnitudes (Mw < 0) (Eaton et al., 2018; Li, Tan, et al., 2019; Warpinski et al., 2012). Cotidianamente los microsismos asociados al fracturamiento hidráulico, serían eventos cuya energía liberada sería menor a aquella generada cada vez que aterriza un avión de tamaño mediano, el cual al tocar tierra libera una energía equivalente a un sismo de magnitud 0.7, y que son imperceptibles para el hombre.

En general, una mejor comprensión de estos micro eventos permitirá una gestión adecuadamente equilibrada de sus riesgos a través de la implementación de estudios

científicos y de monitoreo constante de yacimientos (mecanismo propuesto dentro del desarrollo de los PPII).

3.1.2.4 TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD

De acuerdo a la Agencia Internacional de Energía en su reporte de 2021, eliminar gradualmente los combustibles fósiles y cambiar a soluciones basadas en energía renovable dominan la discusión global sobre la transición energética baja en carbono. Sin embargo, la naturaleza de esta transición puede variar entre diferentes países debido a las oportunidades para soluciones innovadoras que equilibren los objetivos de sostenibilidad socioeconómica y ambiental.

Es importante destacar dos puntos importantes:

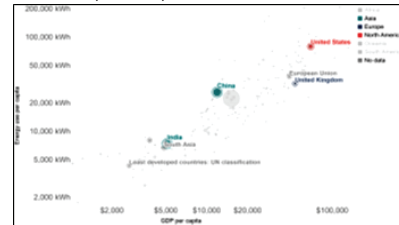


Figura 2. GPD per cápita vs. Consumo de Energía. Fuente: H. Ritchie, 2021

- El primero es el papel de la energía como indicador del desarrollo. La energía está fuertemente correlacionada con el desarrollo de las economías de las naciones (A. Safari et al., 2019). Se puede inferir la prosperidad relativa de un país en el PIB per cápita por su consumo de energía por kilovatio-hora (kWh).
- El segundo punto para destacar es la relación entre energía, medio ambiente y crecimiento captada por la curva ambiental de Kuznets. La curva de Kuznets muestra la trayectoria de la degradación ambiental a medida que aumenta el producto interno bruto (PIB) per cápita. Históricamente, se distinguen tres fases distintas: la primera fase caracteriza las economías preindustriales que avanzan hacia la industrialización, y aquí existe una correlación positiva entre el crecimiento y la degradación ambiental, entendiendo la degradación ambiental como el deterioro del ecosistema natural que puede ser acelerado por la actividad

humana (aumento de las emisiones de carbono); la segunda fase caracteriza un punto de inflexión en el que el crecimiento posterior no afecta negativamente al medio ambiente, después del cual un punto de inflexión marca el comienzo de una "reverdecimiento" posterior que caracteriza a las economías basadas en servicios, las cuales ya alcanzaron su desarrollo.

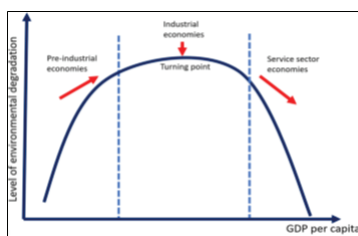


Figura 3. Comportamiento hipotético de la Curva de Degradación ambiental Kuznets.

Lo que se desprende de estos dos puntos es que la energía es crucial para el desarrollo. La prosperidad del mundo actual, particularmente en los países desarrollados, es un desarrollo impulsado principalmente por la revolución posindustrial del carbón (B. Barton, 2021).

El desafío actual de la mitigación del cambio climático es si existen formas alternativas de impulsar el crecimiento de las economías emergentes mientras se hace un túnel bajo la hipotética curva de degradación ambiental. Este desafío de equilibrar la generación de riqueza y la responsabilidad climática es la posibilidad de que los países en desarrollo "salten" la fase de industrialización, o al menos sustituyan combustibles más limpios en el proceso. La perspectiva de "dar un salto" es especialmente atractiva para los países desarrollados, dada su contribución directa a las emisiones históricas y actuales de dióxido de carbono (CO2) y el deseo de evitar que el resto del mundo siga este ejemplo. (T. Moss et al., 2021).

Los países en desarrollo estarán a la vanguardia de crecimiento futuro de las emisiones industriales y de transporte a partir de esa perspectiva. Los países en desarrollo se enfrentan así a la paradoja de optar por crecer a expensas del medio ambiente o renunciar que crecen y privan a sus ciudadanos del confort y la dignidad disponibles en países ya desarrollados. Un consumo reducido de energía y los esfuerzos de descarbonización deben

compensar los objetivos de desarrollo y los factores socioeconómicos ajustados a las realidades de cada país (G. Semieniuk et al., 2021).

3.1.2.5 CONFIABILIDAD ENERGÉTICA

Por mucho que haya tecnologías que son candidatas para ayudar en la transición hacia una economía baja en carbono, la madurez (S. Darda et al., 2019), la escalabilidad (C. Rae et al., 2020) y la viabilidad económica (Lazard, 2019) de algunas de estas soluciones todavía están en duda. La realidad de lograr cero netos es mucho más una cuestión de costo y preparación del mercado y que va inevitablemente impulsada por un desarrollo tecnológico (C. Mazur, 2019). En conclusión, la aplicación exitosa de una tecnología específica no puede separarse del contexto socioeconómico del lugar de su aplicación. Por ejemplo, las industrias intensivas en energía no pueden ser alimentadas de manera confiable por intermitentes energías renovables como la solar y la eólica, además de que, de acuerdo a lo establecido por la Organización de Naciones Unidas, la energía debe ser asequible y de bajo costo para todas las personas.

La búsqueda de una transición energética sostenible y "justa" requiere un enfoque de sistemas completos a nivel político y de fortalecimiento institucional, para equilibrar opciones difíciles que a menudo son disímiles entre sí. El desafío consiste en encontrar una forma equitativa de financiar una transición lejos de los combustibles fósiles como el carbón, teniendo en cuenta la distribución de recursos, los desafíos técnicos, las realidades socioeconómicas y el medio ambiente (I. Khan, 2021). Las complejidades que rodean a este escenario han dividido a las partes interesadas en la comunidad científica, los gobiernos, la industria y la sociedad civil (J.A. Delborne et al., 2020; P.T. Greiner et al., 2018; M. Grasso et al., 2019; M. Kuchler et al., 2017; M. Finley-Brook et al., 2018; D. Gielen et al., 2021; C. Gürsan et al., 2021).

Uno de los ejes de atención está en el gas natural (GN) como facilitador de una transición energética justa y equitativa.

3.1.2.6 EL ROL DEL GAS NATURAL Y EL DESARROLLO DE LOS YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

El gas natural (GN) es un recurso probado (con ventajas geopolíticas estratégicas relativas) y tiene viabilidad económica en comparación con las soluciones tecnológicas de energías renovables emergentes. Los componentes del gas natural son gases de efecto invernadero, y se asocian a su producción y consumo. Sin embargo, tiene menos emisiones en

<p>comparación con otros combustibles fósiles como carbón y petróleo, además de ser fuente importante para la generación de hidrogeno azul (Howarth et al., 2021).</p> <p>En la última década, el mayor cambio en la industria mundial del petróleo y el gas ha sido la mejora de las técnicas de perforación horizontal y la fracturación hidráulica multietapa (The Academy of Medicine Engineering and Science of Texas, 2017). La llegada de estas nuevas técnicas de exploración ha convertido al gas proveniente de YRG en una opción económicamente atractiva, aumentando razonablemente el consumo de gas natural (GN) en países como Estados Unidos (US) y Canadá (Euzen, 2011). El gas de YRG tiene el potencial de remodelar la política energética a nivel interno de cualquier nación y de relacionamiento internacional, incluso alterando la geopolítica y la seguridad energética (Aczel et al., 2018; Sica & Huber, 2017). También puede remodelar las decisiones de inversión en tecnología energética y cambiar las tendencias en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), ya que el GN puede emitir menos GEI en comparación con otras fuentes como el carbón (Amec Foster Wheeler, 2015; Hultman et al., 2011).</p> <p>Se estima que la producción de gas proveniente de YRG en las próximas décadas crecerá, alcanzando alrededor de 100 Bcf por día en 2040. En 2016, solo 4 países (EE. UU., Canadá, China y Argentina) tenía producción comercial de gas de esquisto, y en 2020 este escenario se mantuvo (International Gas Union (IGU), 2020). Se espera que las mejoras tecnológicas en los próximos años fomenten el desarrollo del gas de YRG en otros países, incluyendo México y Argelia. Se espera que Estados Unidos, Canadá, China, Argentina, México y Argelia representen el 70% de la producción mundial de gas de esquisto en 2040 (EIA, 2016). Las consideraciones anteriores enfatizan que el desarrollo de gas de YRG es un área que debe continuar para asegurar nuestra futura demanda de energía hasta que nuestra tecnología sea lo suficientemente avanzada para suministrar suficiente energía limpia renovable para la sociedad.</p> <p>3.1.3 IMPORTANCIA DE LOS PROYECTOS PILOTOS DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL PPII</p> <p>Los casos estudiados de Fracturamiento Hidráulico en YRG alrededor del mundo tienen en común antes de su implementación dos aspectos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decisiones fundamentadas en la ciencia y la tecnología, en los casos en que se permite. • Decisiones fundamentadas en consideraciones políticas, en los casos en que se prohíbe o restringe. <p>Finalmente son las equivalencias y las particularidades para cada país, lo que prevalece a la hora de implementar o no el desarrollo de las actividades de desarrollo de YNC.</p>	<p>Países y estados con relativamente poca producción y presencia de la industria (Alemania, Francia, Nueva York, Maryland) se han inclinado más a atender consideraciones políticas que técnicas o científicas. En países y estados con presencia importante de la industria (Australia occidental, California, Colorado, Inglaterra, Pensilvania, Territorio del Norte, Queensland) las decisiones se han inclinado por dar espacio a consideraciones de ciencia y tecnología para mitigar los riesgos y las afectaciones a la salud y al medio ambiente.</p> <p>Colombia tiene presencia importante de la industria petrolera y su aporte a la economía es significativo: contribuye con el 6% del PIB y tiene potencial para aumentarlo si se aprovechan los YRG. La ponderación de las finanzas públicas depende directamente de los ingresos generados por el sector de hidrocarburos. Las condiciones que requiere Colombia para ejecutar este proyecto, además de tener el potencial, la industria y la actividad productiva, son también de otra índole: Instituciones fuertes e independientes y un relacionamiento adecuado con las comunidades.</p> <p>Las actividades de exploración y producción de hidrocarburos en yacimientos de roca generadora en los países que han desarrollado esta técnica han permitido evidenciar una serie de amenazas asociadas tanto a la actividad exploratoria como a la de producción. Las actividades de la etapa exploratoria para yacimientos no convencionales no difieren normalmente de las que se utilizan en yacimientos convencionales. Por el contrario, es durante la etapa de producción que se genera el cúmulo de conocimiento sobre las eventuales consecuencias no deseadas de la técnica.</p> <p>Los Proyectos Piloto de Investigación Integral -PPII, son experimentos de naturaleza científica y técnica sujetos a las más estrictas condiciones de diseño, vigilancia, monitoreo y control y, por tanto, de naturaleza temporal. Permitirán ante la duda, y siguiendo la metodología científica de las geociencias, determinar la viabilidad de operaciones de fracturamiento hidráulico en YRG. A partir de los resultados se surtirán con evidencia en la ciencia las perspectivas ambientales, sociales e institucionales propias del contexto colombiano que garantizarían el éxito o fracaso de las futuras operaciones, en caso de continuar con los proyectos. Adicionalmente determinarían las condiciones mínimas que orienten la gestión para la sostenibilidad de los territorios</p>
<p>3.2. FUNDAMENTOS JURIDICOS</p> <p>En relación con el proyecto de ley que busca proscribir las actividades de exploración y producción de hidrocarburos desde yacimientos no convencionales (YNC), desdibuja su interés en la defensa del agua, la vida, biodiversidad, y el manejo del principio de precaución, pues dicho debate se adelantó durante más de 5 años en el Consejo de Estado, con presencia de los egresos profesionales de la academia, ciencia y la técnica, alineados a ambas orillas, y prestigiosas universidades del Estado y privadas; y el resultado fue favorable a la actual estructura de la regulación técnica del país, la misma que ha producido y sigue produciendo los combustibles que vienen moviendo la economía colombiana durante más de 100 años.</p> <p>En caso que el PL 114/2022 sea aprobado, el nuevo Congreso deberá hacerse responsable políticamente de sus acciones y gestiones, que regresarán al pueblo colombiano a cocinar con leña, y a pagar el gas y los combustibles a países exportadores, mientras nuestros recursos naturales no renovables, se mantendrán en el subsuelo, en respuesta a decisiones acomodadas a intereses geopolíticos foráneos, que producirán resultados contrarios a la pretendida transición energética que también le acomodaron como impulsora a la iniciativa legislativa.</p> <p>El fallo reciente del Consejo de Estado desestimó los cargos de "graves afectaciones ambientales" que una prestigiosa universidad del país presentó contra la regulación técnica de las operaciones de exploración y producción con aplicación de la técnica de fracturamiento hidráulico en yacimientos no convencionales, en adelante "E&P YNC FH". La conclusión del Alto Tribunal, condensada como: "Una ciencia no puede derrotar otra ciencia"; dibuja la motivación del proyecto de ley antifracking presentado al Congreso, un conjunto de seudociencias, temores y paranoias, - es decir, "una ciencia"; bajo la metáfora del Consejo de Estado - que bajo sus cobijas encierra oscuros intereses geopolíticos; carece de entereza para enfrentar un debate serio frente a las ciencias de la ingeniería, geología y del subsuelo - es decir, la "otra ciencia", según el Consejo de Estado - las ciencias que se derivan del art. 26 de nuestra Constitución, y que los jóvenes del país estudian, conocen y construyen en nuestras universidades.</p> <p>Debe indicarse que la técnica FH se ejecuta exitosamente en los Estados Unidos y Canadá - Países pioneros - desde hace más de 50 años, y que hoy tienen importante producción de hidrocarburos obtenidos de YNC mediante el empleo extensivo de dicha técnica.</p>	<p>No obstante, Estados Unidos y Canadá siguen siendo potencias en conservación del medio ambiente. De hecho, Canadá sigue siendo el país más rico en fuentes de agua, y su esmero por protegerlas no atiende a debate alguno.</p> <p>Por su parte, las notas de prensa dan cuenta de que poblaciones en los Estados Unidos se siguen evacuando con alguna frecuencia en respuesta a los huracanes y tormentas cíclicas del Caribe, pero nunca se ha conocido que lo mismo haya ocurrido por causas de la E&P YNC FH, cuya producción hoy ronda los ocho millones de barriles equivalente por día, cifra casi igual a más de diez veces la producción nacional, hoy en 740 mil barriles por día aproximadamente y que se extraen de yacimientos convencionales.</p> <p>Adicionalmente, la gigantesca producción de petróleo de YNC FH ha cambiado la geopolítica mundial, pues Estados Unidos, mayor consumidor de petróleo del mundo - Cerca del 25% de la producción mundial de cerda de 100 millones de barriles por día - y que tradicionalmente dependía de las importaciones de petróleo de Arabia Saudita y otros, ahora no solo recuperó su autosuficiencia en hidrocarburos, sino que exporta gas natural licuado del petróleo a países de Europa, supliendo la ausencia del gas que provenía de Rusia y compitiendo con los países del norte de África.</p> <p>Científicamente se conocen hoy, en detalle, los riesgos y afectaciones potenciales de la técnica FH, que no distan muchos de aquellos asociados a la explotación de yacimientos convencionales, que el país aplica exitosamente durante más de 100 años. Entonces, no resulta cierto que el estado actual de la técnica, la ciencia y la tecnología, son insuficientes para impedir que una vez se inicien las labores de E&P YNC HF, se destruyan irremediable e irreversiblemente los derechos colectivos protegidos por los artículos 70 y 80 de nuestra Constitución.</p> <p>El hallazgo anterior, también nos conduce por la vía de la sana crítica a otra innegable inferencia, los riesgos de la actividad se conocen. Luego, de cara al modelo inferencial del principio de precaución, no se está frente al criterio hermenéutico de "la falta de certeza científica absoluta que no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.</p> <p>Y en este punto, corresponde indicar que todo un claustro universitario que presentó demanda de nulidad contra la regulación técnica de E&P YNC FH ante el Consejo de Estado, fracasó estrepitosamente en su intento de demostrar que esas regulaciones son inútiles frente al riesgo conocido. En este punto, el debate vinculó a los más reconocidos expertos en geología e ingenierías del país, con ponentes en ambas orillas.</p>

