Bogotá D.C.

Presidente
LUCIANO GRISALES LONDOÑO
Comisión Quinta Constitucional Permanente
Cámara de Representantes
Ciudad

Referencia: Informe de ponencia para primer debate - Proyecto de Ley No. 126 de 2020 Cámara, acumulado con el Proyecto de Ley No. 336 de 2020 Cámara.

Respetado señor Presidente:

En cumplimiento a la designación realizada por la Honorable Mesa Directiva de la Comisión Quinta de la Cámara de Representantes y de conformidad con lo establecido en los artículos 151 a 154 y 156 de la Ley 5ª de 1992, nos permitimos rendir informe de ponencia para primer debate al Proyecto de Ley No.126 de 2020 Cámara, *"Por medio de la cual se prohíbe en el territorio nacional la utilización de la técnica de fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal – FH-PH (Fracking), para la exploración y explotación de recursos naturales no renovables de hidrocarburos en roca generadora de yacimientos no convencionales y se dictan otras disposiciones",* acumulado con el Proyecto de Ley No. 336 de 2020 Cámara*, "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".*

Cordialmente,

EDWIN BALLESTEROS ARCHILA
Representante a la Cámara - Ponente

FELIX ALEJANDRO CHICA CORREA
Representante a la Cámara - Ponente

OSCAR CAMILO ARANGO CARDENAS
Representante a la Cámara - Ponente

FRANKLIN LOZANO DE LA OSSA
Representante a la Cámara - Ponente

ALONSO JOSÉ DEL RIO CABARCAS
Representante a la Cámara - Ponente

INFORME DE PONENCIA PARA PRIMER DEBATE AL PROYECTO DE LEY NO. 126 DE 2020 CÁMARA, "POR MEDIO DE LA CUAL SE PROHÍBE EN EL TERRITORIO NACIONAL LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE FRACTURAMIENTO HIDRÁULICO MULTIETAPA CON PERFORACIÓN HORIZONTAL – FH-PH (FRACKING), PARA LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES DE HIDROCARBUROS EN ROCA GENERADORA DE YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES" ACUMULADO CON EL PROYECTO DE LEY NO. 336 DE 2020 CÁMARA, "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",

Para la presentación del presente informe, se tendrá en cuenta la siguiente estructuración del documento:

I. Trámite de las iniciativas legislativas
II. Objetivo y contenido de los Proyectos de Ley
III. Justificación de los Proyectos de Ley
IV. Consideraciones de los ponentes
V. Competencia del Congreso
VI. Conflicto de interés
VII. Proposición

I. TRÁMITE DE LAS INICIATIVAS LEGISLATIVAS

Los Proyectos de Ley objeto de la presente ponencia fueron debidamente radicados ante la Secretaría General de la Cámara de Representantes y se encuentran publicados en las respectivas Gacetas del Congreso. Luego, de conformidad con la Mesa Directiva de la Comisión Quinta de la Cámara de Representantes de la República, el pasado 04 de noviembre de 2020, los HH.RR. Cesar Augusto Ortiz Zorro (Coordinador), Crisanto Pisso Mazabuel (Coordinador), Félix Alejandro Chica Correa, Oscar Camilo Arango Cárdenas, Alonso José Del Rio Cabarcas, César Augusto Pachón Achury y Franklin Del Cristo Lozano De La Ossa, fuimos designados como ponentes por parte de la Secretaría de esta célula legislativa, de los dos proyectos en cuestión:

Proyecto de Ley 126 de 2020 Cámara, **"Por medio de la cual se prohíbe en el territorio nacional la utilización de la técnica de Fracturamiento Hidráulico multietapa con Perforación Horizontal – FH-PH (fracking), para la exploración y explotación de recursos naturales no renovables de hidrocarburos en roca generadora de yacimientos no convencionales y se dictan otras disposiciones".** Autoría de H.R. Katherine Miranda Peña, H.R. Cesar Augusto Pachón Achury y H.R. Cesar Augusto Ortiz Zorro, radicado el pasado 20 de julio de 2020 y publicado en la gaceta No. 669 de 2020.

Proyecto de Ley No. 336 de 2020 Cámara, "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". Autoría de H.S. Angélica Lizbeth Lozano Correa, H.S. Gustavo Bolívar Moreno, H.S. Guillermo García Realpe, H.S. Antonio Sanguino Páez, H.S. Gustavo Petro Urrego, H.S. Jorge Enrique Robledo Castillo, H.S. Roy Leonardo Barreras Montealegre, H.S. Temístocles Ortega Narváez, H.S. Jorge Eduardo Londoño Ulloa, H.S. Iván Marulanda Gómez, H.S. Wilson Arias Castillo, H.S. Feliciano valencia medina, H.S.

Jesús Alberto Castilla Salazar, H.S. Aida Yolanda Avella Esquivel, H.S. Juan Luis Castro Córdoba, H.S. Pablo Catatumbo Torres Victoria, H.S. Griselda Lobo Silva, H.S. Iván Cepeda Castro, H.S. Alexander López Maya, H.S. Victoria Sandino Simanca Herrera, H.S. Israel Alberto Zúñiga Iriarte, H.S. Iván Leonidas Name Vásquez, H.S. Sandra Liliana Ortiz Nova, H.R. Jairo Reinaldo Cala Suárez, H.R .Luciano Grisales Londoño, H.R .Juan Carlos Lozada Vargas, H.R. Julián Peinado Ramírez, H.R. Fabián Díaz Plata, H.R. Ciro Fernández Núñez, H.R. Abel David Jaramillo Largo, H.R. Wilmer Leal Pérez, H.R. David Ricardo Racero Mayorca, H.R. María José Pizarro Rodríguez, H.R. León Fredy Muñoz Lopera, H.R. Carlos Alberto Carreño Marín, H.R. Harry Giovanny González García, H.R. Omar De Jesús Restrepo Correa, H.R. Luis Alberto Albán Urbano, H.R. Mauricio Andrés Toro Orjuela, H.R. José Luis Correa López, H.R. Inti Raúl Asprilla Reyes y H.R. Flora Perdomo Andrade, radicado el pasado 11 de agosto de 2020 y publicado en la gaceta No. 823 del 2020.

II. OBJETIVO Y CONTENIDO DE LOS PROYECTOS DE LEY

a) Proyecto de Ley 126 de 2020 Cámara:

La presente iniciativa tiene como propósito **la prohibición del uso de la técnica de fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal – FH-PH (fracking), para la exploración y explotación de recursos naturales no renovables de hidrocarburos en roca generadora de yacimientos no convencionales**.

Para lograr este objetivo, el presente proyecto de ley contiene en su articulado lo siguiente:

Artículo 1°. Prohibición. En la aplicación del principio de precaución ambiental se prohíbe la utilización de la técnica de fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal – fh-ph (fracking), para la exploración y explotación de recursos naturales no renovables de hidrocarburos en roca generadora de yacimientos no convencionales en todo el territorio nacional.

Artículo 2°. Definición. Para los efectos de esta ley se entenderá como fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal – fh-ph la técnica usada en la extracción de gas o petróleo en yacimientos no convencionales – ync, mediante la cual se inyecta en una o varias etapas, un fluido compuesto por agua, propante y aditivos a presiones controladas con el objetivo de generar canales que faciliten el flujo de los fluidos de la formación productora al pozo perforado horizontalmente.

Artículo 3°. Rendición de informes. Dentro de los 6 meses siguientes a la entrada en vigor de la presente ley, los titulares de licencias ambientales para la exploración y explotación de hidrocarburos presentarán a la agencia nacional de licencias ambientales – anla un informe que especifique las técnicas empleadas en el curso de sus actividades extractivas o de investigación, dicho informe será público.

Artículo 4°. Sanción. Si los titulares de la licencia de la que habla el artículo anterior no presentan el informe dentro del término estipulado en esta ley o si en dicho informe se menciona el uso real o posible de técnica de fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal – fh-ph, para la exploración y explotación de recursos naturales no renovables de hidrocarburos en roca generadora de yacimientos no convencionales, dicha licencia será revocada.

Artículo 5°. Vigencia y derogatorias. La presente ley rige a partir de su promulgación y deroga todas las disposiciones que le sean contrarias, en especial la expresión contenida en la primera parte del inciso segundo del artículo 13 de la ley 1530 del 17 de mayo de 2012, que dice "el gobierno nacional definirá los criterios y procedimientos que permitan desarrollar la exploración y explotación de recursos naturales no renovables técnica, económica y ambientalmente eficiente".

b) Proyecto de Ley 336 de 2020 Cámara:

El presente Proyecto de Ley tiene como objetivo **la prohibición en el territorio nacional la exploración y explotación de Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos.** Lo anterior, como medida de protección del medio ambiente y la salud de las actuales y futuras generaciones, para prevenir conflictos socioambientales asociados a estas actividades y para contribuir al cumplimiento efectivo de las metas del Acuerdo de París aprobado mediante Ley 1844 de 2017.

Para lograr este objetivo, el proyecto de ley contiene los siguientes artículos:

Artículo 1º. Prohibición. Prohíbase en el territorio nacional la exploración y explotación de Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos como medida de protección del medio ambiente y la salud de las actuales y futuras generaciones, para prevenir conflictos socioambientales asociados a estas actividades y para contribuir al cumplimiento efectivo de las metas del Acuerdo de París aprobado mediante Ley 1844 de 2017.

Parágrafo. Prohíbase dentro del territorio nacional, la utilización de todo tipo de técnica empleada para la explotación de yacimientos no convencionales, incluido el fracturamiento hidráulico vertical u horizontal Fracking.

Artículo 2º. Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos. Se entiende por Yacimiento No Convencional de hidrocarburos 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.

Parágrafo 1. Los yacimientos no convencionales de hidrocarburos 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.

Parágrafo 2. Se entenderá que la prohibición expuesta en el artículo 1 de la presente ley, estará únicamente asociada a hidrocarburos en yacimientos no convencionales que involucren actividades de perforación.

Artículo 3º. Principios. Para los fines de la presente ley deberán aplicarse los principios contenidos en el artículo 1 de la Ley 99 de 1993, el artículo 3 de la Ley 1523 de 2012, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente, y el Desarrollo y los tratados, convenios y protocolos internacionales sobre medio ambiente y derechos humanos, en especial los siguientes:

1. Principio de precaución. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible al ambiente y la salud pública, la falta de certeza científica absoluta sobre la relación causal entre la actividad y el daño y su

probabilidad de ocurrencia o magnitud no deberá utilizarse como razón para postergarla adopción de medidas eficaces para impedirlo.

2. Principio de prevención. Cuando exista conocimiento de los riesgos o daños que pueda ocasionar el desarrollo de proyectos, obras o actividades, las autoridades competentes deberán adoptar decisiones antes de que el riesgo o el daño se produzcan, con el fin de reducir sus repercusiones o de evitarlas.

3. Principio de progresividad y de no regresividad. Las entidades estatales no podrán disminuirlos niveles de protección ambiental y social previstos en la presente ley y propenderán por mejorarlas condiciones de goce y ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales de las comunidades locales y de la naturaleza.

4. Principio de prevención del riesgo. El Estado y los particulares actuarán de manera compartida, pero diferenciada, a fin de evitar las amenazas, la generación de riesgo y de pasivos ambientales y sociales ante el desarrollo de actividades antrópicas, de manera que se disminuya la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia y los recursos naturales.

5. Principio de priorización del agua para la vida. El agua es un bien común, social y cultural imprescindible para la vida humana y del ambiente. Su carácter finito y vulnerable convierte en imperativo global y nacional la priorización de sus usos para garantizar el derecho al agua en términos de acceso, calidad y disponibilidad para toda la población y para no obstaculizar sus funciones vitales en los ecosistemas y en la conservación de la biodiversidad, lo cual requiere de la protección especial de los ecosistemas estratégicos hídricos como los páramos, humedales, ríos, lagunas, aguas subterráneas, glaciares, mares y otros.