<p>La discusión también dio cuenta de un informe elaborado por el Congreso de los Estados Unidos que demuestra con hechos y señalamientos precisos de las ONG involucradas, que Rusia ha estado a cargo de la financiación de los grandes grupos de presión antifracking que pululan en los Estados Unidos y demás países del planeta con posibilidad de llevar al mercado sus volúmenes incrementales de petróleo y gas provenientes de YNC. Con estos recursos se suele contratar a actores, deportistas y líderes de opinión, ninguno de ellos experto, para que expresen sus preocupaciones por el fracking. El informe indica que las finanzas de Moscú dependen en un 30% de sus exportaciones de petróleo y gas, y que por ello, la sobreproducción mundial les afectaría el precio de equilibrio.</p> <p>Ese mismo raciocinio explicaría la presencia militar de Moscú en Venezuela, con asistencia para mantener al actual régimen, pero asegurándose de que mantenga su producción en niveles inferiores a 800 mil barriles diarios para supervivencia, pero a su vez, sin opciones de que recupere sus niveles de producción anteriores cercanos a los 3 millones de barriles diarios.</p> <p>El debate en el Consejo de Estado derrotó todo el historial de información que acuña el proyecto de ley bajo el título de "exposición de motivos", concluyó entonces, dejando en vigencia la regulación técnica nacional para E&P YNC FH. Su idoneidad ya no está en discusión, como no lo está la reglamentación técnica internacional que hoy le asegura a Europa que afrontará el invierno, descansando sobre gas producido mayormente por las actividades de E&P YNC FH. ¿Se requiere acaso prueba adicional de la sostenibilidad de dicha industria?</p> <p>No obstante, con propósitos de ilustración seguidamente se explica la actual estructura nacional de los reglamentos técnicos que contienen el riesgo conocido, estudiado, y controlado, que se deriva de las actividades de la industria petrolera.</p> <p>3.2.1. LA NATURALEZA DE LA REGLAMENTACIÓN TÉCNICA DE E&P YNC FH</p> <p>El Decreto 3004/13 solo contiene definiciones (Art.1), el mandato de expedir un reglamento técnico para E&P YNC observando las disposiciones ambientales (Art.2), el llamado a observar los compromisos internacionales para reglamentos técnicos suscritos con el acuerdo de la Organización Mundial de Comercio – OMC (Art.3), y el llamado a ajustar acuerdos operacionales mineros y petroleros para operaciones de ambos operadores en una misma área de explotación (Art.4), según los textos que siguen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo 1°. Para los efectos del presente Decreto se entenderá por yacimiento no convencional la formación rocosa con baja permeabilidad primaria a la que se le debe realizar estimulación para mejorar las condiciones de movilidad y recobro de hidrocarburos. <p>Parágrafo. Los yacimientos no convencionales incluyen gas y petróleo en arenas y carbonatos apretados, gas metano asociado a mantos de carbón (CBM), gas y petróleo de lutitas (shale), hidratos de metano y arenas bituminosas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Artículo 2°. Dentro del término de seis (6) meses contados a partir de la fecha de expedición del presente decreto, el Ministerio de Minas y Energía, de acuerdo con sus competencias, expedirá las normas técnicas y procedimientos en materia de integridad de pozos, estimulación hidráulica, inyección de agua de producción, fluidos de retorno y sobre otras materias técnicas asociadas a la exploración y explotación de los yacimientos no convencionales, para adelantar actividades de exploración y explotación de hidrocarburos en los citados yacimientos, a excepción de las arenas bituminosas e hidratos de metano. <p>Parágrafo. Las normas que expida el Ministerio de Minas y Energía deberán ser observadas sin perjuicio del cumplimiento de las obligaciones de carácter ambiental establecidas por las autoridades competentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Artículo 3°. Para efectos de la expedición de la reglamentación de que trata el artículo 2° del presente decreto, el Ministerio de Minas y Energía deberá adelantar previamente las notificaciones correspondientes a la Organización Mundial del Comercio (OMC), en cumplimiento de lo establecido en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC). • Artículo 4°. El Ministerio de Minas y Energía, dentro del término de doce (12) meses contados a partir de la fecha de expedición del presente decreto, revisará y ajustará las normas que establecen el procedimiento, términos y condiciones que deberán observar los titulares mineros y los contratistas de hidrocarburos para llevar a cabo acuerdos operacionales ante la existencia de superposición parcial o total en las actividades de exploración y explotación de recursos naturales no renovables de manera concurrente, así como la intervención de la citada Entidad en estos eventos. <p>Por su parte, para dar cumplimiento al llamado a reglamentar la actividad de E&P YNC FH la estrategia normativa empleada por el MinMinas, se basó en integrar el nuevo, al cuerpo</p>
<p>normativo principal de las operaciones de E&P del país, contenida en la resolución 18 1495/09, razón por la cual una de las disposiciones³ de la resolución 90 341/14 hace un llamado al reglamento técnico nacional de la actividad de E&P de los hidrocarburos.</p> <p>Todos y cada uno de los barriles de petróleo y las cantidades de gas natural que el país ha producido desde el año 2009, suben de manera sostenible a la superficie observando las disposiciones de la resolución 18 1495/09, amén de las disposiciones ambientales y de prevención contempladas en la Licencia Ambiental, y normativa de protección de nuestro subsuelo profundo, expedidas por el Sistema geológico Colombiano, entre otras autoridades, que expiden reglamentos técnicos y actos administrativos de protección y conservación ambiental dentro del ámbito de sus competencias legales, normas que acompañan la producción actual petrolera del país, en ejercicio demostrado de sostenibilidad.</p> <p>Ninguna de estas disposiciones en concreto, ha sido afectada por quienes han presentado cargos en abstracto señalando los inconvenientes ambientales y de todo tipo asociados a las operaciones de E&P de YNC, con la expectativa única de lograr la suspensión indefinida de las mismas.</p> <p>Ahora bien, la resolución 90 341/14 para E&P YNC FH contiene remisión expresa a las normas ambientales y la resolución 18 1495/09, actual reglamento técnico de E&P del país, que contiene las disposiciones reglamentarias para las actividades de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EXPLORACIÓN (Título II); • PERFORACIÓN (Título III); • PRUEBAS EXTENSAS (Título IV); • PERÍODO DE EXPLOTACIÓN (Título V); • CONTROL DE YACIMIENTOS (Título VI); • DESMANTELAMIENTO DE CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES (Título VII); • INFORMES (Título VIII); • SANCIONES (Título IX); • OTRAS DISPOSICIONES (Título X) <p>En sus artículos 56 a 63 la resolución mencionada describe todos los informes que deben elaborarse por parte de los Operadores de las empresas a cargo de la exploración y</p>	<p>explotación de hidrocarburos, para presentación ante el Ministerio de Minas y Energía; y en sus artículos 57 y 71 la resolución establece que dichos informes deberán estar firmados por un <u>ingeniero de petróleos o un geólogo</u>, según corresponda al tema técnico respectivo. El texto en comentario reza lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ARTÍCULO 57. INFORMES ANUALES. Antes del primero (1o) de marzo de cada año y con corte al 31 de diciembre del año anterior, toda persona que realice actividades de exploración o explotación deberá presentar al Ministerio de Minas y Energía un informe de geología, geofísica y de ingeniería, suscrito por un Geólogo o Ingeniero de Petróleos, indicando el número de la matrícula profesional. El informe debe contener una introducción en la cual se identifique su objeto, los documentos y fuentes utilizadas y el periodo que comprende. • ARTÍCULO 71. ENTREGA DE INFORMACIÓN. Toda la información técnica relacionada con ingeniería y geología de petróleos de que trata la presente resolución, presentada al Ministerio de Minas y Energía deberá ser firmada por un ingeniero de petróleos o un geólogo, según corresponda, con su respectiva matrícula profesional. <p>Es decir, las actividades especializadas de los proyectos de exploración y producción, desde la etapa de exploración, deberán ejecutarse, y sus informes al Ministerio de Minas y Energía <u>ser firmados</u>, por profesionales titulados y matriculados como <u>ingenieros de petróleos</u>, o <u>geólogos</u>.</p> <p>Por lo anterior, <u>NINGUNA VALIDEZ LEGAL</u> tendrá los referidos informes, si son suscritos por administradores, abogados, o ingenieros de cualquier otra especialidad distinta de las de ingenieros de petróleos o geólogos, para la actividad que corresponda.</p> <p>Del mismo modo, frente a las Cortes sólo pueden generar efectos jurídicos los testimonios técnicos de profesionales expertos sobre aquellos temas de su especialidad, so pena de <u>violentar el debido proceso</u>.</p> <p>En este respecto, la Ley 842 de 2003, por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones, <u>establece la observancia de especialidad para los dictámenes periciales</u>, en el sentido de que la función de perito frente a los Entes Judiciales, solo puede ser encomendada al profesional cuya especialidad corresponda a la materia objeto del dictamen. El texto de esta disposición es la siguiente:</p>

³ Resolución 90 341 de 2014, Artículo 2. Los procedimientos que no se especifiquen dentro del presente reglamento en relación a la exploración y explotación de yacimientos no convencionales se regirán por lo dispuesto en la resolución 18 1495 del 2 de septiembre de 2009 o las normas que la modifiquen o sustituyan.

Ley 842 de 2003. Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones. (...)

- “Artículo 19. Dictámenes periciales. El cargo o la función de perito, cuando el dictamen comprenda cuestiones técnicas de la ingeniería, de sus profesiones afines o de sus profesiones auxiliares, se encomendará al profesional cuya especialidad corresponda a la materia objeto del dictamen.” (Subrayas y resaltes extratexto).

La normativa anterior permite pacíficamente concluir que un proyecto de ley que busca la proscripción de las disposiciones regulatorias de las actividades de exploración de hidrocarburos no convencionales, requiere de pronunciamientos de naturaleza científica proferidos por profesionales con las calidades y competencias que la Ley le reconoce sobre dichas materias.

Se admite que las operaciones de FH recogen preocupaciones de la ciudadanía, tales como el calentamiento global, el aborto, los trasplantes de órganos, y otros temas. Pero las decisiones en materia científica, solo pueden responder a información científica, que resulta de la aplicación de la herramienta epistemológica correspondiente: El método científico.

Cabe detenerse por un momento a pensar lo que hubiera sido el manejo de la pandemia Covid-19 por parte del imaginario público, y no por los médicos y microbiólogos expertos que en tiempo record produjeron las vacunas que hoy nos han devuelto a la normalidad de vida y labor. Se aclara que este argumento no está discriminando a la población, u otros profesionales, pero hay voces de la Corte Constitucional que han señalado que solo los ingenieros civiles y arquitectos con respectivas matrículas profesionales pueden suscribir los planos de construcción estructural de las edificaciones, y que solo los médicos pueden atender cirugías, como igualmente, solo los abogados titulados y portadores de tarjeta profesional pueden atender encargos críticos del derecho, según las respectivas codificaciones. Lo anterior se explica en función del art. 26 CP y el concepto de riesgo social, según siguen:

- Artículo 26. Toda persona es libre de escoger profesión u oficio. La ley podrá exigir títulos de idoneidad. Las autoridades competentes inspeccionarán y vigilarán el ejercicio de las profesiones. Las ocupaciones, artes y oficios que no exijan formación académica son de libre ejercicio, salvo aquellas que impliquen un riesgo social.

periodicidad de 5 años, o antes si surge un descubrimiento o cambio tecnológico de mayor impacto - normas estándares de buenas prácticas para algunas actividades.

De esta manera, cuando la regulación de un país miembro de la OMC vincula una de estas regulaciones en sus reglamentos técnicos, se ha vinculado al “estado del arte”, pues cada vez que el organismo actualiza la ciencia y el conocimiento ínsito en dicha norma, así lo hace también el Derecho. Así reza el texto de la Ley:

Ley Nº 170 de 1994 (15 de diciembre) - Por medio de la cual se aprueba el Acuerdo por el que se establece la “Organización Mundial de Comercio (OMC)”, suscrito en Marrakech (Marruecos) el 15 de abril de 1994

- **REGLAMENTOS TÉCNICOS Y NORMAS**

Artículo 2: Elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos por instituciones del gobierno central.

2.1 Los Miembros se asegurarán de que, con respecto a los reglamentos técnicos, se dé a los productos importados del territorio de cualquiera de los Miembros un trato no menos favorable que el otorgado a productos similares de origen nacional y a productos similares originarios de cualquier otro país. (...)

2.4 Cuando sean necesarios reglamentos técnicos y existan normas internacionales pertinentes o sea inminente su formulación definitiva, los Miembros utilizarán esas normas internacionales, o sus elementos pertinentes, como base de sus reglamentos técnicos, salvo en el caso de que esas normas internacionales o esos elementos pertinentes sean un medio ineficaz o inapropiado para el logro de los objetivos legítimos perseguidos, por ejemplo a causa de factores climáticos o geográficos fundamentales o problemas tecnológicos fundamentales. (...)

2.5 Todo Miembro que elabore, adopte o aplique un reglamento técnico que pueda tener un efecto significativo en el comercio de otros Miembros explicará, a petición de otro Miembro, la justificación del mismo a tenor de las disposiciones de los párrafos 2 a 4 del presente artículo. Siempre que un reglamento técnico se elabore, adopte o aplique para alcanzar uno de los objetivos legítimos mencionados expresamente en el párrafo 2, y esté en conformidad con las normas internacionales pertinentes, se presumirá, a reserva de impugnación, que no crea un obstáculo innecesario al comercio internacional.

Las profesiones legalmente reconocidas pueden organizarse en colegios. La estructura interna y el funcionamiento de éstos deberán ser democráticos. La ley podrá asignarles funciones públicas y establecer los debidos controles.

C-166/15 (Sentencia C-964 de 1999 (M.P. Alejandro Martínez Caballero)

“Por ende, en primer término, el riesgo social que genera la actividad social debe ser claro y afectar, o poner en peligro, el interés general y derechos fundamentales; pero eso no es suficiente; es además necesario que ese riesgo pueda ser disminuido de manera sustantiva gracias a una formación académica específica.

En efecto, no tiene sentido que la ley profesionalice ciertos oficios e imponga, como requisito para su ejercicio, un título de idoneidad, si los riesgos de esa actividad no pueden ser claramente reducidos gracias a una formación, pues, de no ser así, la exigencia del título sería inadecuada e innecesaria. Por ende, sólo puede limitarse el derecho a ejercer un oficio y exigirse un título de idoneidad, cuando la actividad genera (i) un riesgo de magnitud considerable, (ii) que es susceptible de control o de disminución a través de una formación académica específica.”

Esta pieza jurisprudencial anterior, disipa toda duda respecto de la calidad de conocimientos y riesgo social asociado a las decisiones sobre YNC de interés para el país. Ahora bien, las disposiciones anteriores también demuestran que los legisladores que de la mano de creencias, prevenciones, paranoias, agendas ocultas, y de espaldas a la ciencia y la técnica recogida en la normativa técnica vinculada por nuestra ley y reglamentos, adelanta proyectos que en el inmediato futuro comprometen nuestra autoabastecimiento de energía, generan un “riesgo social” cierto e indiscutible, igualmente sujeto a responsabilidad. ¡Por supuesto que los legisladores responden por el “hecho del legislador”

- **LA REGULACIÓN ACOGE LA NORMAS TÉCNICAS INCORPORÁNDOSE AL ORDENAMIENTO LEGAL**

LA LEY OBLIGA A EMPLEAR LOS REGLAMENTOS TÉCNICOS INTERNACIONALES

Con motivo de la incorporación del país a la Organización Mundial de Comercio OMC, asumimos la obligación de adoptar las normas técnicas internacionales generadas por los organismos internacionales de estándares que sean reconocidas por la comunidad de naciones como instituciones líderes en un determinado ramo de la ciencia y la tecnología, y que expiden periódicamente – Casi todos coinciden en revisar sus estándares con la

2.6 Con el fin de armonizar sus reglamentos técnicos en el mayor grado posible, los Miembros participarán plenamente, dentro de los límites de sus recursos, en la elaboración, por las instituciones internacionales competentes con actividades de normalización, de normas internacionales referentes a los productos para los que hayan adoptado, o prevean adoptar, reglamentos técnicos

En el debate ante el Consejo de Estado se oyeron voces provenientes de los Actores, sus coadyuvantes e incluso de un dictamen pericial preparado por el grupo mayoritario de profesionales de la Universidad Nacional de Medellín, coincidentes en que a los reglamentos técnicos del país para E&P YNC FH tenían evidentes carencias. Que se ven muy escuetos. Que carecían de disposiciones que se antepusieran a los riesgos identificados de la técnica FH.

Nada más alejado de la realidad, y lo anterior demuestra desconocimiento de la estructuración de los reglamentos técnicos, incorporando normas técnicas internacionales, en aplicación de la Ley 170/94 por medio de la cual el país se vinculó a la Organización Mundial de Comercio, remisión que se menciona en el art.3 Decreto 3004/13 texto *ut supra* y en los considerandos de la resolución 90 341/14.

- ❖ **INCORPORACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONALES EN NUESTRO REGLAMENTO TÉCNICOS PETROLEROS**

La legislación nacional de tiempo atrás⁴ ha establecido la categoría de norma técnica oficializada, para indicar que dicha norma -o parte de ella- expedida por un organismo nacional o internacional de normalización reconocido como tal- ha sido incorporada por la parte dispositiva de un reglamento o acto administrativo.

En la práctica, y en especial en las disposiciones regulatorias de nuestra industria petrolera, pueden identificarse dos formas de incorporación normativa, a saber:

- Llamado general a emplear las “*Buenas prácticas de la industria del petróleo*”⁵: El llamado general a aplicar las normas de un determinado organismo de normalización, o de los organismos internacionales

⁴ Decreto 3466 / 1982. Por el cual se dictan normas relativas a la idoneidad, la calidad, las garantías, las marcas, las leyendas, las propagandas y la fijación pública de precios de bienes y servicios, la responsabilidad de sus productores, expendedores y proveedores, y se dictan otras disposiciones

⁵ Resolución 18 1595 de 2009. Por la cual se establecen medidas en materia de Exploración y Explotación de Hidrocarburos, expedida por el Ministerio de Minas y Energía (...). Artículo 6° Definiciones y Siglas. (...) Buenas Prácticas de la Industria del Petróleo: Operaciones, procedimientos, métodos y procesos seguros, eficientes y adecuados, implementados para la obtención del máximo beneficio económico en la recuperación final de las reservas de hidrocarburos, la reducción de las pérdidas, la seguridad operacional, la protección del medio ambiente y de las personas, en el desarrollo de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos.

usualmente dominantes en una determinada área del conocimiento, que así se incorporan expresamente como 'buenas prácticas' recomendadas, y

- ii) Llamado a adoptar una norma específica⁶: La obligación expresa de hacer uno de una determinada norma técnica, o una parte de ella.

Un ejemplo de la primera forma lo constituye la disposición siguiente del reglamento de exploración y producción de hidrocarburos de yacimientos convencionales⁷, que incorpora de manera general las normas AGA, API, ASTM, NFPA, NTC-Icontec, Retie:

- Artículo 4°. *Normas Técnicas y Estándares*. En las operaciones reglamentadas en esta resolución se deben aplicar los estándares y normas técnicas nacionales e internacionales y especialmente las recomendadas por el AGA, API, ASTM, NFPA, NTC-Icontec, Retie o cualquiera otra que las modifique, utilizadas en la industria petrolera (Subrayas y resaltes añadidos).

Un ejemplo de la segunda forma lo constituye la disposición siguiente del reglamento de la medición del volumen y la determinación de la calidad de los hidrocarburos producidos en el país para la adecuada liquidación de las regalías y contraprestaciones económicas en favor del Estado: que incorpora ciertas e determinadas normas técnicas que identifica plenamente, citando sus capítulos y/o secciones:

- ARTÍCULO 13. *NORMAS TÉCNICAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO PARA MEDICIÓN ESTÁTICA*. Los equipos y procedimientos de los sistemas de medición estática utilizados como puntos de medición oficial deberán cumplir con los requerimientos de las últimas versiones de las siguientes normas técnicas:

⁶ Esta incorporación normativa es equivalente a la figura de "Incorporation by Reference" del Código de Regulaciones Federales (CFR) de los Estados Unidos. Una explicación breve y académica de la figura es la siguiente:

"Incorporation by reference (IBR) allows Federal agencies to comply with the requirement to publish rules in the Federal Register by referring to materials already published elsewhere. The legal effect of incorporation by reference is that the material is treated as if it were published in the Federal Register. This material has the force and effect of law, just like regulations published in the CFR. Congress authorized incorporation by reference in the Freedom of Information Act to reduce the volume of material published in the Federal Register and Code of Federal Regulations (CFR). Incorporation by reference is only available if the regulations are published in the CFR."

Tomada de la sección 6.1 (Página 1) de la publicación en la dirección electrónica (Consultada el 4 octubre 2022): <https://www.regulations.gov/downloads/DOH-chapter-6.pdf>

⁷ Resolución 18 1595 de 2009. Por la cual se establecen medidas en materia de Exploración y Explotación de Hidrocarburos, expedida por el Ministerio de Minas y Energía.

⁸ Resolución 4 1251 de 2016, por la cual se reglamenta la medición del volumen y la determinación de la calidad de los hidrocarburos producidos en el país para la adecuada liquidación de las regalías y contraprestaciones económicas en favor del Estado, expedida por el Ministerio de Minas y Energía. (Nota: Esta disposición sigue vigente mientras la nueva resolución 40236 del 7 julio de 2022 surte el régimen de transitoriedad).

1. API MPMS Capítulo 2, Calibración y aforo de tanques verticales y horizontales.
2. API MPMS Capítulo 3, Medición de Tanques.
3. API MPMS Capítulo 7, Determinación de la Temperatura.
4. API MPMS Capítulo 8, Muestreo.
5. API MPMS Capítulo 11, Factores de corrección de volumen del hidrocarburo líquido por temperatura.
6. API MPMS Capítulo 12, Sección 1, Parte 1, Factores de corrección por temperatura de lámina del tanque, cifras significativas, procesos de cálculo y definición de los términos.
7. API MPMS Capítulo 12, Sección 3, Encogimiento volumétrico resultante de la mezcla de hidrocarburos livianos con crudos.
8. API MPMS Capítulo 19, Pérdidas por evaporación.
9. Las señaladas en el artículo 6 de la presente resolución en relación con determinación de la calidad de los hidrocarburos". (Subrayas y resaltes añadidos).

❖ **EL CONGRESO DETERMINÓ QUE LA NORMATIVA TÉCNICA NACIONAL O INTERNACIONAL INCORPORADA CONSTITUYE REGLAMENTO TÉCNICO**

En concordancia con la internacionalización de la economía colombiana, el Estatuto del Consumidor vigente, ha establecido que las normas técnicas oficializadas, o aquellas normas técnicas oficiales obligatorias, constituyen *per se*, reglamentos técnicos⁹, cuyo cumplimiento puede ser objeto de certificación por parte de organismos debidamente acreditados¹⁰.