6. Principio de rigor subsidiario: Las autoridades competentes del nivel regional, departamental, distrital o municipal, en la medida en que se desciende en la jerarquía normativa y se reduce el ámbito territorial de las competencias y cuando las circunstancias locales especiales así lo ameriten podrán hacer más rigurosas, pero no más flexibles las normas y medidas de policía ambiental. Es decir, aquellas normas que las autoridades medioambientales expidan para la regulación del uso, manejo, aprovechamiento y movilización de los recursos naturales renovables, o para la preservación del medio ambiente natural, bien sea que limiten el ejercicio de derechos individuales y libertades públicas para la preservación o restauración del medio ambiente, o que exijan licencia o permiso para el ejercicio de determinada actividad por la misma causa.

7. Principio de solidaridad intergeneracional. Se salvaguardarán los derechos al ambiente sano, a la diversidad biológica y cultural, al agua y al alimento de las próximas generaciones y se tomarán todas las medidas y alternativas posibles para evitar que las demandas de las actuales generaciones se satisfagan en detrimento de los derechos de las futuras, especialmente por efecto de la crisis climática y la degradación de los ecosistemas.

8. Principio de acción climática efectiva. Las intervenciones territoriales en materia energética se alinearán de manera efectiva con las metas establecidas en el Acuerdo de París, especialmente aquellas relacionadas con la urgente salvaguarda de promover la resiliencia de los ecosistemas a los cambios del clima y proteger a las actuales y futuras generaciones frente a eventos climáticos y sus impactos relacionados, así

como con la necesidad de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2ºC, y en lo posible por debajo de 1.5ºC, con respecto a niveles preindustriales.

Artículo 4º. Contratos y licencias para la exploración y explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos. A partir de la expedición de la presente ley no se podrán suscribir u otorgar contratos, concesiones, licencias o permisos ambientales para la exploración y explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos en el territorio nacional.

Parágrafo. No se podrá conceder prórroga o renovación. Lo anterior, cobija las solicitudes y los contratos, concesiones, licencias y permisos ambientales suscritos y otorgados.

Artículo 5º. Sanciones. 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.

Artículo 6º. Informe del estado de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos. Los Ministerios de Minas y Energía, de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Salud, la Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH- y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA- y las entidades que hagan sus veces, deberán elaborar y presentar al Congreso de la República, los organismos de control y la ciudadanía, en un término improrrogable de dos (2) años, un informe de los impactos socioambientales y de salud pública, y de los pasivos ambientales que han ocasionado las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales y no convencionales que se han adelantado en el país.

Parágrafo 1. El informe deberá contener un plan de acción para corregir, mitigar y compensar los pasivos y daños ambientales identificados, producto de la exploración y explotación de yacimientos convencionales. Este plan deberá incluir instituciones responsables y un plan presupuestal.

Parágrafo 2. El informe al que se refiere el presente artículo deberá construirse con la participación activa y efectiva de las comunidades afectadas, la academia, los entes de control y organizaciones de la sociedad civil.

Artículo 7º. Transición energética. Los Ministerios de Minas y Energía y de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), la Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH- y la Agencia Nacional de Minería -ANM- o las entidades que hagan sus veces deberán elaborar en el término de un (1) año contado a partir de la expedición de la presente ley, un Plan de Diversificación Energética y Promoción de Energías Limpias -PDEPEL- a fin de sustituir gradualmente el uso y exportación de combustibles fósiles en un horizonte de 10 años y garantizar simultáneamente el acceso universal a un mínimo energético vital, el desarrollo del derecho a la energía y su establecimiento como bien común, en línea con el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible y demás tratados, convenios y protocolos internacionales sobre medio ambiente y derechos humanos, así como la Ley 1715 de 2014.

Parágrafo 1. Dado que existe un nexo causal entre la explotación de combustibles fósiles y el cambio climático, la explotación de los mismos se realizará en función de generar, en un lapso menor a 10 años, las condiciones materiales necesarias para una transición enfocada a cumplir con los compromisos internacionales climáticos.

Parágrafo 2. El Plan de Diversificación Energética y Promoción de Energías Limpias -PDEPEL- debe ser elaborado y verificado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Minas y Energía.

Parágrafo 3. El PDEPEL debe contener metas acordes a los compromisos y consensos en la comunidad internacional sobre la transición a energías renovables no convencionales.

Parágrafo 4. Los ministerios encargados deberán presentar ante el pleno del Congreso de la República un informe anual en el que den cuenta del avance y cumplimiento del PDEPEL.

Parágrafo 5. El PDEPEL contendrá un Plan de Reconversión Laboral elaborado por el Ministerio del Trabajo de acuerdo a los lineamientos de la Organización Internacional del Trabajo en la materia.

Parágrafo 6. El Plan PDEPEL deberá construirse con la participación activa y efectiva de comunidades, la academia, centros de investigación y organizaciones de la sociedad civil y minorías étnicas.

Artículo 8º. Vigencia y derogatorias. La presente ley rige a partir de su promulgación y deroga las normas que le sean contrarias.

III. JUSTIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE LEY

Los Proyectos objeto de estudio de esta ponencia buscan la prohibición en todo el territorio colombiano del uso de la Técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal o Vertical, conocida como *Fracking*, para la exploración y explotación de recursos naturales no renovables de hidrocarburos en roca generadora de yacimientos no convencionales. Lo anterior, 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.

Dicho esto, los Proyectos se justifican en los siguientes argumentos:

1. Crisis climática y Acuerdo de Paris:

En primer lugar, los autores de los proyectos argumentan que la prohibición de la exploración y la explotación de YNC por medio de la técnica Fracking es un paso necesario para una transición energética justa y democrática, que contribuya a enfrentar de forma efectiva la crisis climática, por un lado, y a fortalecer la resiliencia ecosistémica, social, económica y cultural de los territorios del país, por el otro.

La crisis climática, es el mayor reto que la humanidad ha enfrentado como especie. Es por esto que requiere de actos efectivos, que implica rapidez y contundencia, como fue el compromiso de Colombia con la ratificación del Acuerdo de París. En la historia del planeta, siempre ha habido cambios de temperatura asociados a la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Sin embargo, los seres humanos los estamos causando a una velocidad tal que los ecosistemas no alcanzan a adaptarse y las condiciones de vida se ponen en altísimo riesgo. Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), las

actividades humanas han causado un aumento de temperatura de en promedio 1 grado desde niveles preindustriales (IPCC, 2018). Aumentos mayores de la temperatura media global podrían llevar a los ecosistemas a puntos de no retorno, es decir, a condiciones en las que, por sí mismos, ya no pueden recuperarse.

Es por lo anterior que se estableció el Acuerdo de Paris, el más reciente acuerdo vinculante climático, el cual tiene un objetivo principal: evitar que la temperatura media del planeta se eleve más de dos grados y en lo posible, 1. 5º C por encima de los niveles preindustriales (United Nations Climate Change, s.f.). Con la ratificación del Acuerdo, cada nación se obligó a comprometerse con un paquete de medidas para contribuir a las metas del Acuerdo, por lo cual los países deben procurar que sus políticas no profundicen la crisis climática.

Dicho esfuerzo por parte de los Estados integrantes, no será efectivo si se reducen emisiones en un sector y se promueven en una cantidad alarmante en otro. Si bien Colombia exporta parte de sus combustibles fósiles, los efectos climáticos se evidencian de manera global, sin distinción. Es por esto que las políticas de extracción de los mismos también deben revaluarse bajo la meta política del Acuerdo de París. En el caso específico de Colombia, se comprometió en la reducción del 20% de sus emisiones al año 2030 (es de decir de 66.5 Mton Co2) y, si cuenta con cooperación internacional, hasta del 30% con respecto a un escenario tendencial.

2. Aspectos técnicos del Fracturamiento Hidraulico Multietapa con Perforación Horizontal -FH-HP (Fracking)

La técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal, también conocida como *Fracking,* es una respuesta tecnológica a la necesidad de obtener petróleo en lugares que cada vez son más difíciles para extraer. En su sistema actual, la explotación de un pozo aplicando esta técnica consta de los siguientes pasos simplificados (Orduz Salinas, y otros, 2018):

- Perforación: siempre hay un tramo en vertical, puede tener tramos diagonales u horizontales. Las paredes del pozo se entuban y cementan como en la explotación tradicional.
- Cañoneo de la formación: el pozo se conecta con la formación perforando por medio de cargas explosivas.
- Fracturamiento hidráulico: inyección de fluido viscoso a altas presiones para conectar fracturas artificiales con otras cercanas
- Aislamiento y reconexión de segmentos fracturados: cada sección se aísla para extraer de ella el fluido con hidrocarburos.

El *Fracking* es una técnica que se ha venido desarrollando de manera formal desde 1940, se ha utilizado de manera complementaria en Yacimientos Convencionales desde ese entonces y se ha aplicado de manera inusitada en Yacimientos No Convencionales (YNC) en las últimas dos décadas. Este último, hace referencia a aquellos yacimientos que tienen formaciones rocosas que contienen hidrocarburos con baja capacidad de desplazamiento por las propiedades petrofísicas de la roca o alta viscosidad del fluido.

2.1 Fallas técnicas:

Según Gómez (2019), uno de los problemas más recurrentes en las operaciones extractivas de hidrocarburos por medio de esta técnica es el de las fallas de integridad, que hace referencia a la vulnerabilidad en el aislamiento entre la formación y el pozo, en la que los fluidos de la formación (gases y líquidos), o los fluidos de fracturamiento podrían, eventualmente, escaparse por el revestimiento, ya sea dentro del mismo pozo o la superficie. Si bien, la perforación se realiza por medio de un tubo recubierto con varias tuberías de acero y cemento con función de aislamiento muchas veces materiales como el cemento puede llegar a no distribuirse uniformemente, deteriorarse con el tiempo, desarrollar grietas y canales, o hacer que se desmorone la roca que lo rodea.

Es por esto, que este tipo de técnica con posibilidad de falla de integridad podría generar un gran impacto en el medio ambiente, como contaminación acuíferos y/o vertimientos en lasuperficies, afectando la biodiversidad y a los seres humanos.

Un caso concreto, es el estado Pensilvania en Estados Unidos, según estudio realizado por Ingraffea, Wells, Santoro, & Shonkoff (2014) en el cual se analizaron datos de más de 41.000 pozos de petróleo y gas perforados entre 2000 y 2012, a partir de más 75.000 "reportes de conformidad" hechos por la autoridad ambiental del Estado, se encontró que el 1,9 % de los pozos tuvieron una "pérdida de integridad estructural" y que en aquellos pozo donde se realizó fracking, la probabilidad de presentar estos problemas con respecto a los pozos convencionales perforados era 6 veces mayor: 6,2 %, en comparación con 1,0 %, respectivamente.

En el 2018, en Colombia se presentó el evento más llamativo de fuga de hidrocarburos por falla de integridad en Lizama 158. Según la organización Crudo Transparente, el pozo fue perforado en 2006, puesto en producción en 2007, y presentó fuga de gas por el revestimiento en 2015. Después de varios inconvenientes, Lizama 158 tuvo que abandonarse en diciembre de 2017 (Crudo Transparente, 2019). De acuerdo al informe de auditoría de la Contraloría, se encontró la "materialización del riesgo de incidentes operacionales por falta de aplicación de un plan de integridad y confiabilidad del pozo (…)" además de "debilidades en la labor de fiscalización por parte de la ANH, durante el período de dos años que permaneció en suspensión" (Contraloría General de la República, 2018).

3. Impactos sobre el medio ambiente

Según el texto *La prohibición del fracking en Colombia como un asunto de política pública* (2018), existe una importante diferencia entre la explotación convencional y la explotación de YNC usando la técnica de fracturamiento hidráulico, puesto que se requiere de un mayor número de perforación de pozos para obtener la misma cantidad de hidrocarburos, lo que infiere que se requerirá de mayor cantidad de insumos. Por ejemplo, el uso del agua en esta técnica, en el caso de Canadá, según estudio del 2013 del Servicio Geológico y el Ministerio de Desarrollo Sostenible, se encontró un uso de este fluido por valores que oscilan entre 3.7 millones y los 75 millones de litros por pozo. Para el caso de Estados Unidos los volúmenes captados para el fracturamiento hidráulico en YNC alcanzaron los 22.9 millones de litros por pozo (EPA, 2011). Además, como lo explica la Universidad de Duke, en esencia, "la mayoría del agua utilizada para las operaciones de fracking (…) se pierde para la humanidad puesto que no retorna [a] la formación en el subsuelo, o, si lo hace, es altamente salina, difícil de tratar y por lo general dispuesta en profundos pozos de inyección" (Kondash, Laurer, & Vangosh, 2018).