De acuerdo con la definición de normas técnicas, éstas surgen de los procesos de investigación científica, a través de los cuales se van escudriñando los lazos causa - efecto dominantes en un determinado producto o proceso, hasta el punto en que, para un uso

⁹ Ley 1480 de 2011, por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones. **ARTÍCULO 72. DE LOS REGLAMENTOS TÉCNICOS**. Cuando alguna norma legal o reglamentaria haga referencia a las -normas técnicas oficializadas- o las -normas técnicas oficiales obligatorias-, estas expresiones se entenderán reemplazadas por la expresión -reglamentos técnicos-. De acuerdo con las disposiciones establecidas en el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y demás compromisos adquiridos con los socios comerciales de Colombia, no se podrá publicar en la Gaceta Oficial un reglamento técnico que no cuente con la certificación expedida por el Punto de Contacto de Colombia frente a la OMC.

¹⁰ *Ibid.* **ARTÍCULO 73. RESPONSABILIDAD DE LOS ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD**. Los organismos de evaluación de la conformidad serán responsables por los servicios de evaluación que presten dentro del marco del certificado o del documento de evaluación de la conformidad que hayan expedido. El evaluador de la conformidad no será responsable cuando el evaluado haya modificado los elementos, procesos, sistemas o demás condiciones evaluadas y exista nexo causal entre dichas variaciones y el daño ocasionado. Sin perjuicio de las multas a que haya lugar, el evaluador de la conformidad será responsable frente al consumidor por el servicio de evaluación de la conformidad efectuado respecto de un producto sujeto a reglamento técnico o medida sanitaria cuando haya obrado con dolo o culpa grave. **PARÁGRAFO**. En todo producto, publicidad o información en los que se avise que un producto o proceso ha sido certificado o evaluado, se deberá indicar, en los términos de la presente ley, el alcance de la evaluación, el organismo de evaluación de la conformidad y la entidad que acreditó al organismo de evaluación.

común y repetido de ellos, pueden establecerse reglas, directrices o características, tanto para los productos finales como para sus procesos y métodos de producción conexos¹¹.

Los documentos así elaborados, y una vez aprobados y publicados por una institución reconocida, se denominan normas, que pueden corresponder a una norma técnica colombiana, o norma técnica internacional, dependiendo de si la institución que los expide es el ICONTEC (Organismo Nacional), o algún organismo internacional de normas técnicas. En principio, todas las normas técnicas son de naturaleza voluntaria, pues ningún instituto de normalización tiene competencia regulatoria. Sin embargo, las normas adquieren fuerza regulatoria cuando alguna entidad con capacidad legal les otorga reconocimiento, y pasan a ser entonces "normas oficializadas"; o cuando algún reglamento técnico las incorpora, de acuerdo con el Estatuto del Consumidor comentado *ut supra*.

En el caso bajo análisis, las normas técnicas internacionales del API (Instituto Norteamericano del Petróleo) sobre las operaciones de fracturamiento hidráulico, han quedado incorporadas en nuestra regulación técnica según explica la subsección que sigue.

❖ **COLOMBIA DISPONE HOY DE REGLAMENTOS TÉCNICOS PARA LAS OPERACIONES DE EXPLORACIÓN DE YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES**

Al margen de que hoy se dispone de un reglamento técnico nutrido de normativa técnica internacional para las pruebas pilotos de investigación integral en YNC, se debe agregar que luego de un proceso de estudio de la normativa internacional, de la mano de expertos contratados por el Ministerio de Minas y Energía, y la Agencia Nacional de Hidrocarburos, el país dispuso de varios reglamentos para las operaciones de exploración de yacimientos no convencionales, a saber;

- CONPES 3517/08
- Resolución MME 180742/1212 (Derogada por Resolución 90341/14);
- Decreto 3004/13;

¹¹ ¹¹ Decreto 1595 de 2015. Por el cual se dictan normas relativas al Subsistema Nacional de la Calidad y se modifica el capítulo 7 y la sección 1 del capítulo 8 del título 1 de la parte 2 del libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, Decreto 1074 de 2015, y se dictan otras disposiciones.

(...) **ARTÍCULO 2.2.1.7.2.1. Definiciones**. Sin perjuicio de lo establecido en las decisiones andrias y las leyes, para los efectos del presente capítulo se utilizarán las siguientes definiciones, y en caso de que estas difieran de las definiciones de las normas internacionales ISO/IEC, BIPM u OIML, incluyendo el VIM y el VIML, prevalecerán estas últimas:

(...) **57. Norma**. Documento aprobado por una institución reconocida, que prevé, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para los productos o los procesos y métodos de producción conexos y cuya observancia no es obligatoria. También puede incluir prescripciones en materia de terminología, símbolos, emblemas, marcado o etiquetado aplicables a un producto, proceso o método de producción o tratar exclusivamente de ellas.

58. Norma técnica colombiana. Norma técnica aprobada o adoptada como tal por el organismo nacional de normalización de Colombia.

59. Norma internacional. Norma técnica que es adoptada por una organización internacional de normalización y que se pone a disposición del público.

- Resolución MinMinas 90341 de 2014, por la cual se establecen requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales;
- Resolución ANLA 0421/14;
- Decreto único reglamentario 1076 de 2015 (Que refleja la Resolución MinMinas 90341 de 2014)
- Resolución MinMinas 180005 de 2010, desechos NORMA
- Resolución SGC D-149 de 2017, monitoreo de sismicidad cerca de los pozos de exploración y/o producción de YNC

Por su parte, la resolución 90341 de 2014 asegura de manera especial la prueba piloto de pozos, mediante una incorporación de las normas técnicas nacionales e internacionales, de acuerdo con el siguiente texto:

- "ARTÍCULO 8o. PRUEBA PILOTO DE POZO(S). En caso que la prueba inicial de producción señalase que el pozo perforado resultó en un pozo productor, el operador deberá presentar al Ministerio de Minas y Energía o a quien haga sus veces en materia de fiscalización de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, el programa de prueba piloto para el pozo, acompañado de un mapa del área de interés superpuesto al de entes territoriales (municipios). La prueba tendrá una duración máxima de dos (2) años, prorrogables de acuerdo con los compromisos contractuales pactados o a razones técnicas justificables.

Si dentro de un arreglo de pozos llegasen a encontrarse nuevos pozos productores, estos podrán entrar bajo las mismas condiciones de la autorización de prueba que se conceda al primer pozo productor del arreglo de pozos, para lo cual el operador deberá actualizar la información del programa de prueba piloto, el mapa del área de interés superpuesto al de entes territoriales (municipios), junto con el Formulario 6 "Informe de Terminación Oficial" de los nuevos pozos o el documento establecido para el efecto.

Para realizar la prueba piloto del pozo o arreglo de pozos, se deberá informar al Ministerio de Minas y Energía o quien haga sus veces en la fiscalización de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, las facilidades a utilizar, las cuales deberán ser instaladas bajo el cumplimiento de las normas técnicas establecidas en la regulación vigente y en las demás normas nacionales e internacionales que regulen la materia. El cumplimiento de lo anterior será verificado directamente por el representante del Ministerio de Minas y Energía o quien haga sus veces en materia de fiscalización de las actividades de exploración

y explotación de hidrocarburos, o mediante mecanismos de inspección certificados que el Ministerio de Minas y Energía previamente definirá e informará.

Los resultados de las pruebas como los informes de producción deberán reportarse mensualmente con el fin de mantener informado al Ministerio de Minas y Energía o a quien haga sus veces en materia de fiscalización de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, de los resultados obtenidos.

PARÁGRAFO 1o. Durante el periodo comprendido entre la terminación de la prueba inicial de producción y la autorización para inicio de la prueba piloto, el pozo o arreglo de pozos se mantendrá en producción con el fin de evitar la interferencia en la evaluación del yacimiento.

PARÁGRAFO 2o. La infraestructura de estas facilidades podrá ser modular, siempre que no cause interferencia con alguna otra actividad económica que se realice en el área en la cual se instalen”

Ahora bien, esta incorporación en sentido general construye un Reglamento Técnico a partir de las siguientes piezas regulatorias, según el esquema que sigue:

“ARTÍCULO 8o. PRUEBA PILOTO DE POZO(S). (...)

Para realizar la prueba piloto del pozo o arreglo de pozos, se deberá informar al Ministerio de Minas y Energía o quien haga sus veces en la fiscalización de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, las facilidades a utilizar, las cuales deberán ser instaladas bajo el cumplimiento de:

- a) Las normas técnicas establecidas en la regulación vigente.

Bajo esta categoría se incluyen las siguientes disposiciones:

- Resolución ANLA 0421/14;
- Resolución MinMinas 180005 de 2010, desechos NORM
- Resolución SGC D-149 de 2017, monitoreo de sismicidad cerca de los pozos de exploración y/o producción de YNC
- Resolución MinMinas 18 1495 de 2009, modificada por la resolución MinMinas 40048 de 2015, entre otras que corresponden a las operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos de yacimientos convencionales, que resulten

aplicables a algunas actividades necesarias para la exploración y explotación de hidrocarburos de yacimientos convencionales}.

- b) Las demás normas nacionales e internacionales que regulen la materia.

Bajo esta categoría se incluyen las siguientes disposiciones: Normas Técnicas y Estándares nacionales e internacionales y especialmente las recomendadas por el AGA, API, ASTM, NFPA, NTC-Icontec, Retie o cualquiera otra que las modifique, utilizadas en la industria petrolera para la exploración y explotación de hidrocarburos de yacimientos convencionales (YC)¹², que tengan utilidad en las actividades propias de los yacimientos no convencionales (YNC).

Normas Técnicas y Estándares nacionales e internacionales y especialmente las recomendadas por el AGA, API, ASTM, NFPA, NTC-Icontec, Retie o cualquiera otra que las modifique, utilizadas en la industria petrolera para la exploración y explotación de hidrocarburos de yacimientos no convencionales.

Al mismo resultado de incorporación de las normas técnicas internacionales API se llega mediante la siguiente combinación de remisión normativa:

Resolución MinMinas 90341 de 2014, por la cual se establecen requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales

ARTÍCULO 2o. Los procedimientos que no se especifiquen dentro del presente reglamento en relación a la exploración y explotación de yacimientos no convencionales se regirán por lo dispuesto en la Resolución 181495 del 2 de septiembre de 2009 o las normas que la modifiquen o sustituyan.

La Resolución MinMinas 18 1495 de 2009

“Artículo 4°. *Normas Técnicas y Estándares.* En las operaciones reglamentadas en esta resolución se deben aplicar los estándares y normas técnicas nacionales e internacionales y especialmente las recomendadas por el AGA, API, ASTM, NFPA, NTC-Icontec, Retie o cualquiera otra que las modifique, utilizadas en la industria petrolera. (Subrayas añadidas).

¹² Según el artículo cuarto de la Resolución MinMinas 18 1495 de 2009

El API, organización de estándares de petróleo denominada “*American Petroleum Institute*”, ha sido muy activo en la expedición y actualización de la normativa técnica aplicable a la exploración y explotación de YNC en los Estados Unidos de América.

Un listado de las normas técnicas de este organismo que conforman las ‘buenas prácticas’ aplicables al tema, según una publicación abierta¹³, se presenta en la dirección electrónica del API.

El listado incluye las más recientes actualizaciones de normativa técnica para YNC, y algunas también aplicables para YC, que elaboró la PRIMERA EDICIÓN de las normas, cuyo alcance y contenidos según descripción misma del API se señalan a continuación, tanto en el idioma inglés, original de la publicación, como en traducción libre al español:

ACTUALIZACIÓN 2014 – 2015

<p>RP 100-1. Fracturamiento hidráulico: integridad de pozos y contención de fracturas. PRIMERA EDICIÓN. OCTUBRE 2015</p> <p>“Este documento contiene prácticas recomendadas para la construcción de pozos en tierra y el diseño y la ejecución de estimulación de fracturas en lo que se refiere a la integridad de los pozos y la contención de las fracturas.</p> <p>Las disposiciones de este documento se refieren a las dos áreas siguientes.</p> <p>a) Integridad del pozo: el diseño e instalación de equipos de pozo a un estándar que</p> <p>ü – protege y aísla agua subterránea de calidad utilizable,</p>	<p>RP 100-1. Hydraulic Fracturing—Well Integrity and Fracture Containment. FIRST EDITION. OCTOBER 2015</p> <p>This document contains recommended practices for onshore well construction and fracture stimulation design and execution as it relates to well integrity and fracture containment.</p> <p>The provisions in this document relate to the following two areas.</p> <p>a) Well integrity: the design and installation of well equipment to a standard that</p> <p>ü – protects and isolates useable quality groundwater,</p>
---	---

¹³ Documento descargable en la dirección electrónica (Descargada el 4 octubre de 2022): https://www.api.org/-/media/Files/Policy/1/Hydraulic_Fracturing/Hydraulic-Fracturing-Best-Practices.pdf

<p>ü – entrega y ejecuta un tratamiento de fractura hidráulica, y</p> <p>ü – contiene y aísla los fluidos producidos.</p> <p>b) Contención de la fractura: diseño y ejecución de tratamientos de fracturación hidráulica para contener la fractura resultante dentro de un intervalo geológico prescrito. La contención de fracturas combina los parámetros existentes, los que se pueden establecer en la instalación y los que se pueden controlar durante la ejecución:</p> <p>ü existentes: parámetros de formación con rango asociado de incertidumbres;</p> <p>ü establecido: barreras e integridad del pozo creadas durante la construcción del pozo;</p> <p>ü controlable: diseño de fracturas y parámetros de ejecución.</p> <p>La guía de este documento cubre las recomendaciones para el diseño de la barrera de contención de presión y las prácticas de construcción de pozos para pozos en tierra que se someterán a estimulación de fractura hidráulica. Este documento es específicamente para pozos perforados y completados en tierra, aunque muchas de las disposiciones son aplicables a pozos en aguas costeras. (Traducción Libre).</p>	<p>ü – delivers and executes a hydraulic fracture treatment, and</p> <p>ü – contains and isolates the produced fluids.</p> <p>b) Fracture containment: the design and execution of hydraulic fracturing treatments to contain the resulting fracture within a prescribed geologic interval. Fracture containment combines those parameters that are existing, those that can be established at installation, and those that can be controlled during execution:</p> <p>ü - existing—formation parameters with associated range of uncertainties;</p> <p>ü established—well barriers and integrity as created during well construction;</p> <p>ü controllable—fracture design and execution parameters.</p> <p>The guidance from this document covers recommendations for pressure containment barrier design and well construction practices for onshore wells that will undergo hydraulic fracture stimulation. This document is specifically for wells drilled and completed onshore, although many of the provisions are applicable to wells in coastal waters¹⁴</p>
--	--

¹⁴ Tomado de la dirección electrónica (Consultada el 4 octubre 2022): https://www.api.org/-/media/Files/publications/whats%20new/100_1_e%20es.pdf

<p>Ø RP 100-2. Gestión de los aspectos ambientales asociados con las operaciones de exploración y producción, incluida la fracturación hidráulica. PRIMERA EDICIÓN. Agosto 2015</p> <p>Alcance - proporciona prácticas comprobadas aplicables a la planificación y operación de pozos y pozos hidráulicamente fracturados. Los temas cubiertos incluyen la gestión de los aspectos ambientales durante la planificación; selección del sitio; logística; movilización, montaje y desmovilización; construcción de pozos y operaciones de estimulación.</p> <p>Ofrece recomendaciones sobre los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ü muestreo de agua subterránea en línea de referencia ü gestión de fuentes de agua ü Selección de materiales ü Transporte de materiales y equipos. ü Almacenamiento y gestión de fluidos y productos químicos. ü Gestión de residuos sólidos y líquidos. ü Control de emisiones al aire ü Planificación del sitio ü Entrenamiento ü Control de ruido y paisaje. <p>Disposiciones sobre el agua producida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ü El agua producida debe ser evaluada para un posible tratamiento y reutilización. 	<p>Ø RP 100-2. Managing Environmental Aspects Associated with Exploration and Production Operations Including Hydraulic Fracturing. FIRST EDITION. AUGUST 2015</p> <p>“Scope – provides proven practices applicable to the planning and operation of wells, and hydraulically fractured wells. Topics covered include managing environmental aspects during planning; site selection; logistics; mobilization, rig-up, and demobilization; well construction; and stimulation operations. Provides recommendations on the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> ü baseline groundwater sampling ü source water management ü material selection ü transportation of materials and equipment ü storage and management of fluids and chemicals ü management of solid and liquid wastes ü air emissions ü site planning ü training ü noise and visual resources. <p>Produced water provisions:</p> <ul style="list-style-type: none"> ü Produced water should be evaluated for possible treatment and reuse 	<ul style="list-style-type: none"> ü Los embalses de agua producidos deben revestirse con un revestimiento natural o sintético compatible con el material que se almacena. ü El personal involucrado con el manejo y manejo del agua producida debe estar debidamente capacitado ü Los operadores deben conocer la caracterización general del agua producida para identificar y mitigar los riesgos potenciales de los trabajadores. ü Los embalses de superficie deben diseñarse y construirse para proporcionar integridad estructural durante la vida útil de su operación ü Los operadores deben documentar y mantener información sobre el fluido de fracturación hidráulica, el agua producida y la gestión y el almacenamiento de aditivos en el sitio del pozo. ü Equipo de protección y fluidos de fractura adecuados.” (Traducción libre). 	<ul style="list-style-type: none"> ü Produced water impoundments should be lined with a natural or synthetic liner compatible with the material being stored. ü Personnel involved with produced water management and handling shall be properly trained ü Operators should be aware of the general produced water characterization to identify and mitigate the potential worker hazards. ü Surface impoundments should be designed and constructed to provide structural integrity for the life of their operation ü Operators should document and maintain information about hydraulic fracturing fluid, produced water and additive management and storage at the well site
<p>Ø ANSI / API Bulletin 100-3, Pautas para la participación en la comunidad, Primera edición, julio de 2014.</p> <p>Alcance: describe lo que las comunidades locales y otras partes interesadas clave pueden esperar de los operadores. Está diseñado para reconocer los desafíos e impactos que ocurren durante la presencia de la industria en una región determinada.</p> <p>*Proporciona estrategias flexibles y adaptables, reconociendo que la aplicación variará de operador a operador y de comunidad a comunidad</p> <p>*Estas directrices están destinadas principalmente a apoyar proyectos de petróleo y gas en tierra para desarrollos de esquisto; sin embargo, se pueden adaptar a cualquier proyecto de petróleo y gas en los EE. UU.</p> <p>*Compartir como guía para las políticas de “buen vecino” con el objeto de ayudar a conservar una licencia para operar</p> <p>*Gestionar las expectativas de todas las partes interesadas.</p> <p>*Para ser utilizado por las partes interesadas y la industria: operadores, contratistas, empresas de servicios, comunidades locales y funcionarios</p> <p>*Asistir al operador en el desarrollo de un plan de compromiso adaptable y perenne.</p>	<p>Ø ANSI/API Bulletin 100-3, Community Engagement Guidelines, First Edition, July 2014.</p> <p>Scope – outlines what local communities and other key stakeholders can expect from operators. It is designed to acknowledge challenges and impacts that occur during the industry’s presence in a given region.</p> <p>ü Provides flexible and adaptable strategies, recognizing that application will vary from operator to operator and community to community</p> <p>ü These guidelines are intended primarily to support onshore oil and gas projects for shale developments; however, they can be adapted to any oil and gas project in the U.S.</p> <p>ü Share as a guide for “good neighbor” policies to help maintain a license to operate</p> <p>ü Manage expectations for all stakeholders</p> <p>ü To be used by stakeholders and industry— operators, contractors, service companies, and local communities and officials</p> <p>ü Assist the operator in developing an adaptable and evergreen engagement plan.</p> <p>ü Build long-lasting, successful relationships within the communities where the industry operates.”¹⁵</p>	<p>*Construir relaciones duraderas y exitosas dentro de las comunidades donde opera la industria. (Traducción libre).</p>	<p>Las normas técnicas API anteriores satisfacen con plenitud la definición de norma técnica, en cuanto corresponden a un documento aprobado por una institución reconocida, que prevé, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para los productos o los procesos y métodos de producción conexos y cuya observancia no es obligatoria, a menos que alguna Autoridad competente las incorpore en una regulación. Además, en virtud del artículo 72 del Estatuto del Consumidor (Ley 1481 de 2011), los contenidos técnicos de estas normas API están llamados a ser parte de nuestros reglamentos técnicos.</p> <p>Los riesgos de las operaciones de fracturamiento hidráulico están hoy bien identificados. Para todos ellos, la reglamentación nacional y sus normas técnicas prevén, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para los proyectos de exploración de YNC, tal y cual los relató con ACIERTO el Alto Tribunal en su fallo aquí comentado.</p> <p>Estas medidas reflejan con holgura aquellas que se recogen en las normas técnicas del API 100-1 y API 100-2 cuyos contenidos se relacionaron en la sección anterior.</p> <p>❖ LA NORMA TÉCNICA RECOGIÓ LAS REGLAS, DIRECTRICES O CARACTERÍSTICAS PARA LAS OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN DE YNC EFICACES PARA UN USO COMÚN Y REPETIDO.</p> <p>El liderazgo de la organización de estándares de petróleo denominada “<i>American Petroleum Institute</i>”, se asocia a que en los Estados Unidos viene haciendo un uso común y repetido de las operaciones de exploración y explotación de YNC desde hace cerca de 70 años.</p> <p>Al respecto un resumen histórico breve de las operaciones de fracturamiento hidráulico se muestra en la Figura 1, tomado de la publicación técnica especializada “Oil Price”¹⁶, de cuyo texto original en inglés, que se acompaña de una traducción libre en el Cuadro siguiente, se extrae que:</p>

¹⁵ ibidem.

¹⁶ Consultable en la dirección electrónica (Consultada el 4 octubre 2022): <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/The-Real-History-Of-Fracturing.html>

- i) El primer experimento de fracturación hidráulica que tuvo lugar en el campo de gas Hugoton, ubicado en Kansas en 1947, no produjo un aumento significativo de la producción.
- ii) Que a pesar del fracaso de Kansas, la investigación continuó y en marzo de 1949, Halliburton obtuvo resultados mucho más exitosos en dos experimentos comerciales; uno en el condado de Stephens, Oklahoma, y otro en el condado de Archer, Texas.
- iii) Que luego del éxito experimental en 1949, el fracking se comercializó rápidamente, llegando a generalizarse su empleo durante las décadas del 60 y 70, en varias cuencas.
- iv) Que desde 1975 -Es decir desde hace 43 años- la técnica recibió el beneplácito de los Estados Unidos, pues en su discurso sobre el Estado de la Unión, el presidente Gerald Ford promovió el desarrollo de los recursos de petróleo de esquisto, como parte de su plan energético general, para reducir las importaciones extranjeras de petróleo.

El nacimiento del fracturamiento hidráulico comercial	The Birth of Commercial Hydraulic Fracking
<p>La primera forma de innovación en fracking no tuvo lugar hasta la década de 1930, cuando los perforadores utilizaron un sustituto líquido no explosivo llamado ácido, en lugar de nitroglicerina. Esto hizo que los pozos fueran más resistentes al cierre, aumentando así la productividad.</p>	<p>The first form of fracking innovation didn't take place until the 1930s, when drillers used a non-explosive liquid substitute called acid, instead of nitroglycerin. This made wells more resistant to closing, thus increasing productivity.</p>
<p>Aunque el nacimiento del fracking comenzó en la década de 1860, el nacimiento de la fracturación hidráulica moderna comenzó en la década de 1940. En 1947, Floyd Farris de Stanolind Oil and Gas comenzó un estudio sobre la relación entre la producción de petróleo y gas y la cantidad de tratamiento presurizado que se utiliza en cada pozo.</p>	<p>Even though the birth of fracking began in the 1860s, the birth of modern day hydraulic fracturing began in the 1940s. In 1947, Floyd Farris of Stanolind Oil and Gas began a study on the relationship between oil and gas production output, and the amount of pressurized treatment being used on each well.</p>
<p>Este estudio condujo al primer experimento de fracturación hidráulica, que tuvo lugar en el campo de gas Hugoton, ubicado en el condado de Grant, Kansas en 1947. En este experimento, se inyectaron 1,000 galones de gasolina y arena gelificada en una formación de piedra caliza que produce gas con una profundidad de 2,400 pies. Esto fue seguido por una inyección de un gel para romper. Si bien este experimento no produjo un aumento significativo de la producción, sí marcó el inicio de la fracturación hidráulica.</p>	<p>This study led to the first experiment of hydraulic fracturing, which occurred at the Hugoton gas field, located in Grant county, Kansas in 1947. In this experiment, 1,000 gallons of gelled gasoline and sand were injected into a gas producing limestone formation with a depth of 2,400 feet. This was then followed by an injection of a gel breaker. While this experiment failed to produce a significant production increase, it did mark the beginning of hydraulic fracturing.</p>
<p>A pesar de la falla en el experimento de campo de gas Hugoton, la investigación</p>	<p>Despite the failure in the Hugoton gas field experiment, research continued. On March 17, 1949, Halliburton conducted two commercial experiments; one in Stephens</p>

continuó. El 17 de marzo de 1949, Halliburton realizó dos experimentos comerciales; uno en el condado de Stephens, Oklahoma, y otro en el condado de Archer, Texas. Estos resultados fueron mucho más exitosos.

Después de alcanzar el éxito experimental en 1949, el fracking se comercializó rápidamente. En la década de 1960, Pan American Petroleum comenzó a utilizar esta técnica de perforación en el condado de Stephens, Oklahoma. En la década de 1970, este método de extracción se estaba utilizando en la cuenca Piceance, la cuenca de San Juan, la cuenca de Denver y la cuenca del río Green.

Este uso generalizado incluso atrajo la atención del presidente Gerald Ford. En su discurso sobre el Estado de la Unión de 1975, el presidente Ford promovió el desarrollo de los recursos de petróleo de esquisto, como parte de su plan energético general, como un medio para reducir las importaciones extranjeras de petróleo (Power Plays, Robert Rapier, p. 222).

county Oklahoma, and another in Archer County, Texas. These results were much more successful.

After achieving experimental success in 1949, fracking quickly became commercialized. In the 1960s Pan American Petroleum began using this drilling technique in Stephens county Oklahoma. In the 1970s, this extraction method was being used in the Piceance Basin, the San Juan Basin, the Denver Basin, and the Green River Basin.

This widespread use even garnered the attention of President Gerald Ford. In his 1975 state of the union address, President Ford promoted the development of shale oil resources, as part of his overall energy plan, as a means of reducing foreign oil imports (Power Plays, Robert Rapier, p. 222).

Figura 1. El nacimiento del fracturamiento hidráulico comercial

❖ LAS REGLAS, DIRECTRICES O CARACTERÍSTICAS PARA LAS OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN DE YNC QUE RESULTARON EFICACES SE CONJUGAN HOY A DIARIO PARA UN USO COMÚN Y REPETIDO.

Catalizado por la investigación científica, el desarrollo de la producción de petróleo y gas de YNC en los Estados Unidos se ha multiplicado en términos exponenciales durante los

últimos 15 años según cifras oficiales¹⁷ que se muestran en la gráfica de la Figura 2, datos a 2018 que se dejan *ex profeso* para excluir el efecto de mayor producción derivado del conflicto en Ucrania.

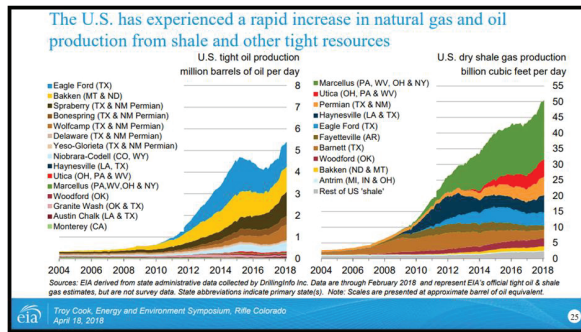


Figura 2. Producción de petróleo y gas de YNC en USA durante 2004 – 2018

La gráfica izquierda en la Figura 2 muestra que la producción de petróleo líquido que se extraen de quince (15) yacimientos no convencionales es de cerca de 5.3 millones de barriles por día, una cifra ligeramente superior a 6 veces la producción actual colombiana.

La gráfica derecha muestra que la producción de gas natural que se extraen de más de diez (10) yacimientos de no convencionales es de cerca de 50 mil millones de pies cúbicos por día, una cifra ligeramente superior a 21 veces superior la producción actual colombiana.

Ninguna duda cabe entonces respecto de que se viene haciendo un uso común y repetido de la normativa técnica de las operaciones de exploración y explotación de YNC en los Estados Unidos desde hace cerca de 70 años, y gozando de la promoción del Ejecutivo

¹⁷ Presentación de la Administración de Información de Energía de los Estados Unidos. Lámina #25. Energy and Environment Symposium, April 18, 2018. Rifle, Colorado. Descargable en la dirección electrónica (Consultada el 14 de octubre de 2022): https://www.coloradomesa.edu/energy/symposium/documents/2018presentations6_croy_cook_eia_world_energy_outlook.pdf

durante los últimos 43 años; alcanzando hoy niveles de producción que por mucho superan a la actual producción nacional de petróleo y gas. Ha sido precisamente Estados Unidos, este gran laboratorio experimental el que ha producido **las actuales normas técnicas del API, que hoy son parte de las buenas prácticas y de los reglamentos técnicos aplicables en Colombia.**

Los riesgos de la operación en YNC ya son bien conocidos, y por ello, las normas pueden establecer las medidas de prevención y precaución eficaces.

Al respecto, una página oficial de la Administración de Información de Energía de los Estados Unidos, la misma entidad que publica las cifras de producción tomadas para este escrito, relaciona igualmente los riesgos de la industria, según el texto siguiente¹⁸:

Fracturamiento hidráulico

Una técnica de producción de petróleo conocida como fracturamiento hidráulico, o fracking, se utiliza para producir petróleo de esquisto y de otras formaciones geológicas cerradas. Esta técnica ha permitido a los Estados Unidos aumentar significativamente la producción nacional de petróleo y reducir las importaciones de petróleo en los Estados Unidos. La fracturación hidráulica tiene algunos efectos sobre el medio ambiente. La fractura de la roca requiere grandes cantidades de agua y utiliza productos químicos potencialmente peligrosos para liberar el petróleo de los estratos de la roca. En algunas zonas del país, el uso significativo de agua para la producción de petróleo puede afectar la disponibilidad de agua para otros usos y puede afectar los hábitats acuáticos. La construcción defectuosa del pozo o la manipulación inadecuada pueden ocasionar fugas y derrames de fluidos de fracturamiento.

La fracturación hidráulica también produce grandes cantidades de aguas residuales que pueden contener productos químicos disueltos y otros contaminantes, que pueden requerir tratamiento antes de su eliminación o reutilización. Debido a la cantidad de agua utilizada y la complejidad de tratar algunos de los componentes de las aguas residuales, el tratamiento y la eliminación son problemas importantes y difíciles. Con frecuencia, las aguas residuales se eliminan mediante inyección en pozos profundos, generalmente en acuíferos de agua salada. La inyección de aguas residuales puede causar terremotos que pueden causar daños y son lo suficientemente grandes como para sentirlos (Traducción libre).

¹⁸ Texto de la dirección electrónica (Consultada el 4 de octubre de 2022): https://www.eia.gov/energyexplained/index.php?page=oil_environment

Para contener todos los riesgos anteriores, y como resultado de extensa investigación científica, el API ha elaborado y trabaja permanentemente en la actualización de la normativa técnica, permitiendo el aprovechamiento de vastos recursos que apuntalan la seguridad energética de USA, según lo explica el siguiente texto:

Las nuevas ediciones de los estándares de fracturación hidráulica de API proporcionan la última orientación técnica para que los operadores trabajen para mejorar continuamente la integridad de los pozos, la protección de las aguas subterráneas y la seguridad ambiental. Actualizado por última vez en 2011, los estándares de API para el desarrollo de esquisto han funcionado junto con las estrictas regulaciones estatales para garantizar un desarrollo de energía seguro y responsable con fracturación hidráulica durante más de 65 años.

"La fracturación hidráulica ha desbloqueado vastos recursos energéticos, ahorrando miles de millones para los consumidores y poniendo a los Estados Unidos en un camino hacia la verdadera seguridad energética", dijo el Director de Normas de API, David Miller. "Las normas estrictas son clave para el éxito de Estados Unidos como líder energético, y es por eso que reunimos a los reguladores y operadores para promover prácticas comprobadas para la protección del medio ambiente. Esta actualización proporciona la guía más reciente sobre equipos, monitoreo, almacenamiento e instalación".

Las normas regulatorias para yacimientos no convencionales expedidas por el Ministerio de Minas y Energía, coinciden todos, en identificar los riesgos arriba señalados, señalando para todos ellos las medidas de prevención, precaución y mitigación adecuadas, que son el resultado de la experiencia y la investigación científica, recogidos en reglamentos y normas técnicas que hoy, felizmente, forman parte del ordenamiento colombiano.

❖ LAS NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONALES SE ACTUALIZAN PERIÓDICAMENTE.

Toda regulación técnica que incorpore normas técnicas nacionales o internacionales, se actualiza automáticamente cuando el organismo de normalización técnica actualiza dichas normas. En el caso de las normas API, NFPA e ICONTEC, las normas se suelen actualizar en promedio cada cinco (5) años. Esta actualización, por supuesto incorpora los adelantos de la ciencia y la técnica que a juicio del Comité de Expertos de cada Organismo de normalización represente una mejora sensible para asegurar la seguridad y sostenibilidad técnica y ambiental del proceso o producto objeto de la norma técnica. Así por ejemplo:

Decreto 283 de 1990, "Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carrotanques de petróleo crudo"(...).

Artículo 26. El diseño y construcción de las tuberías en una planta de abastecimiento deberá hacerse de acuerdo a la última edición de la Norma ANSI-B.31-3.

La disposición anterior, vigente hoy y aunque expedida en el año 1990, acoge en su seno un proceso sin fin de actualización técnica, que depende de la frecuencia de actualización (En promedio cada cinco años) normativa del instituto Norteamericano ANSI. Luego, dicha disposición regulatoria vigente desde 1990 no está congelada en el estado del arte del año de su expedición.

Por lo anterior, indicar o expresar a secas que a la nuestra reglamentación técnica en las resoluciones 181495/09 y la resolución 90341/14 les "falta algo", sin identificarlo, sin mencionarlo, constituye un cargo argumentativo hueco, condenado a fracasar en el mundo de la objetividad y la ciencia.

❖ LAS NORMAS TÉCNICAS VINCULADAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PROYECTOS PILOTOS DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL SOBRE YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES

En atención al mandato en el Plan de Desarrollo 2018-2022, el Gobierno nacional en cabeza del Ministerio de Minas y Energía, nombró una comisión de expertos para que hiciera un estudio comparado de las regulaciones, criterios y recursos técnicos, sociales, ambientales y de sostenibilidad de los proyectos de exploración y producción de yacimientos no convencionales en distintos países productores y no productores del globo.

Este informe no solo identificó las prácticas y los métodos de aplicación internacional, sino que efectuó un análisis crítico de nuestra capacidad de respuesta, señalando un necesario camino de mejoramiento institucional.

Por su parte, el Consejo de Estado admitió la realización de las denominadas Proyectos Pilotos Integrales de Investigación (PPII), que se planean para conocer si de veras existe un potencial económica, social y ambientalmente sostenible de explotación de recursos de hidrocarburos en tales yacimientos, a partir de los cuales decidir si se abandona la idea, o *contrario sensu*, se aborda de acuerdo con las buenas prácticas de la industria.

El Estado trabajó entonces decididamente en los PPII, para lo cual se pueden enseñar los siguientes resultados:

- i) Expedió el Decreto 328 del 7 de agosto de 2020, "*Por el cual se fijan lineamientos para adelantar Proyectos Piloto de Investigación Integral - PPI/ sobre Yacimientos No Convencionales - YNC de hidrocarburos con la utilización de la técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal- FH-PH, y se dictan otras disposiciones*"
- ii) Expedió la resolución 40 185 de 2020 "*Por la cual se establecen lineamientos técnicos para el desarrollo de los Proyectos Piloto de Investigación Integral - PPII en Yacimientos No Convencionales - YNC de Hidrocarburos a través de la técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal - FH-PH*"

Esta norma, incluye en el Anexo 1 un listado de normas técnicas internacionales claves para la realización de estas actividades, según fotografía que sigue.

Los documentos anteriores constituyen prueba irrefutable de que el Estado procedió con la vocación cierta de mejora y de adoptar las mejores y buenas prácticas de la industria, de conformidad con nuestra estructura antes descrita, de reglamentos técnicos y normativa técnica, para avanzar en sus estudios científicos sobre la viabilidad de nuestros pilotos en E&P YNC FH.

Esta normativa ya forma parte del ordenamiento jurídico colombiano en virtud de lo ya manifestado en este documento, en el sentido de que la Ley establece que las normas técnicas oficializadas, o aquellas normas técnicas oficiales obligatorias, constituyen *per se*, reglamentos técnicos.

También se reitera que de acuerdo con la definición de normas técnicas, éstas surgen de los procesos de investigación científica, a través de los cuales se van escudriñando los lazos causa - efecto dominantes en un determinado producto o proceso, hasta el punto en que, para un uso común y repetido de ellos, pueden establecerse reglas, directrices o características, y por supuesto condiciones de utilización seguras y sostenibles, tanto para los productos finales como para sus procesos y métodos de producción conexos¹⁹.

¹⁹ Ley 1480 de 2011, por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones.
ARTÍCULO 72. DE LOS REGLAMENTOS TÉCNICOS. Cuando alguna norma legal o reglamentaria haga referencia a las -normas técnicas oficializadas- o las -normas técnicas oficiales obligatorias-, estas expresiones se entenderán reemplazadas por la expresión -reglamentos técnicos-.

Se concluye entonces pacíficamente, que no es cierto que a nuestra reglamentación técnica para E&P YNC FH, basadas en las resoluciones 181495/09 y 90341/14, y todas las concordantes, carezcan de idoneidad para contener los riesgos asociados a los PPII. No obstante, y en gracia de claridades, se agrega que:

- 1) El Servicio Geológico Colombiano dispone de reglamentos para monitoreo de sismicidad.
- 2) Que el Ministerio de Minas y Energía dispone de reglamentos técnicos para manejo de sustancias radioactivas, que se elaboran a partir de normas técnicas de la Comisión Internacional de Energía Atómica, de las Naciones Unidas, frente a las cuales, se carece de discrecionalidad para inaplicarlas.
- 3) Que la Agencia Nacional de Licencias Ambientales contiene Términos de referencia para Licencias Ambientales de proyectos E&P de YNC con actividades de FH, todas ellas, nutridas en normas técnicas y buenas prácticas internacionales.