De igual manera, otro de los riesgos que podría generar está técnica, es la contaminación de acuíferos debido a fugas de fluidos desde el pozo, desde el yacimiento o durante el proceso de perforación. Dicha migración de fluidos podría contener metano, grasas, metales, elementos radioactivos y sales que contaminarían el agua y por ende la salud de las personas que hagan uso de este.

Otro insumo que el fracking requiere en gran escala es la arena, cada pozo explotado por medio de esta técnica puede requerir más de 8000 toneladas de arena, el equivalente a unas 800 volquetas cargadas (Goméz O, 2019). En el caso de Colombia, la minería de arena se suele hacer con plantas trituradoras, extrayendo y triturando sedimentos y rocas en ríos, lo que aumenta la carga de sedimentos en el agua de maneras que no suelen ser monitoreadas ni reguladas. Una alta carga de sedimentos que sobrepase los niveles oestacionalidad natural puede tener graves efectos en los productores primarios, macro invertebrados, anfibios y peces.

Por ultimo, la aplicación del fracking se ha asociado con el aumento de la sismicidad local (Guerrero, y otros, 2020), esto debido a la inyección de grandes volúmenes de fluidos desechados en los pozos. Esos potenciales sismos podrían afectar la integridad de infraestructuras, no solo de las poblaciones aledañas a los pozos, sino también de los mismos pozos y plataformas petroleras, lo cual aumentaría los riesgos de fugas y derrames.

Los autores resaltan que, el fracking moderno es tan reciente y solo hasta hace menos de 20 años se ha venido utilizando a la gran escala actual, es probable que en los próximos años sigan apareciendo estudios que revelen nuevos aspectos sobre los efectos de esta técnica en el ambiente y en la salud humana.

4. Impactos en la salud pública

Estudios de universidades como Yale y Missouri (EE. UU) en áreas como endocrinología, oncología y dermatología, han evaluado los riesgos que representa la fracturación hidráulica para explotar YNC sobre la salud humana, especialmente por las sustancias que se emiten y usan durante este proceso y que contaminan el agua y/o el aire, tales como el benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (McKenzie, Witter, Newman, & Adgate, 2012). Igualmente, los desechos del proceso pueden contener metales pesados y en particular plomo, mercurio, arsénico (Elliot, Ettinger, Leaderer, Bracken, & Deziel, 2017), o incluso sustancias radiactivas como Radio226 (Zhang, Hammack, & Vidic, 2015) que podrían generar algún tipo de enfermedad a poblaciones vecinas de los pozos donde se esté realizando el procedimiento.

5. El sector hidrocarburos en Colombia

La contribución de los hidrocarburos en Colombia puede analizarse bajo diferentes escenarios, por un lado, la participación del país en el mercado internacional, teniendo en cuenta el volumen de reservas probadas y de producción, Colombia se halla muy lejos de estados como Arabia Saudita, Canadá, Rusia, México, Kuwait, entre otros. Nuestro país apenas posee el 0,1% de las reservas mundiales y su nivel de producción a diciembre de 2019 fue del 0,0013% del total mundial.

Por otro lado, en cuanto la participación de este sector en la economía nacional, el aporte del sector extractivo (petróleos y minas) al Producto Interno Bruto (PIB), es relativamente bajo y, sin embargo, la economía

colombiana es dependiente de los combustibles fósiles para los sectores de transporte (98%), generación de electricidad (28%), y como fuente de insumos para la industria y la agricultura. De acuerdo con las cifras del DANE/Banco de la República, el sector de minas y petróleos aportó el 5,6% del PIB en 2019, de los cuales, 1,9% corresponde a minas y 3,7% a hidrocarburos. Así mismo, el aporte de este sector por medio de regalías según (Ramírez, 2015) no es beneficioso, ya que las deducciones más la evasión aparente de las empresas mineras y de hidrocarburos son superiores de lo que realmente reciben los territorios por medio de regalías.

6. Transición energética

Colombia cuenta con un potencial privilegiado para transitar hacia formas renovables de producción de energía, dejando atrás las energías fósiles. Por un lado, la posición geográfica de nuestro país es privilegiada para el aprovechamiento de fuentes de energía renovables, pues nuestra ubicación ecuatorial nos concede una radiación muy alta y constante durante todo el año; mayor que el promedio mundial. Por otro lado, contamos con un enorme potencial eólico, principalmente en el Caribe.

Al ser evidente la inviabilidad de la utilización de la totalidad de las reservas actuales, con una utilidad a 6,3 años, y de combustibles fósiles convencionales, es necesario dejar de incorporar nuevos hidrocarburos y dedicar los utilizables para llevar a cabo una transición a esquemas energéticos de emisiones mínimas en un lapso no mayor a 10 años.

Las limitaciones tecnológicas cada vez están siendo superadas con mayor rapidez. Es, por lo tanto, una decisión política disponer las condiciones necesarias y fijarse metas ambiciosas para lograr esta transición en la actualidad, cuando aún contamos con hidrocarburos de yacimientos convencionales y todavía nuestros ecosistemas son adaptables y fuertes. La transición energética es una oportunidad histórica para que la apuesta energética colombiana sea realmente compatible con el Acuerdo de París y con los principios democráticos y de equidad que persigue la Constitución.

7. Normatividad ambiental

La Licencia Ambiental o el Licenciamiento Ambiental (LA) es el instrumento más efectivo de la gestión ambiental pública. Sin embargo, este instrumento y las políticas a las cuales obedece han presentado serias debilidades para gestionar los impactos de sectores como el extractivo, debilidades que se hacen más riesgosas frente a una mayor carga de impactos como es el caso del fracturamiento hidráulico en YNC y YRG.

Para los autores de estos proyectos de ley, la falta de regulación de los pasivos ambientales en Colombia permite que estos daños no compensados continúen afectando el ambiente y la salud de las comunidades. Antes que pensar en ampliar las actividades extractivas de hidrocarburos a los no convencionales (YNC) se hace necesaria la implementación de una regulación adecuada que permita diferenciar las obligaciones de los operadores de actividades extractivas en el marco de la licencia ambiental con el fin de garantizar la efectiva protección del ambiente de conformidad con los postulados constitucionales (Artículos 79 y 80 CP). Igualmente, se deben establecer mecanismos institucionales de identificación de los responsables que permitan que las

empresas operadoras asuman la responsabilidad que les corresponde por la generación de los impactos y la forma en que deberán mitigarlos o compensarlos.

IV. CONSIDERACIONES DE LOS PONENTES

Estudiado el contenido y fundamentos del Proyecto de Ley 126 de 2020 Cámara, **"Por medio de la cual se prohíbe en el territorio nacional la utilización de la técnica de fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal – FH-PH (fracking), para la exploración y explotación de recursos naturales no renovables de hidrocarburos en roca generadora de yacimientos no convencionales y se dictan otras disposiciones",** acumulado con el Proyecto de Ley No. Ley 336 de 2020 Cámara **"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"**, se realizan las siguientes precisiones:

En las últimas dos décadas, el sector minero-energético adquirió una importancia creciente para Colombia, consolidándose como uno de los sectores estratégicos de la economía nacional, no sólo por su aporte como sector individual, sino también por su aporte transversal a otros sectores de la economía. Ahora, si bien el sector de hidrocarburos representa más del 70% del sector minero energético del país, y ha tenido un crecimiento considerable en las últimas décadas, en parte, por el buen comportamiento de los precios internacionales de los bienes básicos, a partir de mediados de 2014, la caída en el precio del petróleo afecto drásticamente el ritmo de expansión de esta actividad.

Es importante resaltar que, pese al considerable incremento en la producción y las reservas de hidrocarburos en las décadas anteriores, los cocientes entre las reservas y la producción (una medida de autoabastecimiento), tanto de petróleo como de gas natural, han mostrado una marcada tendencia decreciente desde comienzos de los años noventa.

Para entender mejor este panorama basta con leer los informes presentados por el Ministerio de Minas y Energía, donde se puede observar que la producción del petróleo para el mes de septiembre del 2020 tuvo una reducción del 14,8% en comparación con este mes en el 2019; y en el caso del gas, se registró caída del 6,24% frente al noveno mes de 2019 (Sánchez, 2020).

Así mismo, para diciembre del año 2020, según la Agencia Nacional de Hidrocarburos, las reservas probadas de petróleo reportadas son de 2.051 millones de barriles, que en vida útil hace referencia a un aproximado de 6 años. En el caso del gas natural, las reservas probadas pasaron de 3.782 giga pies cúbicos en 2018 a 3.2 TPC millones con una vida útil media de 8 años. Cifras que ponen en alerta al Gobierno Nacional y a los colombianos, porque demuestran que estamos cada vez más cerca de no ser autosuficientes a nivel energético y que por ende, Colombia debería optar por la importación de petróleo, que en cifras, significaría pasar de recibir US $24.000 millones por las exportaciones de crudo a desembolsar US $16.000 millones, aproximadamente, para importar los 400.000 barriles/día que demandan las refinerías y con ello, abastecer de combustibles el mercado doméstico (Acosta, 2020).

Es por esto que el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad", en su ítem "Pacto por los recursos minero-energéticos para el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades", establece como objetivo incrementar las reservas para preservar la autosuficiencia energética del país a través de una serie de metas, como la promoción a la exploración de yacimientos convencionales, la identificación del potencial de campos menores, la implementación de tecnologías de recobro mejorado, el desarrollo de actividades de exploración y producción offshore y la promoción de los YNC. Dejando claro que el aprovechamiento de los YNC, ya sea por medio de la técnica de fracturamiento hidráulico, es uno de los caminos a través de los cuales el Gobierno Nacional se propone garantizar un aumento considerable en las reservas y aumentar los años de independencia hidrocarburífera del país, con total rigurosidad científica y transparencia en el acceso a la información suministrada a la comunidad. Además, es necesario tener en cuenta que el desarrollo del sector de hidrocarburos también implica una importancia estratégica para las finanzas públicas de la nación, pues el Presupuesto General de la Nación está compuesto en gran parte por las contribuciones que genera este sector productivo.

TRAZABILIDAD LEGAL Y JURÍDICA:

Ahora bien, es pertinente resaltar que el Ministerio de Minas y Energía ha trabajado decididamente en otorgar todas las garantías en materia legal en lo relacionado con la exploración y explotación de yacimientos no convencionales, al tratarse de una discusión que lleva más de 10 años en Colombia, para lo cual se presenta la siguiente trazabilidad al respecto:

Tabla 1: Normativa relacionada con la exploración y explotación de yacimientos no convencionales (MME, 2021).