Que el hidrocarburo es venenoso y cancerígeno, pero esa es una característica de las sustancias que lo componen: Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno, altamente cancerígenos, denominados comúnmente "aromáticos". No obstante, seguimos empleando gasolinas en nuestros vehículos, cuando su resolución de calidad indica que contiene 28% de hidrocarburos aromáticos; y cuando empleamos gasolina extra, el mejor octanaje se1) obtiene incrementando los hidrocarburos aromáticos cancerígenos del 28% al 35%, según se muestra en la tabla siguiente, sin que ello indique que a diario, estén falleciendo los operadores que laboran para las Estaciones de Servicio, las refinerías y sistemas de manejo y tratamiento de combustibles, y los que hacen eso mismo en los Terminales de aeropuertos, con el manejo de las gasolinas de aviación.

Todos conocemos esos riesgos, especialmente el Ministerio del Trabajo, y se han tomado las prevenciones correspondientes para reducir la exposición, pero sin llegar al extremo de prohibir los combustibles, cuya distribución de tiempo atrás es un servicio público esencial, y que por ello, no puede suspenderse, admitiéndose entonces que se limite el

De acuerdo con las disposiciones establecidas en el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y demás compromisos adquiridos con los socios comerciales de Colombia, no se podrá publicar en la Gaceta Oficial un reglamento técnico que no cuente con la certificación expedida por el Punto de Contacto de Colombia frente a la OMC.
 20 LEY 39 DE 1987 (noviembre 18) por la cual se dictan disposiciones sobre la distribución del petróleo y sus derivados. Artículo 1º La distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo es un servicio público que se prestará de acuerdo con la Ley.

derecho de huelga de los trabajadores del área. Tampoco se puede argumentar el principio de precaución para indicar que el 30% de sustancias aromáticas pone en riesgo valores superiores, puesto que dicho manejo se hace en forma eficiente de la mano de los reglamentos técnicos y de las normas técnicas.

Tabla 2A. Requisitos de calidad de las gasolinas básicas

Característica	Unidad	Especificación		Métodos de prueba
		Fecha de vigencia		
		Abril 1 ^o 2001	Dic. 31 2010	
1 Índice Antidetonante, mínimo ²⁰				
Gasolina Corriente	Adimensional	81	81	ASTM D2699 y ASTM D 2700 ó IR ²⁰
Gasolina Extra	Adimensional	87	87	
2 Plomo, máximo	g/l	0,013	0,013	ASTM D3237 ó ASTM D5059
3 Índice de cierre de vapor (ICV), máximo ²⁰	Kpa	98	98	---
4 Aromáticos, máximo				ASTM D5580 ó D1319 ó Método PLANO (ASTM D 6729)
Gasolina Corriente	% vol.	28	28	
Gasolina Extra	% vol.	35	35	
5 Benceno, máximo				ASTM D5580 ó ASTM D3606 ó ASTM D6729
Gasolina Corriente	% vol.	1,0	1,0	
Gasolina Extra	% vol.	2,0	2,0	
6 Azufre, máximo	% en masa	0,10	0,03	ASTM D4284 ó ASTM D3623
7 Corrosión al Cobre, 3h a 50°C, máximo	Clasificación	1	1	ASTM D130
8 Contenido de Gomas, máximo	mg/100 ml	5	5	ASTM D381
9 Estabilidad a la Oxidación, mínimo	Minutos	240	240	ASTM D525
10 Destilación				
		Mín.	Máx.	
10% vol. Evaporado	°C		70	70
50% vol. Evaporado		77	121	77 121
90% vol. Evaporado			190	190
Punto Final Ebullición			225	225
11 Contenido de Aditivos ²⁶	mg/l	---	---	---
12 RVP, máximo ²⁵	Psia	8,5	8,0	8,0
	KPa	58	55	55

• LA PRETENSIÓN DEL PROYECTO DE LEY ES LA DE PROHIBICIÓN DE LA ACTIVIDAD EN USO DEL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

El discurso de la "Exposición de motivos" insiste en su argumento respecto de que la actividad de exploración y explotación de hidrocarburos a través de la técnica de fracturamiento hidráulico es insostenible técnica y ecológicamente, en razón de lo cual, su postura no plantea fórmula de solución distinta a la prohibición definitiva de la actividad. Se apoyan en información tomada de páginas electrónicas coincidentes con su postura; y

en una interpretación del principio de precaución que toma una lectura fraccionada del ordinal 6 del art.1 Ley 99/93, a saber:

"...las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente".

• EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN DEBE SER INTERPRETADO SISTEMÁTICA Y ARMÓNICAMENTE CON LOS DEMÁS PRINCIPIOS AMBIENTALES Y CON EL DERECHO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Cuando se revisa la codificación del principio de precaución en el estatuto ambiental se encuentra que constituye uno entre catorce principios, que deben orientar la política ambiental colombiana, según el texto:

ARTÍCULO 10. PRINCIPIOS GENERALES AMBIENTALES. La Política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

- I) El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo. (Interpretado Sentencia C-528/94).
- II) La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.
- III) Las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.
- IV) Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.
- V) En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.
- VI) La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas

eficaces para impedir la degradación del medio ambiente (Aparte subrayado declarado EXEQUIBLE por la Corte Constitucional mediante Sentencia C-293-02).

- VII) El Estado fomentará la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales renovables.
- VIII) El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.
- IX) La prevención de desastres será materia de interés colectivo y las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento.
- X) La acción para la protección y recuperación ambientales del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. El Estado apoyará e incentivará la conformación de organismos no gubernamentales para la protección ambiental y podrá delegar en ellos algunas de sus funciones.
- XI) Los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial.
- XII) El manejo ambiental del país, conforme a la Constitución Nacional, será descentralizado, democrático, y participativo.
- XIII) Para el manejo ambiental del país, se establece un Sistema Nacional Ambiental, SINA, cuyos componentes y su interrelación definen los mecanismos de actuación del Estado y la sociedad civil.
- XIV) Las instituciones ambientales del Estado se estructurarán teniendo como base criterios de manejo integral del medio ambiente y su interrelación con los procesos de planificación económica, social y física". (Resaltes y color agregados).

Obsérvese también que el principio de precaución – en su contexto integral – tiene a la investigación científica como premisa mayor, y como elemento condicional específico en el plexo de un planteamiento silogístico, según el texto que sigue:

Texto principio de precaución	Componentes identificados
La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el	Ninguna decisión ambiental podrá ser el resultado de procesos distantes de la <u>investigación científica</u> .

<p>resultado del proceso de <u>investigación científica</u>.</p>		<p>Se observa en el cuadro anterior que el elemento de activación del principio de precaución es: <u>La falta de certeza científica absoluta</u>; y su respuesta sinalgámica es: <u>La adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente</u>.</p>
<p>No obstante, las <u>autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible</u>.</p>	<p>Contiene la condición de riesgo y peligro universal inmanente a toda aplicación de las ciencias y de la técnica.</p> <p>Toda decisión en materia ambiental debe tener en cuenta el principio de precaución, el cual es inmanente a todo proceso de aplicación de las ciencias. Pues en todas ellas hay peligro de daño grave e irreversible, según los siguientes ejemplos: Los accidentes aéreos, ferroviarios, el colapso de puentes, represas, edificios, los incendios y explosiones en plantas y reactores químicos, petroleros, productoras de vacunas y medicinas, compresoras de gas y de vapor, distribuidoras de energía eléctrica, los elevadores de los edificios, todas las cirugías humanas incluida la operación cesárea, entre otras, conllevan peligros de daños graves e irreversibles.</p> <p>Cuando se alcanza un grado de conocimiento estadísticamente aceptable de los detalles de la ciencia y la técnica de un determinado fenómeno, se transita hacia el <u>principio de prevención</u>, que se enfoca en la aplicación de las "buenas prácticas" o las normas técnica internacionales, que hayan sido reconocidas para cada fenómeno.</p>	<p>Ahora bien, resulta claro que en la pareja ordenada anterior, <u>la Falta de certeza científica absoluta</u> constituye una condición extrema de ausencia de conocimiento, la que puede modificarse como resultado de la investigación científica que día a día mueve en el sentido de avances y progresos, la frontera del conocimiento en todos los campos del saber, de la mano de la epistemología, el derecho fundamental a la investigación científica, y la promoción de prosperidad para garantizar la efectividad de principios derechos y deberes constitucionales.</p>
<p>la <u>falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar</u></p>	<p>La <u>investigación científica</u> que constituye premisa mayor también actúa como condicionante específico, al establecer que la ausencia de un "<u>quantum</u>" mínimo de <u>certeza científica</u>, no puede justificar la inacción frente al riesgo o peligro inminente.</p>	<p>Así mismo, se observa que la respuesta a la condición extrema de <u>Falta de certeza científica absoluta</u> tampoco es la de abandono y cierre, sino cualquiera que resulte <u>eficaz para impedir la degradación del medio ambiente</u>; contorno que circunvala espacios del principio de prevención.</p>
<p>la <u>adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente</u></p>	<p>La inacción injustificada se refiere a la adopción de <u>medidas eficaces</u> para impedir la degradación del medio ambiente.</p>	<p>Con respecto al <u>derecho fundamental a la investigación científica</u>, así se pronunció la Corte Constitucional:</p>
<p>distinta es que el uso o la aplicación posterior del resultado de la tarea investigativa deba ser evaluado, controlado e inclusive restringido o negado, si ello fuera indispensable para la salvaguarda del interés general¹⁴⁵².</p>	<p>De esta manera, se adujo que está en cabeza del Estado el <u>deber de promocionar la investigación y la ciencia</u>, por lo que las normas legales que se expidan deben buscar satisfacer o materializar dicho contenido genérico de la cláusula constitucional 71¹⁴⁵³. (Algunas subrayas y resaltes agregados) Cort. Const. C-294/19</p> <p>El artículo 71 Superior alrededor del cual se construye el precedente anterior, reza, con subrayas y resaltes agregados</p>	<p>En la sentencia C-505 de 2001¹⁴⁵⁴ la Corte afirmó que <u>la investigación es un derecho de rango fundamental</u>. Trajo a colación la sentencia T-172 de 1993 en la cual se sostuvo: "esta libertad, que constituye expresión y reflejo de la racionalidad humana, hace parte de los derechos fundamentales de la persona, cuya natural tendencia a la búsqueda de la verdad en los distintos ámbitos, la lleva necesariamente a explorar de manera incansable nuevas áreas del conocimiento". Igualmente expuso la relación que guarda con la libertad¹⁴⁵⁵, el libre desarrollo de la personalidad¹⁴⁵⁶, la educación¹⁴⁵⁷, el trabajo¹⁴⁵⁸ y la dignidad humana¹⁴⁵⁹ }.</p>
<p>CN. Artículo 71. La búsqueda del <u>conocimiento</u> y la expresión artística son libres. Los planes de <u>desarrollo económico y social</u> incluirán <u>el fomento a las ciencias</u> y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que <u>desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología</u> y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades. (Subrayas y resaltes agregados).</p>	<p>Con respecto a la <u>promoción de prosperidad</u>, el artículo segundo de la Constitución instruye que el Estado debe servir a la comunidad, promoviendo su prosperidad, <u>garantizando la efectividad de principios derechos y deberes constitucionales</u>²¹; y para ello el Estado tiene a su cargo la dirección general de la economía para intervenir según mandato de la Ley en el uso del suelo, la producción, distribución, utilización y consumo de bienes, los servicios públicos, la preservación del medio ambiente sano²², la explotación de los recursos naturales renovables y no renovables, pues el Estado es el propietario del subsuelo²³. La promoción de la prosperidad preservando a la vez el medio ambiente sano²⁴, puede conseguirse a través del modelo de desarrollo sostenible²⁵, que según las voces de la Corte</p>	<p>Atendiendo los <u>finés de la investigación y la utilidad</u> que reporta a la comunidad los avances que se obtienen merced a los resultados y proyecciones, se determinó en dicha decisión <u>la relevante función social</u> que cumple lo cual le lleva desprender que "la tutela de su práctica y el clima propicio para llevarla a cabo, no menos que el estímulo a su prosperidad y desarrollo, son objetivos que se inscriben dentro del papel que al Estado corresponde para el logro del bien común"¹⁴⁵⁵.</p>
<p>²¹ CP. Artículo 2o. Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo. (...)</p> <p>²² CP. Artículo 334. La dirección general de la economía estará a cargo del Estado. Este intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano.</p> <p>²³ CP. Artículo 332. El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes.</p> <p>²⁴ Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.</p> <p>²⁵ Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. (...)</p>	<p>En cuanto implica <u>promoción del desarrollo</u> se manifestó que hace parte de los fines del Estado social de derecho que compromete a las autoridades del Estado¹⁴⁵⁶, <u>cuestión</u></p>	<p>Constitucional ha sido definido como "el modelo de desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias."²⁶</p>
<p>²⁶ Corte Constitucional. Sentencia C-137 de 1996</p> <p>²⁷ CP. Artículo 339. Habrá un plan nacional de desarrollo conformado por una parte general y un plan de inversiones de las entidades públicas del orden nacional. En la parte general se señalarán los propósitos y objetivos nacionales de largo plazo y las estrategias y orientaciones generales de la política económica, ambiental y social, en especial las estrategias gubernamentales de lucha contra la pobreza. El plan de inversiones públicas contemplará los presupuestos plurianuales de los principales programas, estrategias, y proyectos de inversión pública nacional y la especificación de los recursos financieros requeridos para su ejecución. Las entidades territoriales elaborarán y adoptarán de manera concertada entre ellas y el Gobierno Nacional, Planes de Desarrollo con el objeto de asegurar el uso eficiente de sus recursos, desarrollar estrategias de lucha contra la pobreza, y el desempeño adecuado de las funciones que les hayan sido asignadas por la Constitución y la ley. Los planes de las entidades territoriales estarán conformados por una parte estratégica y un plan de inversiones de corto y largo plazo</p> <p>²⁸ CP. Artículo 27. El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.</p> <p>²⁹ Corte Constitucional. Sentencia C-505/01.</p> <p>³⁰ Ibidem.</p>	<p>El ejercicio de planificación se debe hacer a través de los planes nacionales de desarrollo²⁷, que comprenden los propósitos y objetivos nacionales de largo plazo y las estrategias y orientaciones de la política económica, ambiental y social, en especial, las estrategias contra la pobreza, así como los proyectos de inversión pública nacional y los recursos financieros que se requieren para su ejecución, al cual, las entidades territoriales aportan sus respectivos planes de desarrollo, de corto y largo plazo, concordados con los planes nacionales.</p> <p>La promoción de la prosperidad con sostenibilidad ambiental y económica, y de nivel nacional y regional, de corto, mediano y largo plazo, en forma tal que garantice la máxima satisfacción de los derechos y garantías constitucionales, en progresividad, se suele apoyar en el derecho fundamental a la investigación científica²⁸, el cual "constituye expresión y reflejo de la racionalidad humana, hace parte de los derechos fundamentales de la persona, cuya natural tendencia a la búsqueda de la verdad en los distintos ámbitos, la lleva necesariamente a explorar de manera incansable nuevas áreas del conocimiento"²⁹, cuyos contornos están definidos, además, por los artículos 2, 70, 71 y 79 de la Carta, que comprometen al Estado en la promoción y fomento de la investigación y la ciencia, pero además le entregan el deber de proteger el medio ambiente y los recursos naturales, así como la vida de las personas³⁰</p>	<p>Constitucional ha sido definido como "el modelo de desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias."²⁶</p>
<p>❖ LOS ARGUMENTOS EN LA EXPOSICIÓN DE MOTIVOS NO SE BASAN EN INFORMACIÓN OBJETIVA DE PROYECTOS E&P YNC FH</p>	<p>Se repite que los argumentos plasmados en la exposición de motivos del proyecto de ley fueron derrotados en el Consejo de Estado. Ninguno de ellos tiene evidencias objetivas tomadas de campos petroleros YNC en operación. Argentina, Estados Unidos y Canadá,</p>	<p>Constitucional ha sido definido como "el modelo de desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias."²⁶</p>

<p>tiene evidencias notorias sobre la sostenibilidad de esa industria y de sus reglamentos técnicos, que son exactamente los mismos que incorporó nuestra regulación.</p> <p>La ciencia en la exposición de motivos, consistente en la sistemática selección de fuentes que comparten la meta común antifracking, perdió ante el riesgo social y las profesiones del artículo 26 Superior, bajo la fórmula "una ciencia no puede derrotar otra ciencia".</p> <p>La persistencia en una tesis derrotada con consecuencias perversas sobre la seguridad energética nacional, y la seguridad jurídica de los contratos y acuerdos internacionales suscritos por el estado, ya no genera aplausos en la Tribuna de parte de quienes hoy enfrentan el aumento de precios en las facturas de energía y la gasolina. Facturas que irán en mayor alza si se impone el plan anticientífico de mantener enterrada nuestra riqueza energética.</p> <p>3.3 IMPACTO ECONÓMICO PPII</p> <p>El sector petrolero ha cumplido un papel histórico destacado en el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo social y económico de las regiones a través de la renta petrolera y la inversión social directa que realiza, lo cual se espera del desarrollo de los PPII y, eventualmente, de la aplicación de la técnica a niveles comerciales.</p> <p>En efecto, el sector de hidrocarburos prevé dentro de los contratos de exploración y producción, inversiones sociales obligatorias en las áreas de influencia de las operaciones, correspondientes a, mínimo el 1% de las inversiones realizadas por la empresa en el bloque en cada etapa de desarrollo del contrato. Adicionalmente, dentro de los PPII se establece participación económica de las comunidades, con lo cual los Contratistas de los Proyectos Piloto de Investigación Integral -PPII destinarán una suma complementaria de inversión social, por cada pozo perforado al que se le aplique la técnica de Fracturamiento Hidráulico Multitapa con Perforación Horizontal -FH-PH, para proyectos en favor de las comunidades, acorde a las condiciones que establezca la Agencia Nacional de Hidrocarburos y de acuerdo con ejercicios de Planeación Participativa con las comunidades.</p> <p>En este sentido, comunidades de todo el país se beneficiarían: i) directamente, a través de proyectos discutidos socialmente con los beneficiarios y de las inversiones de la empresa, e ii) indirectamente, de los ingresos que reciben las actividades económicas del municipio (hotelería, alimentación, bienes de primera necesidad, etc.) cuando se desarrolla un proyecto petrolero y de las regalías derivadas de los volúmenes de extracción, que también</p>	<p>pagan los contratistas; con ello se reduce la conflictividad y se generan mejores condiciones de desarrollo para las comunidades.</p> <p>En un eventual escenario de exploración y explotación comercial, la Comisión Interdisciplinaria Independiente de expertos, ha señalado lo siguiente³¹:</p> <p><i>"Potencial Económico de los Yacimientos de Roca Generadora"</i></p> <p><i>Las reservas de hidrocarburos convencionales de petróleo y gas han venido presentando una declinación continua desde la década de los 90 cuando se descubrió el campo Cusiana. De acuerdo con cifras de la UPME (2018), desde 2013 las reservas de crudo y gas vienen en descenso, con alguna recuperación en 2017. Mientras en 2013 las reservas remanentes de crudo se situaban en 2.445 millones de barriles, en 2016 se habían reducido a 1.665 millones de barriles. La relación reservas / producción bajó de 6,6 años en 2013 a 5,1 años en 2016. Teniendo en cuenta la producción y las reservas incorporadas en 2017, esta cifra se habría recuperado entonces a 5,7 años.</i></p> <p><i>En el caso del gas, las reservas probadas se redujeron de 5,73 TFC (terapias cúbicas, por sus siglas en inglés) en 2012 a 4,02 TFC en 2016. Dados los niveles de producción, se pasó de un nivel de reservas suficiente para 13,4 años a 10,3 años en ese periodo. En 2017, se adicionaron reservas para alcanzar una vida media de 11,7 años. En la actualidad, las reservas de petróleo y gas alcanzan 2.446 millones de barriles de petróleo equivalentes (MBOE).</i></p> <p><i>De acuerdo con las cifras del más reciente Marco Fiscal de Mediano Plazo (MFMP, 2018), la producción de petróleo pasaría de niveles de 854 millones de barriles por día (MMBPD) en 2017 a 610 MMBPD en 2029; es decir, una reducción de 30% en un horizonte de diez años. En 2013, la producción rondó el millón de barriles diarios.</i></p> <p><i>Frente a las perspectivas poco satisfactorias del sector, las estimaciones sugieren que el potencial de los yacimientos no convencionales en Colombia es de magnitud importante. Las reservas estimadas podrían aportar holgadamente entre el doble y el triple de las actuales reservas probadas de yacimientos convencionales. Varias cuencas del país presentan formaciones geológicas con rocas ricas en materia orgánica que contienen importantes cantidades de aceite y gas. De acuerdo con análisis de Ecopetrol (2019), el país</i></p> <p><small>³¹ Comisión Interdisciplinaria Independiente de expertos. (2019). Informe sobre Efectos Ambientales (Bióticos, Físicos y Sociales) y Económicos de la Exploración de Hidrocarburos en Áreas con Posible despliegue de Técnicas de Fracturamiento Hidráulico de Roca Generadora mediante Perforación Horizontal.</small></p>
<p>tendría un potencial importante de hidrocarburos no convencionales en ocho cuencas, principalmente: i) Caguán-Putumayo (shale oil), ii) Catatumbo (shale oil), iii) Cesar Ranchería (CBM y shale gas), iv) Cordillera Oriental (shale gas), v) Llanos Orientales (sin estimación de potencial), vi) Valle Inferior del Magdalena (sin estimación de potencial), vii) Valle Medio del Magdalena (shale oil y gas), y viii) Valle Superior del Magdalena (shale oil). La cuenca del Valle Medio del Magdalena, dada su localización geográfica y sus características geológicas, es la cuenca con mejores condiciones para desarrollar en la actualidad la explotación comercial de los yacimientos en roca generadora.</p> <p>Vargas (2012) estima que las reservas de hidrocarburos no convencionales podrían estar en un rango de 3.000 – 9.000 millones de barriles de petróleo equivalentes. Este análisis reporta estimaciones de reservas por tipo de hidrocarburo y para las diferentes cuencas y se basa en análisis probabilísticos (método de Monte Carlo).</p> <p>Arthur D. Little (2017) reporta estimaciones de crudo y gas para Argentina, Brasil, Chile y Colombia. Para el caso de Colombia, teniendo en cuenta solamente la cuenca del Magdalena Medio, estima reservas más probables de 5.000 millones de barriles de petróleo y 20 terapias cúbicas de gas (TPC).</p> <p>Ecopetrol (2019), en presentación realizada a la Comisión, reportó estimaciones para las formaciones de La Luna y El Tablazo en la Cuenca del Valle Medio del Magdalena. Los primeros estudios establecen un potencial recuperable entre 2.400 y 7.400 millones de barriles de petróleo equivalente (15% de gas), lo cual representaría entre 7 y 20 años de reservas, con la producción de Colombia en 2017. De acuerdo con las estimaciones de la empresa, estas reservas permitirían al país tener autosuficiencia energética de 11 a 35 años adicionales. Los principales supuestos de esta estimación son: i) área disponible potencial de 517.200 acres, ii) 808 locaciones, iii) área promedio de locación de 4 acres, iv) área total ocupada en superficie de 3.233 acres, y v) 16 pozos por locación para un total de 12.930 pozos. En un escenario con desarrollo best in class (24 pozos por locación), la empresa estima que el volumen de reservas potenciales podría ser de aproximadamente 11.000 millones de barriles de petróleo equivalente.</p> <p>Martínez (2018) plantea escenarios globales de producción de petróleo a partir de la explotación de yacimientos no convencionales más conservadores en los cuales las reservas estarían en un rango entre 526 millones de barriles y 2.104 millones de barriles. El techo de la estimación coincide con el mínimo de Vargas (2012). El mínimo fue calculado a partir de información de una empresa petrolera. Adicionalmente, esta estimación va involucrando</p>	<p>gradualmente la producción de yacimientos no convencionales, suponiendo niveles de precios como los proyectados por el gobierno en el Marco Fiscal de Mediano Plazo.</p> <p>Estimaciones preliminares del impacto fiscal del desarrollo de yacimientos no convencionales en las finanzas públicas</p> <p>Un desarrollo de yacimientos no convencionales podría contribuir a revertir esta tendencia. No obstante, de embarcarse en la producción de no convencionales, debe tenerse en cuenta que dada la diferencia en el nivel y en la estructura de los costos, y en los menores niveles de regalías establecidos en la ley, la contribución fiscal por barril de shale debería ser menor, como tiende a mostrarlo la evidencia empírica (Kleinberg et al., 2016).</p> <p>Dado que el país aún no ha desarrollado yacimientos no convencionales, no se tienen cifras observadas del impacto de esta actividad en las cuentas fiscales. Hay estimaciones basadas en numerosos supuestos que no las hace comparables, y que se resumen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La ACP (2018) hace estimaciones de los efectos económicos sobre la base de un "proyecto tipo", cuya inversión estaría entre los US\$10.000 y US\$15.000 millones con una perforación de 800 a 1.400 pozos en etapa de producción. Un proyecto como estos podría generar más de 10.000 millones de dólares durante su vida útil (30 años) en impuestos, derechos económicos contractuales, dividendos y regalías, lo cual equivaldría a aproximadamente 500 millones de dólares por año, es decir, 1,5 billones de pesos anuales. • En el escenario de Ecopetrol (2019), en la etapa de desarrollo de los no convencionales en el Valle Medio del Magdalena se podrían generar regalías anuales del orden de US\$1.000 millones (aproximadamente \$3 billones de pesos). • Martínez desde Fedesarrollo (2018), trabajando con supuestos conservadores y menos optimistas, encuentra que el efecto en los ingresos del GNC estaría entre \$300 y 700 mil millones de ingresos adicionales al año (US\$100 – US\$200 millones/año). <p>Cabe resaltar que la institucionalidad creada con la regla fiscal y el nuevo régimen de regalías en años recientes permitirán a futuro suavizar los efectos cíclicos de los ingresos petroleros en las finanzas públicas, en caso de ocurrencia. Ello resulta de la inclusión de fondos de ahorro en el gobierno central y en Sistema General de Regalías, que permiten ahorrar una parte de los ingresos temporales excedentarios en épocas de altos precios y/o producción, para sustentar los niveles futuros de gasto mediante su eventual desahorro en épocas de destorcida. Como ya se mencionó, estos mecanismos entraron en vigor hacia el</p>

final del período de precios elevados, por lo que no constituyeron ahorros significativos y su efecto contracíclico fue limitado, especialmente en el gobierno central. En el caso de las regalías, los bajos niveles de ejecución permitieron conformar un volumen de ahorro para sostener el gasto en estos años y evitar un ajuste fiscal fuerte a nivel regional.

Impactos estimados de la eventual explotación de YRG en las cuentas externas

De embarcarse en la explotación de no convencionales, la contribución en divisas por barril producido equivalente de YRG podría ser menor. Como se explicó anteriormente, la estructura de costos del shale es distinta. En particular, una parte importante es el costo de los insumos (arenas y químicos especiales). Muchos de estos no se producen hoy en día en Colombia y por tanto deberán ser importados (U. S. Energy Information Agency, 2016).

- En el escenario planteado por Ecopetrol (2019), en la etapa de desarrollo en el Valle Medio del Magdalena las exportaciones de crudo podrían llegar a US\$17.800 millones de dólares (en 2017 el país registró exportaciones totales por US\$37.880 millones). Sus cálculos también indicarían que el desarrollo de no convencionales en esta zona podría aportar IED en montos anuales cercanos a los US\$5.200 millones (el 35% de la IED total de 2017).
- En un escenario bastante moderado de utilización de métodos no convencionales como el contemplado por Martínez (2018), y utilizando la senda de precios del MFMP, el impacto en las cuentas externas, medido como el efecto en términos del balance de la cuenta corriente, estaría entre 0,2% y 0,6% del PIB, que es significativo.

Impacto estimado del fracking sobre el PIB y el empleo

Ecopetrol (2019), tomando como punto de partida un supuesto de encadenamientos hacia atrás de 1,8 (ligeramente más elevado que el encontrado en estudios para Colombia, en donde por supuesto solo se considera producción convencional), estima que, en la etapa de desarrollo de no convencionales en el valle Medio del Magdalena, la explotación podría aportar US\$34.300 millones al PIB, cifra que equivale a aproximadamente el 10% del PIB de 2017 y 35.000 empleos (directos, indirectos e inducidos) al año durante 30 años.

De acuerdo con la ACP (2018), un “proyecto tipo”, como se definió antes (sección 10.3.3), podría generar 5.000 empleos, concentrados en las zonas productoras. Sus estimaciones indican que por cada empleo directo se apalancan entre 2,5 a 3 empleos indirectos e inducidos.

En cuanto al impacto en crecimiento económico en el mediano plazo, el estudio de Martínez (2018), que supone escenarios moderados de producción de no convencionales y un escenario de precios como el del Marco Fiscal del gobierno, encuentra un impacto pequeño, lo cual se explica por la baja participación del petróleo en el PIB en este escenario y también porque la producción de estos hidrocarburos se va incorporando gradualmente”.

3.4 SEGURIDAD ENERGÉTICA

La problemática actual en el panorama colombiano se centra en que las proyecciones de reservas de hidrocarburos en el territorio, están previstas para 8 años de gas y 6 para petróleo. A pesar del avance que está ejecutando el gobierno colombiano para escalar la producción de energías no convencionales y/o renovables, de acuerdo con las estimaciones más recientes, se prevé que la transición energética total en el país tarde aproximadamente 40 años. Como se mencionó, durante este período será necesario suplir la demanda energética y garantizar la oferta de los materiales, productos y sustancias para cuya elaboración son necesarios los hidrocarburos. Lo anterior, sin perjuicio de que el gas siga siendo considerado y utilizado como energético necesario en la transición energética.

La disminución en las reservas de hidrocarburos de Colombia compromete su seguridad energética. Al respecto, cabe mencionar que la seguridad energética de un país resulta ser un pilar fundamental en su desarrollo, tanto así que a menudo se asocia este término al de soberanía nacional.

Ante la posibilidad de que la seguridad energética del país se vea comprometida a mediano y largo plazo, Colombia viene adelantando desde hace varios años la exploración de nuevas fuentes de hidrocarburos y/o técnicas para su extracción dentro del territorio colombiano.

Por lo mismo, el Gobierno Nacional incluyó en las Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”, el pacto por los recursos minero-energéticos para el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades. La política para este período, de acuerdo con el documento, tiene dos enfoques, a saber:

- El desarrollo minero-energético con responsabilidad social y ambiental; y,
- La seguridad energética para el desarrollo productivo.

Para el segundo enfoque, una de las estrategias para alcanzar el objetivo de promover las tendencias energéticas, consiste en viabilizar nuevas fuentes de hidrocarburos, entre las cuales se encuentran los YNC.

Importa señalar que fruto del estudio de “Evaluación del volumen total de hidrocarburos y potencial por descubrir en Colombia” se halló la siguiente prospectiva de recursos energéticos en Yacimientos no Convencionales de Hidrocarburos dentro del territorio nacional:

- En las cuencas del Valle Medio del Magdalena, 4,5 miles de millones de barriles y 29.7 Terapias cúbicas de gas.
- En Cesar Ranchería, 2,4 miles de millones de barriles y 9.9 Terapias cúbicas de gas.

Lo anterior, podría representar más de 3 veces las reservas probadas de crudo y 12 veces las reservas probadas de gas; y, se hace referencia a la prospectiva nacional, podría decirse que en las 5 cuencas identificadas con potencial en YNC, se podría generar más de 4 veces las reservas probadas actuales de petróleo y 53 veces las reservas probadas actuales de gas del país.

No obstante, por las características del subsuelo en donde se encuentran este tipo de yacimientos, estos recursos no pueden ser extraídos sino a través de la técnica denominada Fracturamiento Hidráulico multietapa con Perforación Horizontal (FH-PH), la cual, no ha sido usada con anterioridad en Colombia sobre YNC. Por ello, antes de implementar la referida técnica, se necesita recopilar la información necesaria para determinar la viabilidad de explotar este tipo de yacimientos en el territorio nacional.

3.5 PRINCIPIO DE PRECAUCION, SENTENCIA DEL CONSEJO DE ESTADO

Sentencia del Consejo de estado³²:

- Sala de lo contencioso administrativo - Sección tercera
- **Consejero Ponente:** JOSÉ ROBERTO SÁCHICA MÉNDEZ
- **Fecha de la sentencia:** 7 de Julio de 2022
- **Expediente:** 110010326000201600140-00 (57819)
- **Demandante:** Esteban Antonio Lagos González
- **Demandado:** Nación - Ministerio de Minas y Energía

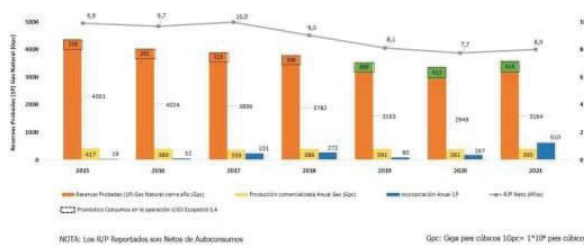
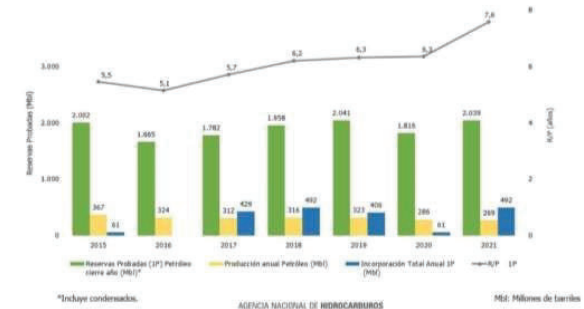
³² Link sentencia Consejo de Estado expediente 110010326000201600140-00 (57819): http://climatecasechart.com/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2022/20220707_11001-0326-000-2016-00140-00-57819_decision-1.pdf

La sentencia del consejo de Estado nos permite aclarar que no se viola el principio de precaución con la actividad de fracturación hidráulica:

1. No tiene, por regla general, un carácter prohibitivo y paralizante. Es un llamado a la acción regulatoria, de manera que no se concreta en una proscripción a las autoridades para establecer los requisitos técnicos que deben cumplir quienes adelanten determinadas actividades comerciales y que tienen una incidencia ambiental jurídicamente relevante.
2. Las autoridades administrativas tienen la atribución y el deber de escoger los medios técnicos y operativos apropiados, a la luz de las circunstancias concretas, para alcanzar la finalidad legalmente perseguida con el principio de precaución, el cual impone que la determinación sobre tales medios sean razonables y estén fundamentados en una investigación científica adecuada de los factores desencadenantes de tales riesgos y de los bienes jurídicos que pueden verse afectados por su materialización.
3. El juez no debe invadir la órbita de la acción regulatoria, sino limitarse a constatar que en la fase de producción normativa del reglamento técnico el órgano competente haya efectuado investigaciones adecuadas que justifiquen razonablemente las medidas adoptadas.
4. La anulación de la decisión de la administración solo es viable en la medida que sea abiertamente irrazonable, desproporcionada o arbitraria, razón por la cual, el actor el deber de probar con absoluta seguridad y certeza la falencia o la equivocación manifiesta. En este evento, la argumentación del demandante consistió en demostrar una insuficiente o equivocada valoración de la ciencia respectiva y, por ende, en poner en evidencia una errada decisión técnica de la administración. Su actividad probatoria no podía limitarse a revelar una simple opinión técnica o de política ambiental diferente a la definida en la regulación ni a demostrar que la actividad es riesgosa, pues se trataba de una cuestión técnica compleja.
5. El demandante no demostró que las normas acusadas no satisfagan las exigencias jurídicas del principio de precaución. No probó que sean contrarias, ajenas o irrazonables de cara al conocimiento científico o de la disciplina correspondiente. Tampoco probó que sus reglas sean arbitrarias, inadecuadas o irrazonables para mitigar los riesgos de la actividad regulada. Además, si bien se acreditó la existencia de opiniones técnicas distintas a las adoptadas por la reglamentación objeto de la demanda, no probó con certeza la existencia de una falencia o error cometido en ella o que sus reglas sean abiertamente inidóneas o inadecuadas por contrariar una única opción técnica o científicamente viable; tampoco porque fueren