Fecha	Norma	Entidad	Descripción
2008 12 de mayo	CONPES 3517 de 2008	CONPES	Por medio de este documento de política pública, el Consejo Nacional de Política Económica y social –CONPES fija los lineamientos de política para la asignación de los derechos de exploración y explotación de gas metano en depósitos de carbón.
2009 2 de septiembre	Resolución 18 1495	MME[1]	Por la cual se establecen medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos
2012 16 de mayo	Resolución 18 0742	MME	Por la cual se establecen los procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales
2013 26 de diciembre	Decreto 3004	MME	Por el cual se establecen los criterios y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales.
2014 26 de marzo	Acuerdo 03	ANH[2]	Por el cual se adiciona el Acuerdo 4 de 2012, con el objeto de incorporar al Reglamento de Contratación para Exploración y Explotación de Hidrocarburos parámetros y

[1] Ministerio de Minas y Energía
[2] Agencia Nacional de Hidrocarburos

			normas aplicables al desarrollo de Yacimientos No Convencionales, y se dictan disposiciones complementarias
2014 — 27 de marzo	Resolución 9 0341	MME	Por la cual se establecen requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales.
2018 — 27 de octubre	Conformación de la Comisión Interdisciplinaria Independiente de expertos		
2019 — Abril	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		
Mayo 25	Ley 1955	Poder Público – Rama Legislativa	Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad". En las bases del PND, más concretamente en el "Pacto por los recursos minero-energéticos para el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades", Título IX, Capítulo B "Seguridad energética para el desarrollo productivo".
28 de febrero	Decreto 328	MME	Por el cual se fijan lineamientos para adelantar Proyectos Piloto de Investigación Integral (PPII) 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.
7 de julio	Resolución 40 185	MME	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)
2020 — 11 de agosto	Acuerdo 001	CIATC[3]	Por el cual se establece el reglamento de la Comisión Intersectorial de Acompañamiento Técnico y Científico de los Proyectos Piloto de Investigación Integral (PPII), sobre Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos con la utilización de la técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal - FH-PH
11 de agosto	Acuerdo 002	CIATC	Por el cual se adopta el Reglamento Interno de los Subcomités Intersectoriales Técnicos y Científicos
11 de agosto	Acuerdo de Elección 003	CIATC	Por el cual se establece el procedimiento para la designación de los miembros del Comité Evaluador de que tratan los literales e),

[3] Comisión Intersectorial de Acompañamiento Técnico y Científico de los Proyectos Piloto de Investigación Integral

2020

			f) y g) del artículo 2.2.1.1.1 A.2.16 del Decreto 1073 de 2015, adicionado por el Decreto 328 de 2020
20 de agosto	Resolución 0904	MME y MinInterior	Por la cual se fijan lineamientos sociales para el desarrollo de los Proyectos Piloto de Investigación Integral -PPII en Yacimientos no Convencionales de Hidrocarburos a través de la técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal -FH-PH
20 de agosto	Resolución 0904	MME y MinInterior	Por la cual se fijan lineamientos sociales para el desarrollo de los Proyectos Piloto de Investigación Integral -PPII en Yacimientos no Convencionales de Hidrocarburos a través de la técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal -FH-PH
11 septiembre	Acuerdo 006	ANH	Por el cual se adopta el reglamento de selección de contratistas y condiciones contractuales especiales para el desarrollo de proyectos de investigación en el marco de los proyectos piloto de investigación integral
14 de septiembre	Resolución 0613	ANH	Por la cual se ordena la apertura del Proceso de Selección de Contratistas para el desarrollo de Proyectos de Investigación sobre la utilización en Yacimientos No Convencionales de la técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal – FHPH"
24 de septiembre	Resolución 0821	MADS[4]	Por la cual se expiden los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental -EIA de Proyectos Piloto de Investigación Integral -PPII sobre Yacimientos no Convencionales -YNC de hidrocarburos con utilización de la técnica de Fracturamiento Hidráulico multietapa con Perforación Horizontal -FH-PH
30 de octubre	Resolución 304	SGC[5]	Por el cual se establecen lineamientos técnicos del monitoreo de sismicidad 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
30 de octubre	Acuerdo 008	ANH	Por el cual se modifican los Términos de Referencia Definitivos del Proceso de Selección de Contratistas para el desarrollo de Proyectos de Investigación sobre utilización en Yacimientos No Convencionales de la técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal

[4] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
[5] Servicio Geológico Colombiano

2020

2021

25 de noviembre	Resolución 0802	ANH	Por la cual se adjudica un Contrato Especial de Proyecto de Investigación, en a primera ronda del Proceso de Selección de Contratistas para el desarrollo de Proyectos de Investigación
30 de noviembre	Acuerdo 004	CIATC	Por el cual se modifica el Acuerdo 002 de 2020 'por el cual se adopta el Reglamento Interno de los Subcomités intersectoriales Técnicos y Científicos'
14 de enero del 2021	Resolución 40 009	MME	Por la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la fiscalización de proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos en Colombia y se dictan otras disposiciones
15 de enero de 2021	Resolución 40 011	MME	Por la cual se modifica la Resolución 40185 de 2020
28 de febrero de 2021	Acuerdo 004	ANH	Por el cual se modifica el Acuerdo 06 de 2020, mediante el que se adoptó el reglamento de selección de contratistas y condiciones contractuales especiales para el desarrollo de Proyectos de Investigación en el marco de los Proyectos Piloto de Investigación Integral

Y así mismo, ha enfrentado cuatro (4) procesos en materia de demandas y acciones populares, tal y como se muestra a continuación:

Tabla 2: Procesos jurídicos relacionados a la exploración y explotación de Yacimientos No Convencionales (YNC) (MME, 2021).

Numeración	Proceso	Entidad
1	Demanda de nulidad simple en contra del Decreto 3004 de 2013 – Rad. 11001032600020160014000	Consejo de Estado
2	Demanda de nulidad simple en contra del Decreto 328 de 2020 – Rad.	Consejo de Estado
3	Acción Popular – Rad. 25000234100020180069100	Tribunal Administrativo de Cundinamarca
4	Acción Popular – Rad. 68001233300020170033000	Tribunal Administrativo de Santander

Cuya trazabilidad de atención y seguimiento es como sigue:

Tabla 3: Cronograma de actuaciones frente a la Demanda de nulidad simple en contra del Decreto 3004 de 2013 (MME, 2021).

1. Actuaciones Decreto 3004 del 2013	
I.	Notificación de la admisión de la demanda: 18 de julio de 2018.
II.	Oposición a la medida cautelar: 26 de julio de 2018.
III.	Contestación de la demanda: 13 de octubre de 2018.
IV.	Interposición de recurso de súplica en contra de la suspensión de los actos administrativos: 15 de noviembre de 2018.
V.	Audiencia inicial: 17 de junio de 2019
VI.	Audiencias de recepción de testimonios: 19 y 29 de julio, 12 y 16 de agosto, 9 y 27 de septiembre, 7 y 15 de octubre y 12 de diciembre de 2019.
VII.	Se confirma el auto del 08 de octubre de 2018, no obstante, se autoriza la realización de PPII de parte de CE.
VIII.	Sustentación y contradicción de dictamen pericial: 17 y 18 de septiembre y 15 y 16 de octubre de 2020.
IX.	Presentación alegatos de conclusión: 30 de octubre de 2020

Tabla 4: Cronograma de actuaciones frente a la Demanda de nulidad simple en contra del Decreto 328 de 2020 (MME, 2021).

2. Actuaciones Decreto 328	
I.	Notificación de la admisión de la demanda: 15 de julio de 2020.
II.	Presentación de recurso de reposición en contra del auto admisorio: 21 de julio de 2020
III.	Oposición a medida cautelar: 23 de julio de 2020
IV.	Auto que niega medida cautelar: 04 de septiembre de 2020
V.	Contestación de la demanda: 12 de noviembre de 2020
VI.	Auto que cita a audiencia inicial: 08 de marzo de 2021
VII.	Audiencia inicial: 17 de marzo de 2021

Tabla 5: Cronograma de actuaciones frente a la acción popular que curda ante el Tribunal Administrativo de Cundinamarca (MME, 2021).

3. Actuaciones Acción Popular Cundinamarca	
I.	Notificación auto admisorio de la demanda: 14 de agosto de 2018
II.	Auto corre traslado de medida cautelar 14 de septiembre de 2018.
III.	Contestación de la demanda: 07 de noviembre de 2018
IV.	Resuelve medida cautelar se está a lo resuelto en el auto del 17 de septiembre de 2019 proferido en el proceso 2016-00140, en la Sección Tercera del Consejo de Estado": 16 de enero de 2020
V.	Interposición de recurso de apelación en contra del auto que resuelve medida cautelar: 30 de enero de 2020
VI.	Pendiente de fijación de fecha para audiencia de pacto de cumplimiento.

Tabla 6: Cronograma de actuaciones frente a la acción popular que curda ante el Tribunal Administrativo de Santander (MME, 2021).

4. Actuaciones Acción Popular Santander	
I.	Notificación auto admisorio de la demanda: 27 de marzo de 2017
II.	Auto niega medida cautelar de urgencia: 27 de marzo de 2017
III.	Auto decide coadyuvancias y fija fecha para audiencia de pacto de cumplimiento: 08 de marzo de 2018
IV.	Contestación de la demanda: 25 de abril de 2018
V.	Insistencia en solicitud de medida cautelar que fue previamente negada: 04 de mayo de 2018
VI.	Oposición a la medida cautelar: 25 de mayo de 2018.
VII.	Audiencia de pacto de cumplimiento: 1° de febrero de 2018
VIII.	Audiencia de pruebas 08 de mayo de 2019 y 12 de marzo de 2020.
IX.	Presentación de alegatos de conclusión de primera instancia: 7 de julio de 2020
X.	Sentencia de primera instancia: 16 de diciembre de 2020

Con base en lo anterior, el contenido de los Proyectos de Ley en materia puede ser analizados bajos los siguientes argumentos:

PRINCIPIOS MAL INTERPRETADOS

Las iniciativas se fundamentan en una serie de principios contemplados en el marco normativo colombiano y en tratados internacionales suscritos por el Estado Colombiano, uno de los que más se resalta es el principio de precaución. Según la jurisprudencia colombiana este principio consagrado en la Ley 99 de 1993 puede entenderse como:

- Corte Constitucional. Sentencia C-339 de 2002: La Corte desarrolló el principio aplicado en la actividad minera, indicando que, ante la falta de certeza científica frente a los efectos de la explotación en determinada zona, la decisión debe inclinarse por la protección del medioambiente.
- Corte Constitucional. Sentencia C-988 de 2004: En dicha sentencia, la Corte expresó la necesidad de la prueba del riesgo para evitar la arbitrariedad en la aplicación del principio de precaución. Con ello se evidenció el deber de las autoridades ambientales de determinar hasta dónde es admisible o no el riesgo argumentado:

"En cierta medida, la Carta ha constitucionalizado el llamado "principio de precaución", pues le impone a las autoridades el deber de evitar daños y riesgos a la vida, a la salud y al medio ambiente. Sin embargo, dicho principio, y en general los deberes de prevención que la Carta asigna a las autoridades en este campo, no significan que únicamente cuando se ha demostrado que un producto o un proceso no tiene ningún riesgo entonces puede ser usado, pues es imposible demostrar la ausencia de riesgo. El principio de precaución supone que existen evidencias científicas de que un fenómeno, un producto o un proceso presentan riesgos potenciales a la salud o al medio ambiente, pero esas evaluaciones científicas no son suficientes para establecer con precisión ese riesgo. Y es que, si no hay evidencias básicas de un riesgo potencial, no puede

arbitrariamente invocarse el principio de precaución para inhibir el desarrollo de ciertas prácticas comerciales o investigativas. Por el contrario, en los casos de que haya sido detectado un riesgo potencial, el principio de precaución obliga a las autoridades a evaluar si dicho riesgo es admisible o no, y con base en esa evaluación deben determinar el curso de acción."(Subraya propia)

- Corte Constitucional. Sentencia C-595 de 2010: Se indicó que este principio exige una postura activa de anticipación, con un objetivo de previsión de la futura situación medioambiental en pro a optimizar el entorno de vida natural. Es decir, la Corte da relevancia a la seguridad jurídica.
- Consejo de Estado. Sentencia de radicado 2014-00218 del 25 de enero de 2019. En 2019 el Consejo de Estado indicó que el principio de precaución supone la necesidad de que la autoridad ambiental no tome la falta de certeza científica absoluta como una excusa para impedir o dilatar la adopción de medidas tendientes a la protección del medioambiente y de los recursos naturales. Con la reciente postura del Consejo de Estado, se traza un límite a las autoridades ambientales para que a través de la aplicación de dicho principio no se genere inseguridad jurídica.
- Consejo de Estado Auto 2016-00140/57819 del 8 de noviembre de 2018. Decidió sobre la solicitud de medidas cautelares formulada por la parte actora dentro de la demanda presentada en contra de la Nación- Ministerio de Minas y Energía con el fin de obtener la anulación del Decreto No. 3004 del 26 de diciembre de 2013 y la Resolución No. 90341 del 27 de marzo de 2014. Concluyó que se debía aplicar el principio de precaución, contenido en el Artículo 1 de la Ley 99 de 1993 -Principios Generales Ambientales, toda vez que aun cuando no existe certeza científica absoluta sí hay pruebas mínimas de daños potenciales derivados de la aparente deficiencia de las medidas adoptadas en los actos administrativos demandados al autorizar una técnica cuestionada.
- También consideró adecuada la medida cautelar de suspensión provisional, por cuanto antes de implementar la técnica cuestionada, que es lo que permiten los actos administrativos demandados, se necesitaba allanar el camino para que sus daños potenciales y riesgos se pudieran calificar como aceptables y manejables, sin que ese efecto se asegurara con otra medida diferente a la decretada.

Si bien el objetivo del principio de precaución es garantizar la protección de un ambiente sano y la sostenibilidad ambiental para las generaciones futuras, este no puede limitar arbitrariamente el aprovechamiento de los recursos naturales que cumplen las habilitaciones y restricciones contenidas en el ordenamiento legal.
La interpretación que se hace en los Proyectos de Ley de este principio, que se observan en la exposición de motivos de los mismos, es totalmente restrictiva aún, encontrando pronunciamientos de la Corte Constitucional y del Consejo de Estado le dan una interpretación más amplia a este principio.

La incertidumbre o duda respecto de los riesgos ambientales que podría generar esta técnica deben afrontarse por medio de acciones que permitan minimizar la brecha de desconocimiento respecto de si son o no aceptables los riesgos que podría causar la exploración y explotación de YNC. Por esta razón, el Gobierno Nacional convocó una Comisión de Expertos para determinar la conveniencia o no de impulsar la exploración de Yacimientos No Convencionales en Colombia, ***en la cual se recomendó el desarrollo de Proyectos Piloto de Investigación integral-PPII que servirán para obtener la información suficiente para evaluar si existen o pueden mejorarse las condiciones científicas, ambientales, institucionales, sociales y técnicas para avanzar a la etapa de explotación comercial de YNC.*** Recomendación que el Gobierno está acatando y llevando a cabo por medio del Decreto 328 del 28 de febrero de 2020 "Por el cual se fijan los lineamientos para

adelantar Proyectos Piloto de Investigación Integral -PPII 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.

Es sin duda, absolutamente necesario, en aplicación del principio de precaución, evaluar las variables que podrían verse afectadas por el ejercicio de la exploración y producción de Hidrocarburos YNC, pero dicha evaluación debe hacerse en el contexto colombiano, porque dichos factores como por ejemplo, la participación ciudadana, el licenciamiento social, el entorno geológico, los ecosistemas, la biodiversidad y la capacidad institucional son sumamente diferentes a los entornos de otros países que se toman como ejemplo en las exposiciones de motivos para justificar la prohibición en el país de la exploración y producción de hidrocarburos en YNC.

EL APORTE DE COLOMBIA AL CAMBIO CLIMÁTICO

La prohibición de la técnica de fracturamiento hidráulico horizontal, fracking, no generará un impacto considerable en la reducción de emisión de GEI, puesto que el análisis debería hacerse teniendo en cuenta qué cantidad de emisiones se dan en las actividades propias de la industria (exploración y producción) y no aquellas resultantes del uso de combustible.

Según el Segundo Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) se pueden dividir en 4 sectores: Energía; Procesos Industriales y Uso de Productos Residuos; Agricultura Silvicultura y Otros Usos de la Tierra; y Residuos (ver figura 1), se puede observar en la tabla No. 7 que el aporte desagregado del sector energía, aunque es el sector que más emite, se evidencia que en las actividades de hidrocarburos en los territorios (exploración y producción de hidrocarburos) (ítem 1B2), tienen tan solo una emisión neta de 5.628 Gg de CO2 equivalentes, frente al total nacional de 214.315 Gg de CO2. (IDEAM; PNUD; MADS; DNP; CANCILLERÍA;, 2018). Esto significa que las actividades propias de la exploración y producción de hidrocarburos son responsables de únicamente el 2.6 % de la emisión total.

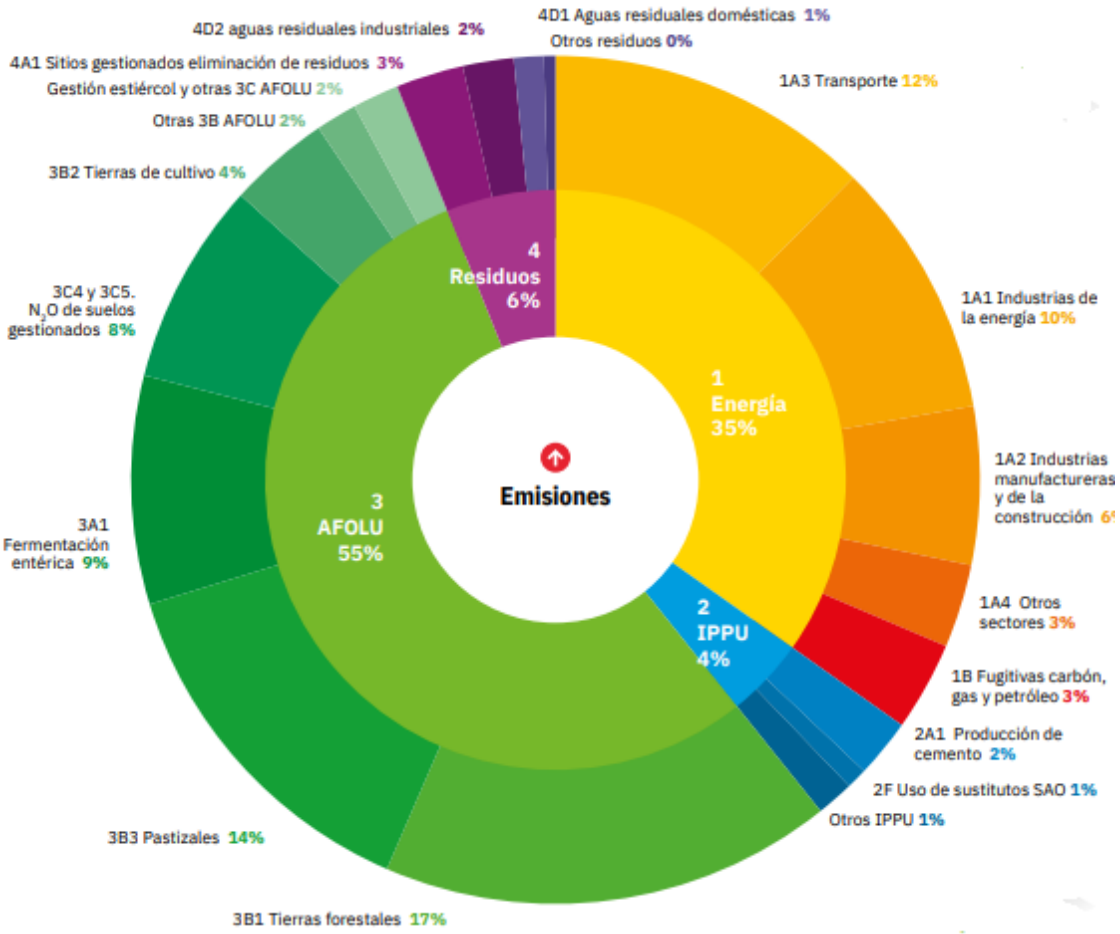

Figura 1: Participación sectorial emisiones GEI año 2014 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería, 2018).

Tabla 7: Emisiones y absorciones de GEI para el año 2014 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería, 2018).

Categorías de fuente y sumideros	GEI DIRECTOS – Gg CO_2 equivalente														
	Absorciones	Emisiones													Emisiones Netas
	CO_2	CO_2	CH_4	N_2O	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a		HFC-152a	HFC-227ea	PFC	SF_6	Total Emisiones	
1B1b Combustión espontánea y vertederos para quema de carbón	NA	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA	NA	NA	NA	NA
1B1c Transformación de combustibles sólidos	NA	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA	NA	NA	NA	NA
1B2. Petróleo y gas natural	NA	187	4.995	446	NA	NA	NA	NA		NA	NA	NA	NA	5.628	5.628

Por otro lado, la Comisión de Expertos de la Universidad Nacional convocada por el Consejo de Estado en su documento Respuestas Cuestionario del Consejo de Estado sobre la técnica del Fracking en la pregunta 6.1 *¿Cómo afectará un eventual aumento de la producción petrolera y gasífera resultante del fracking, los compromisos adquiridos por Colombia para reducir las emisiones GEI en un 20% para el 2030, señaladas en el Acuerdo de Paris y aceptadas por Colombia?,* Concluyen:

"La participación de Colombia en las emisiones globales es del orden de 0.32% (Grupo Banco Mundial, 2019), y para el año 2012 el país emitió un valor de 173.412 toneladas de un total de 53.526.302 a nivel mundial. Lo anterior permite verificar que el país no es responsable en mayor medida del cambio climático y cualquier esfuerzo que hagamos como país para bajar emisiones no puede ir en contravía de las posibilidades de desarrollo del país.

De otro lado, analizando la composición de las emisiones de gases de efecto invernadero del país la explotación de hidrocarburos de YNCRG no incrementaría drásticamente estas emisiones ya que el consumo del país no va a aumentar de forma significativa y los recursos que se extraigan serán exportados prácticamente en su totalidad. Sin embargo, Colombia puede hacer un esfuerzo para reducir las emisiones hasta en un 20%, diseñando políticas que permitan reducir de forma significativa las emisiones de las actividades que más contribuyen al total, donde el mayor aporte lo hacen la ganadería y la desforestación, las cuales representan del orden del 64% del CO2 y 56% del Metano; allí debe actuarse con políticas que busquen cambiar las prácticas de explotación bovina y hacer esfuerzos por reducir la deforestación. También se debe actuar en la quema de combustibles la cual representa del orden del 32% de las emisiones de CO2.

Otra área en la cual se debe actuar son las emisiones fugitivas producto de la fabricación de combustible que representan el 32% del CO2 y el 13% del Metano. Finalmente, se debe actuar en el tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos; los cuales en conjunto representan el 24% del Metano. Realizando políticas estructuradas y coherentes en estos sectores se estará actuando sobre el 96% de las emisiones de CO2 y 83% de las emisiones de Metano. Pero en el 4% de CO2 17% de Metano restantes también se debe actuar, aunque los prioritarios son los anteriores.

Las iniciativas gubernamentales para reducción de emisiones deben enfocarse según lo antes expuesto en:

- *Reducción de la deforestación y cambio en el modelo de ganadería, buscando pasar de una ganadería extensiva a una intensiva estabulada y semi estabulada realizada de forma sustentable y de suerte que se aprovechen las excretas de los animales para generación de biogás que puede ser utilizado en cocción doméstica.*
- *Reducción de emisiones fugitivas, para esto, el Estado debe fortalecer su capacidad de monitoreo y control sobre las actividades de la industria petrolera y en caso de explotación de hidrocarburos de roca generadora se debe tener especial monitoreo y control sobre esta fuente de gases.*
- *Reducción de la quema de combustibles fósiles: Implementar otras políticas que busquen reducir emisiones por quema de combustibles fósiles buscando impulsar la movilidad eléctrica e hibrida.*
- *Incrementar, al menos en 2500 MW, a partir de fuentes de generación Eólica y Solar en el sistema de generación colombiano: Esta es tal vez la política más avanzada de todas las propuestas, pues el Gobierno Colombiano logró asignar 2250 MW del orden del 10%, de la capacidad instalada (Ver Dinero enero 14 de 2020).*
- *Diseñar y establecer controles más ambiciosos de manejo de residuos sólidos y de aguas residuales: Algunas ciudades están avanzando en este asunto y el próximo paso debería ser la adecuación de la reglamentación para que los residuos sólidos puedan ser utilizados como generadores de energía con tecnologías limpias de bajos niveles de emisiones.*

Si se aplican de forma decidida estas políticas se estará actuando de forma sistemática y consciente sobre las actividades que generan las emisiones de gases de efecto invernadero y paralelamente se avanza en la creación de empleo y la generación de valor lo cual podrá actuar incluso, sobre el primer y más importante objetivo del acuerdo de Paris, que es la reducción de la pobreza. Por lo tanto, la prohibición de la actividad de explotación de hidrocarburos en roca generadora no es determinante en la búsqueda de la meta adquirida en Paris 2015, porque como pudo verse, el consumo energético en Colombia no va a crecer de forma substancial y el aporte que hace el sector hidrocarburos no es determinante en las emisiones del país. Sin embargo, los hidrocarburos que se exportan van a generar emisiones en los países que lo consuman, en ese caso, dichos países consecuentes con la necesidad de alcanzar los objetivos de Paris 2015, deben implementar políticas que les garanticen la reducción de sus emisiones. (Subrayado propio)

En definitiva, el país precisa formas de vida más sustentables impulsando políticas de rediseño de ciudades para las personas y no para los carros con acciones como:

- *Incentivar políticas de movilidad más sustentables como el uso de bicicletas y patinetas eléctricas etc.*
- *Impulsar la arquitectura bioclimática y construcción sostenible.*
- *Incentivar el uso racional y eficiente de la energía.*
- *Impulsar políticas de generación de energía descentralizada.*

En síntesis, el país debe armonizar sus objetivos de desarrollo sustentable con la búsqueda de la protección del planeta y la reducción del cambio climático; pero con un modelo propio que le permita el uso de sus recursos y entendiendo el peso que tiene en la economía, la política y la geopolítica global." (Universidad Nacional de Colombia, 2020)

POSIBLES IMPACTOS AL MEDIO AMBIENTE Y A LA SALUD

Uso del agua:

Uno de los temas más persistentes en el debate sobre la técnica de fracking es el posible efecto en las fuentes hídricas, tanto por su uso como insumo y su contaminación por derrames, afectando la salud de los seres humanos y el medio ambiente. Para el análisis de esta problemática es pertinente tener en cuenta lo que ha sucedido en otros países donde se ha usado la técnica.