<p>flagrantemente irrazonables, desproporcionadas o arbitrarias dentro de un número plural de opiniones técnicas válidas y legítimas.</p> <ol style="list-style-type: none"> El principio de precaución, se sustenta en la oportuna y adecuada gestión de los riesgos ambientales mediante la eficaz reglamentación de las actividades que generan dichos riesgos, más no en la ineludible prohibición de esas actividades, como tampoco en la inactividad estatal frente a su intervención respecto de las mismas, toda vez que la sostenibilidad del desarrollo no es sinónimo de prohibición de nuevas tecnologías, ni es el principio de precaución una limitante a la necesaria y legítima intervención del estado en aquellas actividades consideradas riesgosas para el medio ambiente o la salud. Parte del reconocimiento de que toda actividad humana implica un riesgo, de la necesidad de mitigar tales riesgos de forma fiscalizada y con fundamento en la tecnología y conocimiento científico disponible, incluso cuando exista incertidumbre científica respecto de su ocurrencia y sus efectos. No es correcto afirmar que cualquier regulación de toda actividad riesgosa, atendiendo a ese solo carácter, compromete la vulneración del principio de precaución, cuando lo cierto es que su concepción más flexible, como la consagrada por el ordenamiento jurídico colombiano, se aparta de las prohibiciones que califican y consideran a las actividades como peligrosas para en su lugar reforzar y optimizar el control y la gestión de los riesgos Las autoridades tienen la facultad y el deber de escoger cuales son los medios apropiados para alcanzar la finalidad legalmente perseguida con el principio de precaución, en tanto estos sean razonables y tengan fundamento coherente en las conclusiones científicas sobre los factores desencadenantes de tales riesgos, los bienes que pueden verse afectados y la forma de mitigarlos, sin que sea labor del juez de la nulidad invadir la órbita de la acción regulatoria de la administración para escoger una entre varias opciones técnico-operativas razonables, sino verificar su legalidad de cara al cumplimiento de las normas que le sustentan. <p>3.5.1 REGLAMENTO TECNICO REGULADORIO DE LA FRACTURACION HIDRAULICA</p> <p>El reglamento cumple con lo establecido en la Ley 155 de 1959, la Ley 170 de 1994 y la Decisión Andina 376 de 1995, y en desarrollo de los Decretos 1112 de 1996 y 2522 de 2000, mediante la Resolución 03742 de 2001, <i>“por la cual se señalan criterios y condiciones que deben cumplirse para la expedición de Reglamentos Técnicos”</i>.</p> <p>En relación con su contenido, los Reglamentos Técnicos deben incluir: a) su finalidad; b) la enunciación de los productos, servicios, actividades o procesos a los cuales aplica; c) las</p>	<p>definiciones necesarias para su adecuada interpretación; d) los requisitos que debe cumplir el producto, servicio o proceso y los métodos y condiciones de los ensayos a que debe someterse para considerarse ajustado a tales requisitos; e) la entidad a la que le compete vigilar su cumplimiento; y f) las derogatorias.</p> <p>El reglamento técnico corresponde a una expresión de la facultad de las autoridades administrativas en el ámbito de su competencia o sector, mediante el cual definen los requisitos y/o procedimientos técnico-operativos de ciertas actividades -o productos-. Corresponde al ejercicio, en el área que le ha sido asignada, de la facultad legal y constitucional otorgada a una autoridad administrativa para formular y adoptar políticas y normas, con acentuado carácter técnico u operativo, en el ámbito y en consideración a su especialidad.</p> <p>El concepto de reglamento técnico está reconocido y definido en nuestro ordenamiento jurídico, así como determinada su naturaleza y los requisitos y elementos para su configuración, expedición y validez, del cual se destaca su carácter excepcional, no restrictivo del comercio, estar motivado en objetivos legítimos, ser proporcional a esos objetivos, dentro de los que sobresalen la protección a la vida, la salud y el medio ambiente, cumplir con el Acuerdo OTC de la OMC, y estar sustentado en evidencia científica.</p> <p>En virtud de la Ley, es función del Ministerio de Minas al expedir reglamentos técnicos, resaltando que las normas demandadas tuvieron como fundamento:</p> <ol style="list-style-type: none"> CONPES No. 3517 de 2008, estableció los lineamientos de la política para la asignación de los derechos de explotación y explotación de gas metano en depósitos de carbón presente en yacimientos no convencionales, así como el desarrollo de las normas técnicas para su extracción; documento en el que se recomendó al Ministerio de Minas y Energía, con el apoyo de la Agencia Nacional de Hidrocarburos –ANH– y el Instituto Colombiano de Geología y Minería - INGEOMINAS-. Resolución No. 181495 de 2009 del Ministerio de Minas y Energía, <i>“El Ministerio de Minas y Energía regulará las actividades relativas a la exploración y explotación de los yacimientos no convencionales”</i>. Ley 1450 de 2011, Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: <i>“...ampliar el nivel de conocimiento del subsuelo, especialmente en aquellas cuencas no exploradas, para conocer su potencial y poderlas entregar a los inversionistas bajo esquemas competitivos”</i>, como parte de lo cual, así como del fortalecimiento de la ANH, <i>“es necesario identificar y materializar el potencial en yacimientos no convencionales, considerando aspectos ambientales y promoviendo la maximización de la</i>
<p><i>explotación del recurso, en concordancia con la situación de abastecimiento energético del país. Para ello, el Gobierno nacional contratará los estudios necesarios para establecer un modelo contractual y elaborará la reglamentación técnica necesaria para la exploración y explotación de yacimientos no convencionales de hidrocarburos, dentro de los que se destaca el de gas metano asociado al carbón”</i>. (subrayas y negrillas propias)</p> <ol style="list-style-type: none"> Decreto 381 de 2012 modificó la estructura del Ministerio de Minas y Energía, entre otras funciones estableció: expedir los reglamentos del sector, siendo función de la Dirección de Hidrocarburos, <i>“Proyectar los reglamentos técnicos para la exploración, explotación, producción, transporte, refinación, distribución, procesamiento, comercialización y exportación de hidrocarburos, gas y biocombustibles”</i>. Ley 1530 de 2012, por la cual se reguló la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías, dispuso que es función del Ministerio de Minas y Energía fiscalizar la exploración y explotación de los recursos, encomendó al Gobierno Nacional la definición de los criterios y procedimientos para la exploración y explotación de recursos naturales no renovables de forma técnica, económica y ambientalmente eficiente, así como los demás aspectos técnicos, tecnológicos, operativos y administrativos para ejercer la labor de fiscalización; incentivó la exploración y explotación de los YNC. <p>El Decreto 3004 de 2013 fue expedido con fundamento en las facultades legales anteriormente y, se limitó a reiterar la definición de yacimientos no convencionales y otorgar un plazo perentorio al Ministerio de Minas y Energía -seis (6) meses-, para que, en ejercicio de sus competencias expresas en materia de fiscalización y reglamentación del sector minero energético, expidiera el reglamento técnico relativo a su exploración y explotación.</p> <p>Frente a la Resolución No. 90341 de 2014: a) es una norma de carácter técnico u operativo expedida dentro de la órbita competencial del Ministerio de Minas y Energía para definir las características de una actividad, proceso o método de producción, con inclusión de las disposiciones administrativas obligatorias que le son aplicables; por ende, corresponde en su naturaleza y esencia a un <i>reglamento técnico</i>; y, b) fue expedida en cumplimiento de lo ordenado por el Decreto 3004 de 2013 y ante la necesidad de actualizar la reglamentación fijada inicialmente por la Resolución No. 180742 de 2012, respecto de la exploración y explotación de yacimientos no convencionales.</p>	<p>3.6 BENEFICIOS IDENTIFICADOS DEL FRACKING</p> <p>De acuerdo con los análisis realizados por la Asociación Colombiana de Petróleo - ACP, el país tiene la oportunidad de explorar los yacimientos no convencionales a través de la técnica de fracking, que le traería beneficios como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Triplicar el número de las reservas actuales: en 25 años se producirían 2.800 millones de barriles de nuevas reservas de petróleo y 7 terapiés cúbicos de gas. • Incrementar la inversión extranjera directa. Este aumento podría ser de un 40% con respecto a la inversión del 2017. • Apalancar programas permanentes de formación técnica para que puedan ser utilizados en este y otros sectores. • Proporcionarle a Colombia la oportunidad de mantener su autosuficiencia energética. • Obtener ingresos para la Nación que podrían ser de hasta 36 millones de dólares. • Dinamizar la industria local, regional y nacional de bienes y servicios. • Producir el volumen requerido de gas natural para atender el creciente y alto déficit del mercado interno para los próximos 25 años. • Invertir al menos 2.400 millones de dólares en programas socio ambientales obligatorios, de los cuales el 50% en beneficio de las comunidades y el otro 50% en programas ambientales. • Generar 19.000 nuevos empleos directos estables, que sumados a los indirectos e inducidos totalizarían 68.000 nuevos empleos durante 25 años. • Tener la oportunidad de iniciar megaproyectos cuya inversión anual equivale al 2% del PIB. • Obtener recursos fiscales que permitirán aumentar un 10% y 15% de la inversión total del Gobierno Central por 25 años (Cerca de 4 billones de pesos por año). <p>Con lo anterior, ratificamos la importancia del desarrollo de esta técnica. Los proyectos piloto servirán para reunir la información que permitirá que el país decida sobre una eventual exploración y explotación de petróleo y gas a través de fracking.</p> <p>3.6.1 ABASTECIMIENTO</p> <p>De acuerdo con el reporte más reciente de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), las reservas probadas de petróleo pasaron de 1.816 millones de barriles reportados en 2020 a</p>

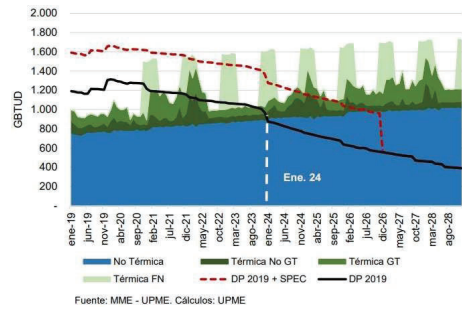
2.039 millones de barriles en 2021. Sin embargo, después de 7 años consecutivos, no se alcanza una vida útil de largo plazo. Su vida media útil se ubica en 7,6 años. En gas, las reservas probadas pasaron de 2.949 giga pies cúbicos en 2020 a 3.164 giga pies cúbicos en 2021, y su vida útil media pasó de 7,7 años a 8 años, siendo también una cifra que no asegura el abastecimiento a largo plazo.



Fuente: ANH

Este informe de la ANH, reafirma la importancia de que el país continúe explorando todas las alternativas de abastecimiento posible, entre estas el desarrollo de sus propias fuentes de recursos de crudo y gas. El sector de hidrocarburos no solo es fundamental para la reactivación del empleo y la economía, sino para la seguridad energética de Colombia.

En efecto, en el balance en la oferta la Declaración de Producción 2019-2028 publicada por el Ministerio de Minas y Energía y el escenario medio de la proyección de demanda elaborado por la UPME, se puede observar que se presentaría el punto de corte entre la oferta y la demanda a partir de Ene. 2024, mostrando un déficit de gas natural para toda la demanda nacional.



Fuente: MME - UPME. Cálculos: UPME

De esta manera, es importante explorar las diferentes estrategias orientadas a aumentar la confiabilidad y seguridad de abastecimiento de hidrocarburos, entre estas: (1) la promoción de exploración de yacimiento continentales, (2) el desarrollo de exploración costa afuera, (3) posibilidad de explorar y producir en YNC y (4) aumentar las importaciones ya sea con infraestructura de regasificación o revisar alternativas de importación para garantizar el suministro en el mediano plazo. Asimismo, el proceso permanente de asignación de áreas (PPAA), con el que se asignarían nuevos contratos de exploración y explotación.

De acuerdo con lo anterior, consideramos que la prohibición de un proceso que aún está en experimentación y en fase de validación desconoce la situación de déficit de hidrocarburos que atravesaría el país en el largo plazo, de no llegar al desarrollo de nuevas fuentes de suministro.

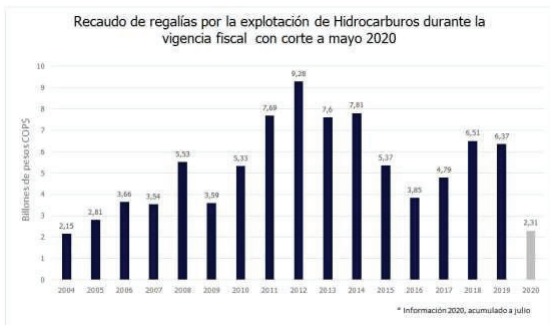
Resulta indispensable que el Gobierno Nacional presente un plan ante el posible escenario de desabastecimiento de gas que se tendrá en unos años, para garantizar la soberanía energética del país y el suministro de gas natural a los más de 10 millones de usuarios

incluyendo las plantas de generación térmicas, que se abastecen de Gas Natural para asegurar el servicio de Energía Eléctrica, especialmente en situaciones de hidrología crítica.

Respecto a la opción de importar gas de Venezuela, consideramos importante analizar el contexto internacional de la actual guerra Rusia-Ucrania, en donde una de las mayores lecciones es que depender completamente del gas de otro país puede generar consecuencias graves para el abastecimiento. Así mismo, vemos importante que se tengan en cuenta los análisis sobre la infraestructura de regasificación existente en el Caribe y los avances en relación con el proyecto de la Planta de Regasificación del Pacífico

3.6.2 OBSTÁCULO PARA OBTENER RECURSOS ADICIONALES A TRAVÉS DE REGALÍAS

Las regalías se conciben como el mecanismo a través del cual las empresas extractivas compensan de forma económica al Estado colombiano por la explotación de recursos naturales no renovables. El recaudo de regalías al año ha llegado a ser de 9.28 billones de pesos (año 2012), representando una cifra importante en inversión en desarrollo para las regiones del país.



Fuente: ANH

En línea con lo anterior, los recursos recaudados son invertidos en la financiación de proyectos para el desarrollo social, económico y ambiental de las entidades territoriales; las inversiones en educación, ciencia, tecnología e innovación; para la generación de ahorro

público; la fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos; el conocimiento y cartografía geológica del subsuelo; para aumentar la competitividad general de la economía buscando mejorar las condiciones sociales de la población, entre otros aspectos.

En este contexto, consideramos que la reactivación de la industria de hidrocarburos es clave para mejorar las condiciones económicas, sociales y ambientales de las regiones, a través de las inversiones que se pueden realizar como consecuencia de la explotación de recursos. Por lo que una propuesta como la del proyecto de ley, va en contravía de este objetivo

3.6.3 TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Ahora bien, con respecto a el Título III, política de Transición Energética, vemos necesario entender en qué consisten los cambios que plantea el nuevo término implementado de Transición Energética Justa. En el contexto actual, han sido promulgados los siguientes lineamientos:

- Ley 2099 de 2021 de Transición Energética
- Ley 2169 de 2021 de Acción Climática
- Ley 1715 de 2014 de Promoción de Fuentes de Energías Renovables y Eficiencia Energética
- Documento CONPES 4075 DE 2022 Política de Transición Energética

Por lo tanto, consideramos importante tener en cuenta estos lineamientos y construir estrategias en torno a ello, de manera que, por el contrario, no se genere un atraso significativo en los avances que se tienen hasta el momento.

El Acuerdo de París sobre el cambio climático establece el compromiso de los Estados miembros de convertirse en la primera economía y las primeras sociedades climáticamente neutras de aquí a 2050, una de las formas es reducir el consumo de energéticos de mayor producción de CO2, en el marco de la seguridad, eficiencia y sostenibilidad. En Colombia los sectores de transporte y agrícola, contribuyen también a las emisiones de Gases de efecto invernadero, es así como vemos importante que se contemplen los compromisos de estos sectores en las estrategias de la transición energética.

Así mismo, recientemente el Parlamento europeo aceptó incluir el gas natural en la Taxonomía (sistema de clasificación común para las actividades económicas sostenibles) de la UE para actividades sostenibles. Este reglamento de Taxonomía establece seis objetivos ambientales: (1) Mitigación del cambio climático, (2) Adaptación al cambio climático, (3) El

uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos, (4) La transición a una economía circular, (5) Prevención y control de la contaminación, y (6) La protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas. El parlamento consideró al gas natural como un combustible limpio y como una fuente de energía crucial para alcanzar los objetivos de carbono neutralidad, acordados en la COP26, que también firmó Colombia en 2021.

En línea con lo anterior, el gas natural es considerado el combustible de transición por excelencia y es de vital importancia para la transición gradual del sector hacia energéticos de bajas emisiones, ya que emite menos material particulado que otros hidrocarburos. Es así como su papel en el cumplimiento de los principios contemplados en el presente proyecto de ley se convierte en uno de los más importante, por lo tanto, garantizar el abastecimiento del mismo permitirá cumplir con las metas establecidas en el Acuerdo de París.

4. RIESGO LITIGIOSO

Existen contratos de exploración y explotación de hidrocarburos que versan sobre Yacimientos No Convencionales y fueron suscritos de conformidad con las disposiciones normativas vigentes para dicho momento, otorgando derechos de exploración y producción, previo cumplimiento de estrictas valoraciones de capacidad, respecto de las empresas que fueron suscriptoras de estos negocios. Sus particularidades se presentan a continuación:

EMPRESAS CON CONTRATOS PARA HACER FRACKING		
EMPRESA	NÚMERO DE CONTRATOS	COMPROMISOS DE INVERSIÓN
DRUMMOND LTD	4 CONTRATOS	153 MILLONES DE DÓLARES
CONOCO PHILLIPS	2 CONTRATOS	170.5 MILLONES DE DÓLARES
PAREX RESOURCES	1 CONTRATO	193 MILLONES DE DÓLARES
EXXON MOBIL –	2 PILOTOS DE FRACKING	

reforma fiscal impulsada en nuestro país. Como se puede ver, los costos y los valores de las pretensiones en este tipo de escenarios suelen ser bastante elevados.

Se cita también como ejemplo el Caso CIADI No. ARB/14/21 de Bear Creek Mining Corporation contra la República del Perú en el que la indemnización solicitada fue de USD\$522 millones por la expedición, en razón a múltiples problemas de conflictividad social, de un decreto que derogaba la concesión otorgada a Bear Creek para realizar actividades de extracción minera.

Teniendo en cuenta lo mencionado, puede advertirse el inminente riesgo para el Estado Colombiano en escenarios de litigios internacionales con la aprobación de esta iniciativa, pues implica un claro impacto negativo en las inversiones de compañías extranjeras, que ya han suscrito contratos para la Exploración y Explotación de Hidrocarburos en YNC, inversiones que están amparadas en los Acuerdos internacionales de Inversión suscritos por Colombia y que están a la espera de un escenario de viabilidad jurídica para continuar con la ejecución de su objeto contractual.

5. CONCLUSIONES

El Proyecto de Ley 114 de 2022 desconoce los significativos aportes que la exploración y explotación de YNC de hidrocarburos generará en la economía del país, entre otros: i) mayores recursos provenientes de regalías para apoyar el desarrollo económico y social de las regiones; ii) generación de empleo para mano de obra no calificada y calificada en las áreas de influencia del proyecto; iii) Estimulación de la actividad comercial local en las regiones; iv) Incremento de la inversión extranjera directa; v) Incremento de las reservas y aumento en la producción de barriles por día; y, vi) menor emisión de GEI con el aprovechamiento del gas metano de los mantos de carbón. Lo anterior, sumado a que las reservas en yacimientos convencionales no brindan seguridad para mantener al país en condiciones de autosuficiencia energética. Estos beneficios no pueden ser generados en el corto plazo por los proyectos de energías limpias que se implementen, los cuales requieren de una gradualidad para ser consolidados y puestos en funcionamiento.

Ahora, aunque debe apuntarse a la transición energética, mientras se avanza en ella, no podemos suspender el desarrollo de la actividad hidrocarburífera, pues, hacerlo pondría en riesgo la economía, el trabajo y el autoabastecimiento energético e incluso la misma transición, pues el gas es un combustible limpio que sustituye otros que generan mayores emisiones.

ECOPETROL		
-----------	--	--

Ahora bien, en el marco de la estrategia de atraer inversión extranjera y promover la inversión colombiana en el exterior, Colombia ha suscrito Acuerdos Internacionales de Inversión-(All) que tienen como objetivo establecer un marco jurídico justo y transparente para la inversión incluyendo estándares reconocidos por el derecho internacional en materia de promoción y protección de las inversiones. Dichos estándares internacionales en materia de protección de la inversión propenden por garantizar al inversionista en el territorio extranjero claridad, previsibilidad y seguridad en el tratamiento de sus inversiones.

De los All vigentes suscritos por Colombia, el Proyecto de Ley 114 de 2022 podría vulnerar los compromisos de protección a la inversión adquiridos que están consignados en, al menos, dos de estos Acuerdos como por ejemplo: (i) del Capítulo 10 de Inversión del Tratado de Libre Comercio suscrito con Estados Unidos, y (ii) del Capítulo 8 de Inversión del Tratado de Libre Comercio suscrito con Canadá, lo anterior teniendo en cuenta el origen de las inversiones y la nacionalidad de las empresas titulares de contratos actualmente vigentes que tienen como objeto la exploración y explotación de YNC.

Sobre el particular pueden encontrarse a modo de ejemplo varios laudos proferidos por el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias relativas a Inversiones CIADI, tales como: Caso CIADI No. ARB / 01/3 de Enron Creditors Recovery Corp. y Ponderosa Assets, LP contra la República Argentina en el que se consideró vulnerado el estándar de protección mencionado por la modificación por parte del Estado del marco regulatorio, contrario a los términos de las licencias acordadas en el sector de hidrocarburos. O el Caso CIADI No. ARB/07/17 de Aguas del Aconquija (Vivendi), Azurix, Siemens, Thales Spectrum también contra la República Argentina en el que también se invocó la violación al trato justo y equitativo por la rescisión de contratos de largo plazo. Este último caso pone de manifiesto cómo aún disposiciones de los gobiernos cuyo fin es la salvaguarda del interés general, como el acceso al agua potable y la mejora de la red y el servicio público de acueducto son asimiladas en tribunales internacionales como incumplimiento de las obligaciones de los Estados contenidos en los All.