Según informe de la Academia de Medicina, Ingeniería y Ciencia de Texas, para el 2017 este Estado era líder en cuanto producción de gas y crudo en Estados Unidos por medio de la fracturación hidráulica (The Academy of Medicine, Engineering and Science of Texas, 2017). A partir del 2000, se estima que fueron fracturados hidráulicamente en este territorio cerca de 25.000 y 30.000 pozos con el fin de aumentar la producción, lo que implicaba grandes demandas de agua. El promedio de uso anual de agua para esta práctica entre 2011 y 2012 fue cerca de 20 billones de galones de agua. No obstante, este volumen representa sólo el 0,7% del consumo total del Estado, por lo que el consumo de agua para la actividad del fracking se considera bajo (Universidad Nacional de Colombia, 2020).

En el caso colombiano, la demanda total del agua para el año 2016 ascendió a 37.308 millones de metros cúbicos. La demanda hídrica sectorial, muestra con mayor participación los sectores: agrícola con el 43%,

energía con el 23% y pecuario con el 8%, concentrando estos tres, el 76% de la demanda hídrica nacional (IDEAM, 2018). Por otro lado, los sectores de la minería y el de hidrocarburos no superan el 4%, lo que demuestra que el consumo de este fluido en este sector es menor y su incremento al hacer uso del fracking no sería comparable en magnitud en comparación con otros sectores (ver figura 2).

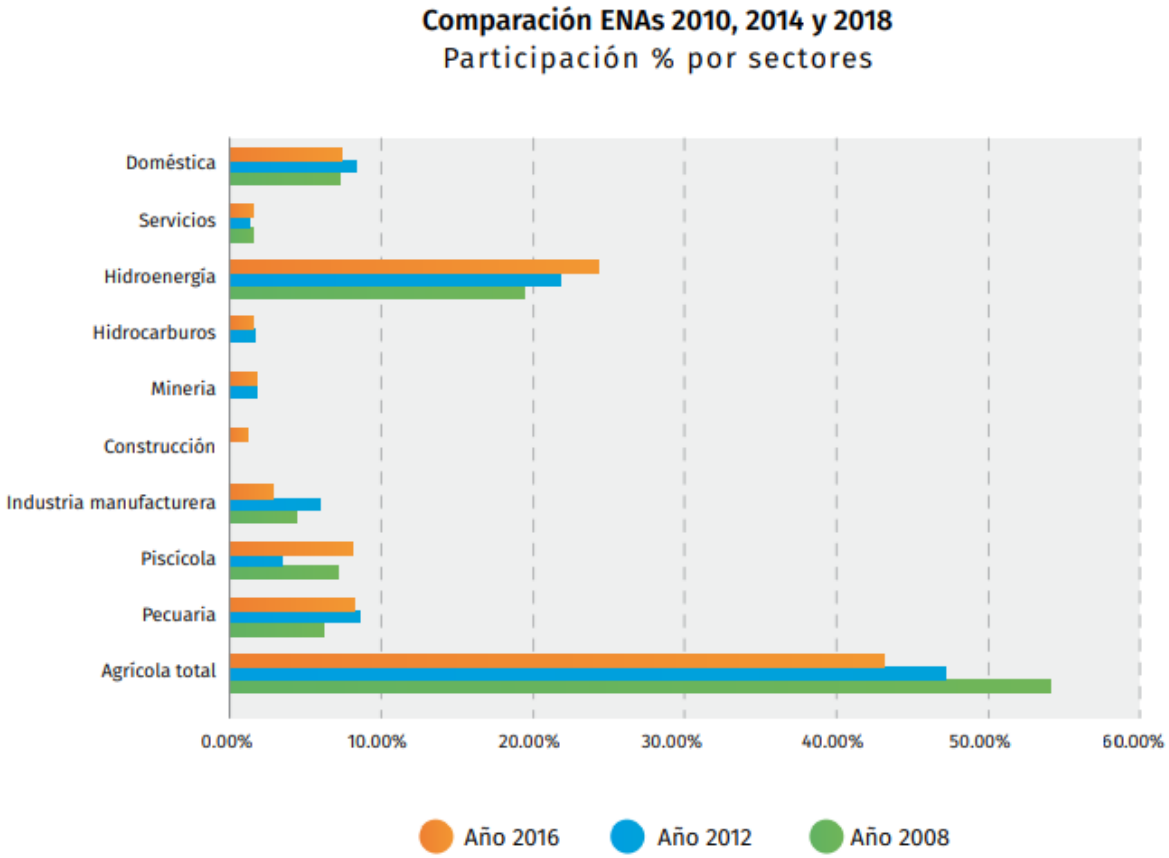

Figura 2: Demanda hídrica por sectores años 2010, 2014 y 2018 (IDEAM, 2018).

Según concepto de la ANH, en las zonas donde se proyecta la realización de PPII, existe amplia oferta hídrica, teniendo un aproximado de pluviosidad de 2 mm/año (solo lluvia anual). Luego, es importante resaltar que las actividades agrícolas y pecuarias de la región se alimentan principalmente del agua del rio Magdalena, que según el IDEAM es el sector que más usa este fluido (ver figura 3).

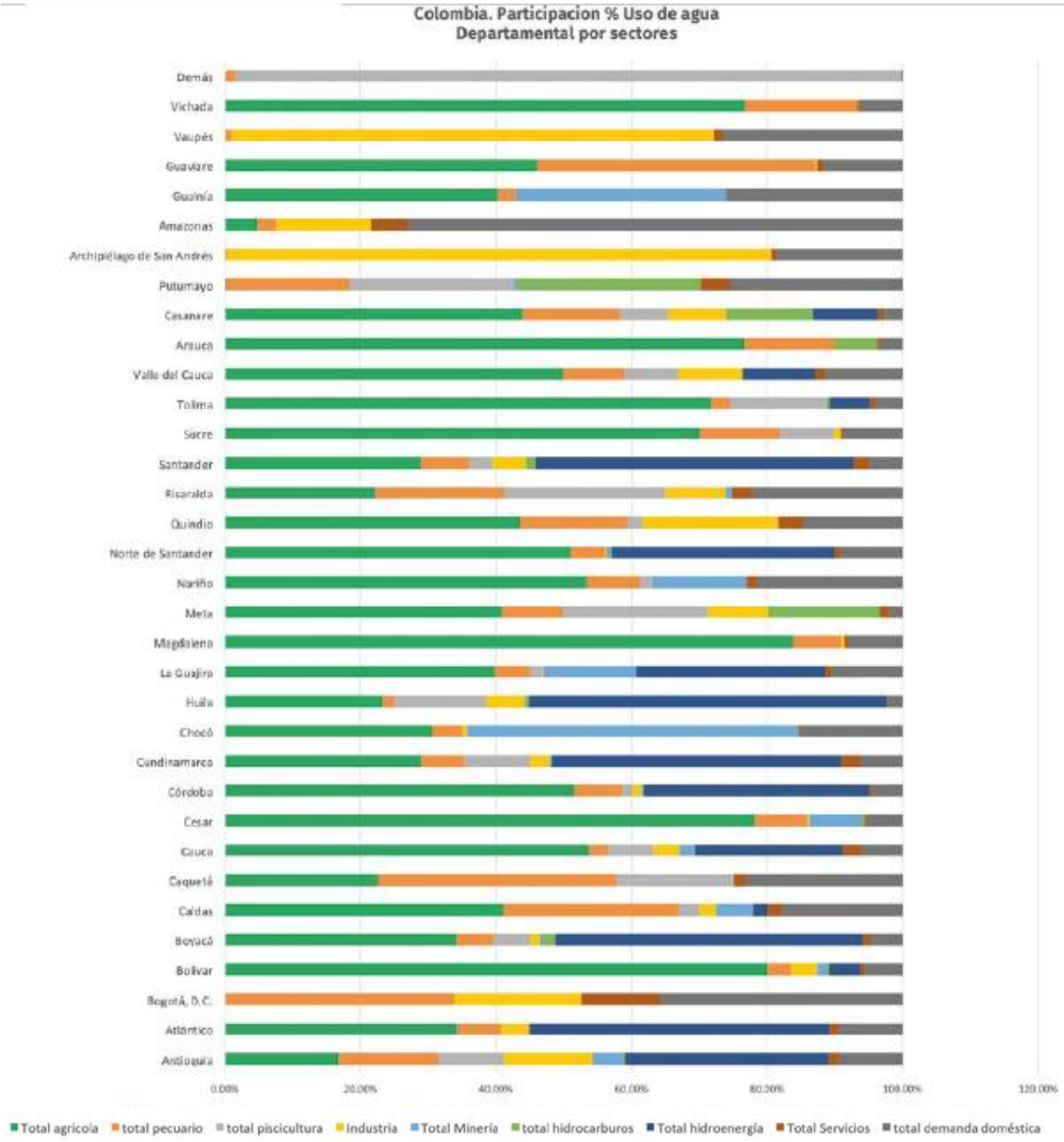

Figura 3: Participación porcentual del uso de agua por sectores a nivel departamental (IDEAM, 2018).

Así mismo, está misma Agencia argumenta que:

"(..) tomando como referencia la fuente hídrica más importante del país, el Río Magdalena, si se considera un caudal medio de 7.200 m3/seg a la altura de Barrancabermeja, se tendría que en 3 años circularían por ese punto 681.177'600.000 m3 de agua que comparados con los 61'000.000 de metros cúbicos de agua requeridos, sin ningún tipo de optimización o balances zonales de agua (aguas oleaginosas, industriales o servidas) o el uso de acuíferos no aptos para consumo humano, corresponderían al 0,009%, por lo que no se prevé un competencia por el líquido ni aún en época de estiaje.

Un posible desarrollo exitoso del FH-PH muy seguramente, aumentaría el consumo total de la industria de hidrocarburos, pero seguirá siendo muy poco representativo frente a las demás actividades que hacen uso del recurso (..).

En términos generales, la cantidad de agua representa un pequeño porcentaje del uso total del recurso. Pero, para entender y evaluar si el desarrollo de proyectos en YNC puede o no afectar a los diferentes usos presentes en el territorio, es preciso tener información base de calidad que permita evaluar ese potencial impacto (PPII). Es con esa intención que dentro del trámite de licenciamiento se exige información primaria respecto a las características hidrológicas del área de influencia, y los usos actuales y potenciales del recurso. Contemplando características hidrológicas, hidrogeológicas, calidad del agua, usos del agua, conflictos actuales o potenciales por el uso del recurso".

Por otro lado, frente a la posible contaminación de acuíferos, es necesario tener en cuenta que los YNC en Colombia se encuentran a más de 1500 metros de profundidad, a por lo menos 1000 metros de donde se encuentran más comúnmente los acuíferos aprovechables para consumo humano. No obstante, si se encontrara un acuífero aprovechable para consumo humano, por debajo de esta profundidad, de igual manera la distancia mínima para hacer la estimulación es aproximadamente 5 veces el radio de fractura (aprox. 500 m).

Según presidente de Ecopetrol, Felipe Bayón, las PPII harán uso "*de tecnología nueva para el cuidado de la biodiversidad, con un avance para medir alrededor de 200 variables en materia ambiental, lo que demuestra un trabajo técnico y con gran experticia para el análisis del impacto en materia hidrológica. En cuanto la integridad de los pozos, se tendrá más de seis barreras de protección diseñadas como revestimientos de hierro y cemento"* demostrando que la posible probabilidad de interrupción o contaminación de acuíferos es mínima.

De igual forma, la Resolución 40185 del 07 de julio de 2020, por la cual se establecen los 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, establece los requerimientos relacionados con el diseño y construcción del pozo para proteger al máximo el agua subterránea y las fuentes superficiales presentes como:

- Las distancias mínimas para las actividades de cementación y completamiento para los pozos PPII, las cuales involucran como mínimo los revestimientos: conductor, superficial, intermedio y final. Los revestimientos y el cemento son la principal barrera que aseguran el aislamiento entre el interior del pozo y las formaciones asociadas a acuíferos, evitando el flujo de fluidos hacia y desde el pozo.
- La no realización de actividades de FH-PH en pozos que se encuentren a menos de 200 metros de distancia en superficie de un pozo de agua previamente identificado.
- Distancia mínima de fondo de los "acuíferos de uso" identificado en el levantamiento de la línea base hidrogeológica de 500 metros y la sección horizontal del pozo perforado donde se realizará el FH-PH.
- Pruebas de integridad previas al inicio de la actividad de FH-PH y requerimientos mínimos de resistencia compresiva del cemento a partir de registros que permitan corroborar la calidad de la cementación y que las operaciones se realizaron adecuadamente.
- Entre otras.

Por último, en cuanto posibles derrames que puedan contaminar el agua, en el caso de Colombia, sucede en su mayoría por incidentes inherentes a la actividad misma. Según ACP, para el 2015 solo el 6% se debió por fallas operativas, en su mayoría se debe por atentados de terceros (ver figura 4). Además, es de tener en cuenta que dichas fallas pueden darse en cualquier tipo de yacimiento, no solo en YNC. (ACP, 2016)

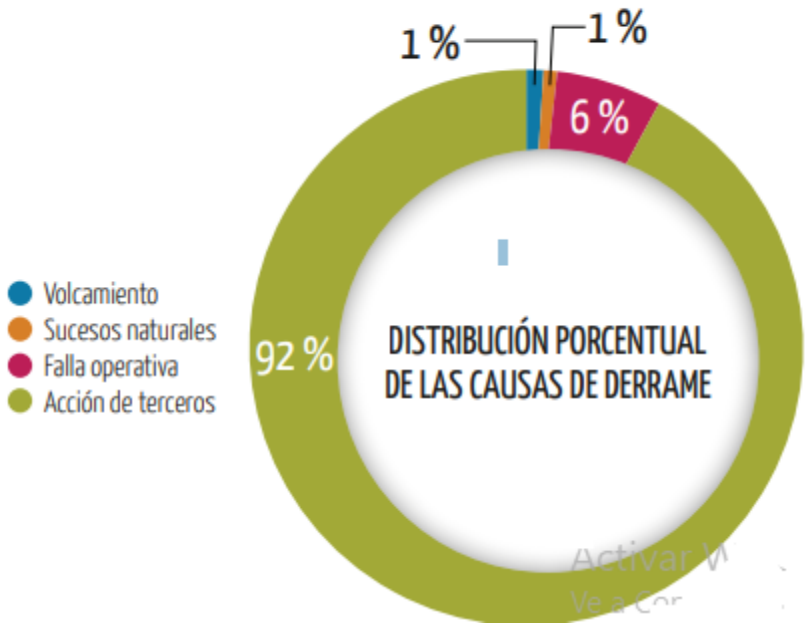

Figura 4: Distribución porcentual de las causas de derrames 2015 (ACP, 2016).

Lo anterior demuestra, que la técnica de fracturamiento hidráulica a realizar en los PPII cuenta con los reglamentos necesarios que permitan predecir y controlar posibles fallas durante el procedimiento y que además muchas de estas no se deben en sí por la ejecución de la técnica si no por factores externos.

Salud pública:

Un manejo inadecuado de cualquier elemento puede representar impactos sobre la salud humana o el medio ambiente. Una de las principales preocupaciones frente a la salud, señalados en los Proyectos de Ley, se relaciona con el uso de productos químicos. Sin embargo, no se establece que muchos de estos compuestos químicos utilizados en el fluido de fracturamiento se usan de manera amplia y rutinaria en otros productos de consumo y procesos de fabricación, y existe una amplia y extensa experiencia en la implementación de transporte, almacenamiento, mezcla y eliminación segura de todos estos.

La siguiente tabla, extraída del informe del Departamento de Energía de los Estados Unidos de 2009 "*Modern Shale Gas Development in the United States: A Primer*", ilustra para una gama de compuestos utilizados en fracturamiento hidráulico y cómo estos compuestos también son usados en una amplia gama de productos de consumo y procesos de fabricación cotidianos.

Tabla 8: Compuestos utilizados en el fracturamiento hidráulico y sus usos comunes (U.S. Department of Energy ; Office of Fossil Energy; National Energy Technology Laboratory, 2019).

Aditivo	Compuesto(s) Principal(es)	Propósito	Otros Usos
Ácido Diluido (15%)	Ácido clorhídrico o ácido muriático	Ayuda a disolver minerales e iniciar grietas en la roca	Producto químico y limpiador de piscinas
Biocida	Glutaraldehído	Elimina las bacterias en el agua que producen subproductos corrosivos.	Desinfectante; esteriliza equipos médicos y dentales
Rompedor	Persulfato de amonio	Permite una ruptura retardada de las cadenas de polímero del gel	Blanqueador en detergentes y cosméticos para el cabello, fabricación de plásticos para el hogar
Inhibidor Corrosivo	N,n-dimetilformamida	Previene la corrosión de la tubería	Utilizado en productos farmacéuticos, fibras acrílicas, plásticos
Reticulador	Sales de Borato	Mantiene la viscosidad del fluido a medida que aumenta la temperatura	Detergentes para la ropa, jabones y cosméticos
Reductor de Fricción	Poliacrilamida	Minimiza la fricción entre el fluido y la tubería	Tratamiento de aguas, acondicionador de suelos
	Aceite Mineral		Desmaquillantes, laxantes y dulces
Gel	Goma guar o hidroxietilcelulosa	Espesa el agua para suspender la arena	Cosméticos, pasta de dientes, salsas, productos horneados, helados
Control de Hierro	Ácido Cítrico	Previene la precipitación de óxidos metálicos	Aditivo alimentario, aromatizante en alimentos y bebidas; Jugo de Limón ~ 7% de Ácido Cítrico.
KCl	Cloruro de Potasio	Crea un fluido portador de salmuera	Sustituto de la sal de mesa baja en sodio
Eliminador de Oxígeno	Bisulfito de Amonio	Elimina el oxígeno del agua para proteger la tubería de la corrosión	Cosméticos, procesamiento de alimentos y bebidas, tratamiento de aguas

Agente de ajuste de pH	Carbonato de sodio o de potasio	Mantiene la efectividad de otros componentes, como los reticuladores	Soda de lavado, detergentes, jabón, suavizante de agua, vidrio y cerámica
Apuntalante	Sílice, arena de cuarzo	Permite que las fracturas ermanezcan abiertas para que el gas pueda escapar	Filtración de agua potable, arena para juego, hormigón, mortero de ladrillo
Inhibidor de Escala	Glicol Etileno	Previene depósitos de sarro en la tubería	Anticongelante automotriz, limpiadores domésticos y agente de deshielo
Tensioactivo	Isopropanol	Se utiliza para aumentar la viscosidad del fluido de fracturamiento	Limpiador de vidrios, anti-transpirante y tintura de cabello

¿Y QUÉ PAPEL JUEGAN LOS YNC EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA?

A partir de lo estipulado en el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 y la puesta en firme de acciones en línea de avanzar hacia la transición energética, en el año 2019 Colombia dio un salto histórico en la incorporación de energías renovables de fuentes no convencionales, estipulando que para el 2022, Colombia aumentaría en 50 veces su capacidad instalada para la generación de energía solar y eólica, al pasar de menos de 50 megavatios (MW), que equivalen a lo que requiere una ciudad como Ibagué, a más de 2.500 MW, que es lo que necesitan Cali, Medellín, Bucaramanga, Barranquilla y Cartagena juntas; esto sumado a otras medidas tomadas.

Así las cosas, el país pasará de generar el menos del 1% a más de un 12% de su energía a partir de fuentes renovables no convencionales en 2022, y podría lograr una reducción de hasta nueve millones de toneladas de CO2 en 2030. Todo ello, gracias a enormes avances en materia de crecimiento de esta fuente de energía, que inició el 2020 con 123 MW y finalizó con un 82% adicional de capacidad, donde sólo en ese año se instalaron 25 nuevos proyectos solares. Adicionalmente, se tienen proyectados 37 nuevos proyectos eólicos para el año 2021, que representarían 530 MW adicionales y más de 3.600 empleos, atendiendo aproximadamente a 458.000 usuarios, con proyecciones de cierre de 754 MW y con proyecciones hacia nuevas tecnologías como la generación de energía geotérmica, por sistemas eólicas offshore y generación a partir de hidrógeno, verde y azul como elementos clases para la reactivación. Acciones concretas que dan cuenta sobre el compromiso del gobierno nacional ante el avance en la diversificación de su matriz de generación, que le permitirá enfrentar con resiliencia la variabilidad climática y mitigar los efectos del cambio climático (Ministerio de Minas y Energía, 2020).

Sin embargo y a pesar de los enormes esfuerzos realizados, tanto la curva de aprendizaje como la curva de reducción de precios para la adquisición de estas nuevas tecnologías continúan evolucionando, de modo que el país requiere de fuentes energéticas que estén en condiciones de proveer la seguridad energética, necesarias para garantizarle la disponibilidad de energía a los colombianos. Un factor que se logra a través de la diversificación del sector hidrocarburífero, que históricamente ha podido ofrecer esta confiabilidad, de modo que sea posible garantizar que Colombia continúe siendo un país autosuficiente en el transcurso del tiempo.

Además porque no podemos pasar por alto que los energéticos utilizados por el sector transporte (jet fuel, gasolina, diésel, GNV), procesos industriales y por los hogares, como el gas combustible utilizado para cocinar, especialmente en épocas de verano, provienen de estas fuentes.

APORTE DEL SECTOR EN LA ECONOMÍA DEL PAÍS

En 1995 el sector hidrocarburos representaba el 3,5% del PIB (PNUD, 2016), sin embargo, al 2019 representó el 7% del PIB, el 34% de la Inversión Extranjera Directa y el 56% de las exportaciones (Ministerio de Minas y Energía, 2020). Así mismo, aportaron a las finanzas públicas cerca de $27 billones de pesos, en el cual se destinó más de $716.000 millones al medioambiente y generó más de 107.000 empleos, de los cuales 64.723 corresponden a empleos de Hidrocarburos (77,8% hombres y 22,2% mujeres) y 42,586 a minería (86,6% hombres y 13,4% minería) (Ministerio de Minas y Energía, 2020).

En cuanto su aporte a nivel regional, en el bienal 2019-2020 del presupuesto de Regalías, el sector hidrocarburos aportó $15.275 billones, un 82% del total del presupuesto (Ley 1249 de 2018). Para 2021-2022, se aprobó en segundo debate en la Cámara de Representantes, un total de $15.428 billones de pesos de los cuales, este sector aportó $12.290 billones, casi el 80% del total (Proyecto de Ley No. 439 de 2020 C Y 311 de 2020 S), cabe resaltar que dicha disminución del presupuesto de regalías para el bienio que viene se debe a los bajos precios del petróleo, al cierre de ciertas industrias del sector, todo como consecuencia de la actual crisis sanitaria.

Lo anterior refleja, el papel fundamental de este sector en el desarrollo económico, social y ambiental del País, y desde luego sus regiones. Además, es clave y juega un rol protagónico en la reactivación económica post pandemia.