En el mencionado caso Aguas del Aconquija, Azurix, Siemens, Thales Spectrum contra la República Argentina el laudo condena a la República de Argentina a pagar USD\$384 millones de dólares, cifra que a modo de ejemplo equivale al valor esperado de recaudo de la última

Por tanto, prohibir la exploración y explotación de Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos, con el propósito de salvaguardar el medio ambiente y la salud, sin tener certeza de los riesgos que tal técnica produciría en nuestro territorio, implica desconocer los esfuerzos del gobierno para salir de la incertidumbre mediante el desarrollo de proyectos pilotos que apliquen a un nivel investigativo la técnica FH-PH. Lo anterior, significa sacrificar, sin fundamento, el desarrollo y la estabilidad económica del país, que en gran medida dependen de la industria de los hidrocarburos y que, con ocasión de la inversión y regalías generadas, explica la significativa reducción de la pobreza en Colombia en los últimos años.

6. PROPOSICIÓN

Con fundamento en las consideraciones anteriores, se propone a la Honorable Comisión Quinta Constitucional Permanente del Senado **ARCHIVAR** en Primer debate el Proyecto de Ley 114 de 2022 “Por medio de la cual se prohíbe el fracking, la exploración y producción de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos, se ordena la reformulación de la política de transición energética y se dictan otras disposiciones”.



YENNY ROZA ZAMBRANO
Senadora de la República

REFERENCIAS

- Aczel, M. R., Makuch, K. E., & Chibane, M. (2018). How much is enough? Approaches to public participation in shale gas regulation across England, France, and Algeria. *Extractive Industries and Society*, 5(4), 427–440. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.10.003>
- Agarwal, A.; Wen, T.; Chen, A.; Zhang, A. Y.; Niu, X.; Zhan, X.; Xue, L.; Brantley, S. L. Assessing Contamination of Stream Networks near Shale Gas Development Using a New Geospatial Tool. *Environ. Sci. Technol.* 2020, 54, 8632–8639.
- Alvarez, R.A., Pacala, S.W., Winebrake, J.J., Chameides, W.L., Hamburg, S.P., 2012. Greater focus needed on methane leakage from natural gas infrastructure. *Proc Natl Acad Sci USA* 109, 6435. doi:10.1073/pnas.1202407109.
- Alvarez, R.A., Zavala-Araiza, D., Lyon, D.R., Allen, D.T., Barkley, Z.R., Brandt, A.R., Davis, K.J., Herndon, S.C., Jacob, D.J., Karion, A., Kort, E.A., Lamb, B.K., Lauvaux, T., Maasakkers, J.D., Marchese, A.J., Omara, M., Pacala, S.W., Peischl, J., Robinson, A.L., Shepson, P.B., Sweeney, C., Townsend-Small, A., Wofsy, S.C., Hamburg, S.P., 2018. Assessment of methane emissions from the u.s. oil and gas supply chain. *Science* 361, 186–188. doi:10.1126/science.aar7204.
- Amec Foster Wheeler. (2015). *Shale Gas Study*. April, 276. <http://www.anp.gov.br/SITE/acao/download/?id=82613>
- Beckwith, Robin, 2011, Proppants—Where in the world: *Journal of Petroleum Technology*, April 2011, p. 36–4
- Bonetti, P.; Leuz, C.; Michelon, G. Large-Sample Evidence on the Impact of Unconventional Oil and Gas Development on Surface Waters. *Science* 2021, 373, 896–902.
- Boucher, O., Friedlingstein, P., Collins, B., Shine, K.P., 2009. The indirect global warming potential and global temperature change potential due to methane oxidation. *Environ. Res. Lett.* 4, 044007. doi:10.1088/1748-9326/4/4/044007.
- Brantley, S. L.; Yoxtheimer, D.; Arjmand, S.; Grieve, P.; Vidic, R.; Pollak, J.; Llewellyn, G. T.; Abad, J.; Simon, C. Water Resource Impacts during Unconventional Shale Gas Development: The Pennsylvania Experience. *Int. J. Coal Geol.* 2014, 126, 140–156.
- Cozzarelli, I. M.; Skalak, K. J.; Kent, D. B.; Engle, M. A.; Benthem, A.; Mumford, A. C.; Haase, K.; Farag, A.; Harper, D.; Nagel, S. C.; Iwanowicz, L. R.; Orem, W. H.; Akob, D. M.; Jaeschke, J. B.; Galloway, J.; Kohler, M.; Stolkler, D. L.; Jolly, G. D. Environmental Signatures and Effects of an Oil and Gas Wastewater Spill in the Williston Basin, North Dakota. *Sci. Total Environ.* 2017, 579, 1781–1793.
- Darrah, T. H.; Jackson, R. B.; Vengosh, A.; Warner, N. R.; Whyte, C. J.; Walsh, T. B.; Kondash, A. J.; Poreda, R. J. The Evolution of Devonian Hydrocarbon Gases in Shallow Aquifers of the Northern Appalachian Basin: Insights from Integrating Noble Gas and Hydrocarbon Geochemistry. *Geochim. Cosmochim. Acta* 2015, 170, 321–355.
- Deziel, N. C.; Brokovich, E.; Grotto, I.; Clark, C. J.; Barnettitzhaki, Z.; Broday, D.; Agay-Shay, K. Unconventional Oil and Gas Development and Health Outcomes: A Scoping Review of the Epidemiological Research. *Environ. Res.* 2020, 182, No. 109124.
- Dusseault, M.; Jackson, R. Seepage Pathway Assessment for Natural Gas to Shallow Groundwater during Well Stimulation, in Production, and after Abandonment. *Environ. Geosci.* 2014, 21, 107–126.
- Eaton, D. W., & Schultz, R. (2018). Increased likelihood of induced seismicity in highly overpressured shale formations. *Geophysical Journal International*, 214(1), 751–757. <https://doi.org/10.1093/gji/ggy167>
- ECOPETROL (octubre, 2022). Comentarios frente al Proyecto de Ley No. 114 de 2022 Senado “Por medio de la cual se prohíbe el fracking, la exploración y producción de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos, se ordena la reformulación de la política de transición energética y se dictan otras disposiciones”
- Edwards, P.M., Brown, S.S., Roberts, J.M., Ahmadov, R., Banta, R.M., deGouw, J.A., Dubé, W.P., Field, R.A., Flynn, J.H., Gilman, J.B., Graus, M., Helmig, D., Koss, A., Langford, A.O., Lefler, B.L., Lerner, B.M., Li, R., Li, S.M., McKeen, S.A., Murphy, S.M., Parrish, D.D., Senff, C.J., Soltis, J., Stutz, J., Sweeney, C., Thompson, C.R., Trainer, M.K., Tsai, C., Veres, P.R., Washenfelder, R.A., Warneke, C., Wild, R.J., Young, C.J., Yuan, B., Zamora, R., 2014. High winter ozone pollution from carbonyl photolysis in an oil and gas basin. *Nature* 514, 351–354. URL: <https://doi.org/10.1038/nature13767>.
- EIA. (2016). Shale gas production drives world natural gas production growth. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail>
- Elliott, E. G.; Ettinger, A. S.; Leaderer, B. P.; Bracken, M. B.; Deziel, N. C. A Systematic Evaluation of Chemicals in Hydraulic Fracturing Fluids and Wastewater for Reproductive and Developmental Toxicity. *J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol.* 2017, 27, 90–99.
- Euzen, T. (2011). Shale gas – an overview. *Corporate Document*, 403, 76pp.
- Field, R.A., Soltis, J., Murphy, S., 2014. Air quality concerns of unconventional oil and natural gas production. *Environ. Sci.: Processes Impacts* 16, 954–969. doi:10.1039/C4EM00081A.
- Fouillet, G. Rey, V. Wagner, K. Laaidi, P. Empereur-Bissonnet, A. le Tertre, P. Fraysinet, P. Bessemoulin, F. Laurent, P. de Crouy-Chanel, E. Jouglu, D. Hémon, Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006 heat wave. *Int. J. Epidemiol.* 37, 309–317 (2008)
- Goodman, P.S., Galatioto, F., Thorpe, N., Namdeo, A.K., Davies, R.J., Bird, R.N., 2016. Investigating the traffic-related environmental impacts of hydraulic-fracturing (fracking) operations. *Environ. Int.* 89–90, 248–260.
- Hammond, P. A.; Wen, T.; Brantley, S. L.; Engelder, T. Gas Well Integrity and Methane Migration: Evaluation of Published Evidence during Shale-Gas Development in the USA. *Hydrogeol. J.* 2020, 28, 1481–1502.
- Helmig, D., Thompson, C.R., Evans, J., Boylan, P., Hueber, J., Park, J.H., 2014. Highly elevated atmospheric levels of volatile organic compounds in the Uintah basin, Utah *Environ. Sci. Technol.* 48, 4707–4715. doi:10.1021/es405046r.
- Howarth, R. W., Santoro, R., & Ingraffea, A. (2011). Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations. *Climatic Change*, 106(4), 679–690. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0061-5>
- Hultman, N., Rebois, D., Scholten, M., & Ramig, C. (2011). The greenhouse impact of unconventional gas for electricity generation. *Environmental Research Letters*, 6(4). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/4/049504>
- IGU. (2020). *Global Gas Report 2020*. In *Global Gas Report 2020*. <https://www.igu.org/app/uploads/wp/2020/08/GGR>
- IPCC, Summary for policymakers, in *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, B. Zhou, Eds. (Cambridge Univ. Press, 2021).
- Jasechko, S.; Perrone, D. Hydraulic Fracturing near Domestic Groundwater Wells. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 2017, 114, 13138–13143.
- K. L. Ebi, A. Capon, P. Berry, C. Broderick, R. deDear, G. Havenith, Y. Honda, R. S. Kovats, W. Ma, A. Malik, N. B. Morris, L. Nybo, S. I. Seneviratne, J. Vanos, O. Jay, Hot weather and heat extremes: Health risks. *Lancet* 398, 698–708 (2021).
- King, G.E., 2012. Hydraulic fracturing: What every representative, environmentalist, regulator, reporter, investor, university researcher, neighbor and engineer should know about estimating frac risk and improving frac performance in unconventional gas and oil wells. doi:10.2118/152596-MS.
- King, M. Black, S. Min, E. Fischer, D. Mitchell, L. Harrington, S. Perkins-Kirkpatrick, Emergence of heat extremes attributable to anthropogenic influences. *Geophys. Res. Lett.* 43, 3438–3443 (2016).
- Kreuzer, R. L.; Darrah, T. H.; Grove, B. S.; Moore, M. T.; Warner, N. R.; Eymold, W. K.; Whyte, C. J.; Mitra, G.; Jackson, R. B.; Vengosh, A.; Poreda, R. J. Structural and Hydrogeological Controls on Hydrocarbon and Brine Migration into Drinking Water Aquifers in Southern New York. *Groundwater* 2018, 56, 225–244.
- Lackey, G.; Rajaram, H.; Bolander, J.; Sherwood, O. A.; Ryan, J. N.; Shih, C. Y.; Bromhal, G. S.; Dilmore, R. M. Public Data from Three US States Provide New Insights into Well Integrity. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 2021, 118, No. e2013894118.
- Lauer, N. E.; Harkness, J. S.; Vengosh, A. Brine Spills Associated with Unconventional Oil Development in North Dakota. *Environ. Sci. Technol.* 2016, 50, 5389–5397.
- Li, L., Tan, J., Wood, D. A., Zhao, Z., Becker, D., Lyu, Q., et al. (2019). A review of the current status of induced seismicity monitoring for hydraulic fracturing in unconventional tight oil and gas reservoirs. *Fuel*, 242, 195–210. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2019.01.026>
- Lippmann, M., 1989. Health effects of ozone a critical review. *Japca* 39, 672–695
- Long, D. T.; Wilson, T. P.; Takacs, M. J.; Rezaiek, D. H. Stable-Isotope Geochemistry of Saline near-Surface Ground Water: East-Central Michigan Basin. *Geol. Soc. Am. Bull.* 1988, 100, 1568–1577.
- M. Vicedo-Cabrera, Y. Guo, F. Sera, V. Huber, C. F. Schleussner, D. Mitchell, S. Tong, M. de Sousa Zanotti Stagliorio Coelho, P. H. N. Saldiva, E. Lavigne, P. M. Correa, N. V. Ortega, H. Kan, S. Osorio, J. Kyselý, A. Urban, J. J. K. Jaakkola, N. R. I. Rytí, M. Pascal, P. G. Goodman, A. Zeka, P. Michelozzi, M. Scortichini, M. Hashizume, Y. Honda, M. Hurtado-Díaz, J. Cruz, X. Seposo, H. Kim, A. Tobias, C. Íñiguez, B. Forsberg, D. O. Åström, M. S. Ragettli, M. Röösli, Y. L. Guo, C. F. Wu, A. Zanobetti, J. Schwartz, M. L. Bell, T. N. Dang, D. van, C. Heaviside, S. Vardoulakis, S. Hajat, A. Haines, B. Armstrong, K. L. Ebi, A. Gasparrini, Temperature-related mortality impacts under and beyond Paris agreement climate change scenarios. *Clim. Change* 150, 391–402 (2018).
- N. Christidis, G. S. Jones, P. A. Stott, Dramatically increasing chance of extremely hot summers since the 2003 European heatwave. *Nat. Clim. Chang.* 5, 46–50 (2015).
- N. Watts, M. Amann, N. Arnell, S. Ayeb-Karlsson, J. Beagley, K. Belesova, M. Boykoff, P. Byass, W. Cai, D. C. Lendrum, S. Capstick, J. Chambers, S. Coleman, C. Dalin, M. Daly, N. Dasandil, S. Dasgupta, M. Davies, C. D. Napoli, P. Dominguez-Salas, P. Drummond, R. Dubrow, K. L. Ebi, M. Eckelman, P. Ekins, L. E. Escobar, L. Georgeson, S. Golder, D. Grace, H. Graham, P. Haggart, I. Hamilton, S. Hartinger, J. Hess, S.-C. Hsu, N. Hughes, S. J. Mikheylov, M. P. Jimenez, I. Kelman, H. Kennard, G. Kiesewetter, P. L. Kinney, T. Kjellstrom, D. Kniveton, P. Lampard, B. Lemke, Y. Liu, Z. Liu, M. Lott, R. Lowe, J. Martinez-Urtaza, M. Maslin, L. M. Allister, A. M. Gushin, C. M. Michael, J. Milner, M. Moradi-Lakeh, K. Morrissey, S. Munzert, K. A. Murray, T. Neville, M. Nilsson, M. O. Sewe, T. Oreszczyn, M. Otto, F. Owi, O. Pearson, D. Pencheon, R. Quinn, M. Rabbaniha, E. Robinson, J. Rocklöv, M. Romanello, J. C. Semenza, J. Sherman, L. Shi, M. Springmann, M. Tabatabaei, J. Taylor, J. Triñanes, J. Shumake-Guillemot, B. Vu, P. Wilkinson, M. Winning, P. Gong, H. Montgomery, A. Costello, The 2020 report of the lancet countdown on health and climate change: Responding to converging crises. *Lancet* 397, 129–170 (2021).
- Niu, X.; Wendt, A.; Li, Z.; Agarwal, A.; Xue, L.; Gonzales, M.; Brantley, S. L. Detecting the Effects of Coal Mining, Acid Rain, and Natural Gas Extraction in Appalachian Basin Streams in Pennsylvania (USA) through Analysis of Barium and Sulfate Concentrations. *Environ. Geochem. Health* 2018, 40, 865–885.
- Osborn, S. G.; Vengosh, A.; Warner, N. R.; Jackson, R. B. Methane Contamination of Drinking Water Accompanying Gas-Well Drilling and Hydraulic Fracturing. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 2011, 108, 8172–8176.
- Purvis, R.M., Lewis, A.C., Hopkins, J.R., Wilde, S.E., Dunmore, R.E., Allen, G., Pitt, J., Ward, R.S., 2019. Effects of ‘pre-fracking’ operations on ambient air quality at a shale gas exploration site in rural north Yorkshire, England. *Sci. Total Environ.* 673, 445 – 454. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.077.
- Rinaldi, A. P., & Rutqvist, J. (2019). Joint opening or hydroshearing? Analyzing a fracture zone stimulation at Fenton Hill. *Geothermics*, 77, 83–98. <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2018.08.006>
- S. E. Perkins-Kirkpatrick, S. C. Lewis, Increasing trends in regional heatwaves. *Nat. Commun.* 11, 1–8 (2020).

- ShanXi GuangYu Ceramic Proppants, 2012, About ceramic proppant: ShanXi GuangYu Ceramic Proppants Web site, accessed June 2, 2014, at <http://www.ceramic-proppants.com/about-ceramic-proppant.html>.
- Sica, C. E., & Huber, M. (2017). "We Can't Be Dependent on Anybody": The rhetoric of "Energy Independence" and the legitimization of fracking in Pennsylvania. *Extractive Industries and Society*, 4(2), 337–343. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2017.02.003>
- Siegel, D. I.; Azzolina, N. A.; Smith, B. J.; Perry, A. E.; Bothun, R. L. Methane Concentrations in Water Wells Unrelated to Proximity to Existing Oil and Gas Wells in Northeastern Pennsylvania. *Environ. Sci. Technol.* 2015, 49, 4106–4112.
- The Academy of Medicine Engineering and Science of Texas. (2017). Environmental and Community Impacts fo Shale Development in Texas. TX. <https://doi.org/10.25238/TAMESTstf.6.2017>
- Thompson V, Kennedy-Asser AT, Vosper E, Lo YTE, Huntingford C, Andrews O, Collins M, Hegerl GC, Mitchell D. The 2021 western North America heat wave among the most extreme events ever recorded globally. *Sci Adv.* 2022 May 6;8(18): eabm6860. doi: 10.1126/sciadv.abm6860. Epub 2022 May 4. PMID: 35507648; PMCID: PMC9067932.
- Vidic, R. D.; Brantley, S. L.; Vandenbossche, J. M.; Yoxtheimer, D.; Abad, J. D. Impact of Shale Gas Development on Regional Water Quality. *Science* 2013, 340, No. 1235009.
- Vinciguerra, T., Yao, S., Dadzie, J., Chittams, A., Deskins, T., Ehrman, S., Dickerson, R.R., 2015. Regional air quality impacts of hydraulic fracturing and shale natural gas activity: Evidence from ambient voc observations. *Atmos. Environ.* 110, 144–150. doi: 10.1016/j.atmosenv.2015.03.056.
- Warner, N.; Jackson, R.; Darrah, T.; Osborn, S.; Down, A.; Zhao, K.; White, A.; Vengosh, A. Geochemical Evidence for Possible Natural Migration of Marcellus Formation Brine to Shallow Aquifers in Pennsylvania. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 2012, 109, 11961– 11966.
- Warpinski, N. R., Du, J., & Zimmer, U. (2012). Measurements of hydraulic-fracture-induced seismicity in gas shales. *SPE Production & Operations*, 27(03), 240–252. <https://doi.org/10.2118/151597-PA>
- WMO, June ends with exceptional heat (30 June 2021); <https://public.wmo.int/en/media/news/june-ends-exceptional-heat>.
- Woda, J.; Wen, T.; Oakley, D.; Yoxtheimer, D.; Engelder, T.; Castro, M. C.; Brantley, S. Detecting and Explaining Why Aquifers Occasionally Become Degraded near Hydraulically Fractured Shale Gas Wells. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 2018, 115, 12349.
- Zhang, J.J., Wei, Y., Fang, Z., 2019. Ozone pollution: A major health hazard worldwide. *Frontiers in Immunology* 10. doi:10.3389/fimmu.2019.02518
- Zhang, Y., Gautam, R., Pandey, S., Omara, M., Maasackers, J.D., Sadavarte, P., Lyon, D., Nesser, H., Sulprizio, M.P., Varon, D.J., Zhang, R., Houweling, S., Zavala-Araiza, D., Alvarez, R.A., Lorente, A., Hamburg, S.P., Aben, I., Jacob, D.J., 2020. Quantifying methane emissions from the largest oil-producing basin in the United States from space. *Science Advances* 6, eaaz5120. doi:10.1126/sciadv. aaz5120.