LA IMPORTANCIA DE AVANZAR SOBRE LOS PROYECTOS PILOTO DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL – PPII

Siendo la Agencia Nacional de Hidrocarburos la administradora de riqueza del subsuelo colombiano, que en este caso se está guiando por la reglamentación previamente presentada, tal y como lo establece el Decreto 328 del 28 de febrero de 2020, el rol de esta agencia es determinar el mecanismo, las condiciones contractuales, los requisitos y los procedimientos de seguimiento a los requisitos a través de los cuales las empresas evaluadas desarrollarían estos proyectos.

Así, en la socialización de estos proyectos con las empresas invitadas para ser parte del proceso de selección, se definieron claramente unos requisitos en aras de poder habilitarlas, así como el contenido mínimo de las propuestas a presentar:

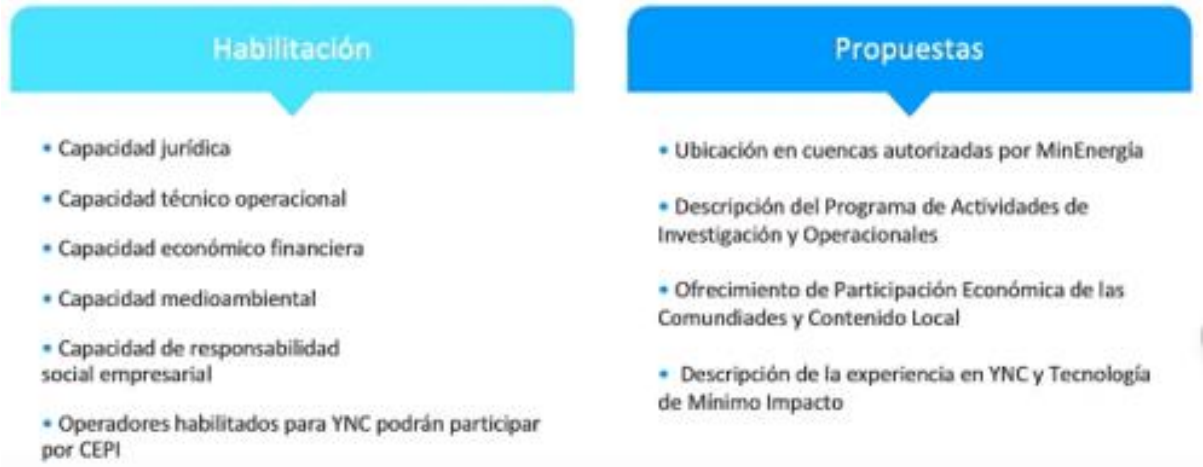

Figura 5: Elementos principales del proceso de selección de las empresas para el desarrollo de los PPII (ANH, 2021).

Ahora bien, una vez establecidos estos requisitos, se dio paso a la implementación del Procedimiento de Coordinación y Concurrencia de los Contratos Especiales de Proyectos de Investigación – CEPI, para el cual se tuvo que crear un proceso específico para este tipo de contratos: ANH-GSA-PR-06 03/11/2020. Proceso a través del cual la ANH realizó las 8 reuniones planeadas en la jurisdicción de los departamentos de Santander y Cesar, con un 100% de cumplimiento del procedimiento relacionado, con dos (2) gobernaciones, cuatro (4) alcaldías municipales y dos (2) Corporaciones Autónomas Regionales.

Así las cosas, se ha seguido el siguiente cronograma frente a los avances de los PPII:

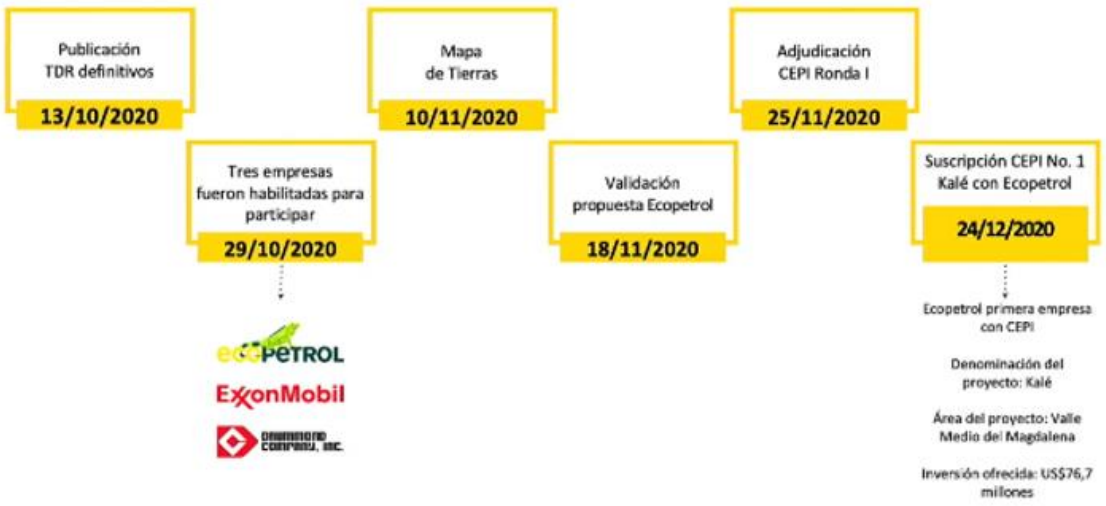

Figura 6: Trazabilidad del proceso llevado a cabo frente a los CEPI (ANH, 2021).

De modo que el 13 de octubre 2020 se procedió con la publicación de los Términos de Referencia. Posteriormente, el 29 de octubre 2020, se precalificaron tres (3) empresas: ECOPETROL, EXXONMobil y Drummond Company Inc., que por demás son compañías ampliamente reconocidas por sus procesos frente a la práctica de la técnica de YNC en el exterior. Acto seguido, el 10 de noviembre 2020, se entregaron los mapas de tierras y posteriormente el 18 de noviembre 2020, se valida la propuesta de Ecopetrol, para así conseguir el 25 de noviembre 2020, la adjudicación del Contrato Especial de Proyectos de Investigación (CEPI) Ronda I. Luego, el pasado 24 de diciembre 2020, se firma el primer contrato CEPI con Ecopetrol bajo el nombre "Kalé", en el Valle del Magdalena Medio, municipio de Puerto Wilches (con una inversión ofrecida de US $76,7 millones) y finalmente en enero de 2021, se calificó a la empresa TECPETROL como apta para el desarrollo de este tipo de proyectos.

Proyectos creados con fines de investigación controlada sobra la técnica exploratoria de fracturamiento hidráulico con perforación horizontal (FH-PH), netamente con capacidad científica e investigativa, en aras de proveer la información relacionada a la técnica, sus efectos y la manera de mitigarlos. Los cuales nacieron bajo:

- La necesidad de desarrollar un proceso de fortalecimiento de la relación con la comunidad;
- Conocer sus temores, dudas, preocupaciones y expectativas;
- Garantizar la participación ciudadana en la toma de decisiones y el acceso a la información;

De modo que, según ha sido ampliamente expuesto en diversas mesas de trabajo, el proceso de seguimiento y control de estos contratos se efectuaría por el "Comité evaluador", conformado por expertos de entidades gubernamentales, independientes y representantes regionales para decidir si es o no conveniente seguir adelante con este tipo de proyectos, luego de un proceso de análisis Costo-Beneficio, una evaluación sobre los efectos del desarrollo de la técnica y por supuesto, un proceso correspondiente a las alternativas existentes para mitigar de estos riesgos. Una labor que sería garantizada gracias a la existencia del Centro de Transparencia operado por la Universidad Nacional de Colombia que se encuentra en proceso de consolidación y que pondrá a disposición de los interesados, toda la información que surja producto de este proceso experimental.

Ahora bien, aclarando explícitamente que estos Contratos Especiales de Proyectos de Investigación – CEPI, no otorgan derechos económicos o derechos sobre la etapa de explotación, la realidad es que el desarrollo de estos CEPI en efecto tendría un valor agregado para las comunidades que habitan el área de influencia del proyecto, pues en las mesas territoriales de diálogo y seguimiento, se realiza la planeación participativa para la inversión social, donde se estima:

- 0,2% de participación económica de las comunidades;
- 1% en el programa de beneficios de las comunidades que serán destinados por las empresas. Si los proyectos llegan a sumar US $400 millones, se estima que US $4 millones tendrán esta destinación;
- Un porcentaje en aprovisionamiento de bienes y servicios;
- Aportes en materia de regalías;

En consecuencia, en el proceso de construcción de todos los requisitos establecidos para el desarrollo de estos proyectos toda la institucionalidad relacionada ha actuado en pro de garantizar el debido seguimiento y control, así como la transparencia en el acceso a la información, de manera que:

- En materia ambiental se expidieron los términos de referencia específicos para este tipo de proyectos;
- En materia técnica del sector se expidió una regulación específica para asegurar el uso de tecnología de punta;
- En materia social, se han adelantado mesas de discusión territorial para asegurar total transparencia y garantizar el acceso a la información referente a los pilotos

Y finalmente, su desarrollo ha sido permitido tras el aval del Consejo de Estado, y las recomendaciones expedidas a través del informe de la Comisión de Expertos, quiénes, aún facultados para recomendar la no realización de los mismos, concluyeron que, en aras de contar con información suficiente para tomar una decisión de fondo frente a los procesos de exploración de yacimientos no convencionales en el país, era necesario adelantar procesos de investigación técnica y científica, de carácter temporal, que permitirán recopilar la información en cuestión, antes de entrar a prohibir la exploración y producción de yacimientos no convencionales en el país, o en uso de la técnica de fracturamiento hidráulico en Colombia.

CONCLUSIÓN

Con sustento en lo anteriormente expuesto, se observa como los Proyectos de Ley en mención desconocen los aportes significativos que la exploración y explotación de YNC de hidrocarburos generará en la economía del país, como:

- La seguridad y autosuficiencia energética a lo largo del proceso de transición energética;
- El flujo de recursos provenientes de regalías del sector para apoyar el desarrollo económico y social de las regiones;

Además, de desconocer los esfuerzos implementados por la institucionalidad en materia de fortalecimiento a las autoridades relacionadas, el otorgamiento de garantías a las comunidades para acceder a la información en cuestión de forma libre, y por supuesto, la importancia que tienen los Proyectos Piloto de Investigación Integral en el proceso de otorgar información veraz, medible y verificable en suelo colombiano. Estos, en aras de poder cursar una toma decisiones informadas, a partir de insumos recolectados en campo. Pues, tal y como lo demostró el informe de la Comisión de Expertos relacionado anteriormente, a nivel nacional no se tiene información suficiente para tomar una decisión de fondo en esta materia, además de las referencias internacionales que además, resultan ser ampliamente contradictorias, como fue expuesto en las cinco (5) audiencias públicas dirigidas por la Comisión Quinta Constitucional Permanente de la Cámara de Representantes, que fueron adelantadas precisamente para escuchar atentamente todas las posturas en relación a estas iniciativas legislativas.

En consecuencia, este grupo de ponentes solicita a la Honorable Comisión Quinta Constitucional Permanente, no tomar decisiones apresuradas antes de conocer los resultados arrojados por los Proyectos Piloto de

Investigación Integral – PPII, la aprobación a priori de estas iniciativas, le estaría negando a Colombia, de facto. la oportunidad de ser autosuficiente, contar con los recursos necesarios para suplir las demandas energéticas de la población y poder garantizar una transición energética segura y confiable.

V. COMPETENCIA DEL CONGRESO

a) CONSTITUCIONAL:

Artículo 114. Corresponde al congreso de la república reformar la constitución, hacer las leyes y ejercer control político sobre el gobierno y la administración.

Artículo 150. Corresponde al congreso hacer las leyes. Por medio de ellas ejerce las siguientes funciones: *(…)*

- Interpretar, reformar y derogar las leyes.

b) LEGAL:

- **LEY 3 DE 1992. Por la cual se expiden normas sobre las comisiones del Congreso de Colombia y se dictan otras disposiciones.**

ARTÍCULO 2º *Tanto en el Senado como en la Cámara de Representantes funcionarán Comisiones Constitucionales Permanentes, encargadas de dar primer debate a los proyectos de acto legislativo o de ley referente a los asuntos de su competencia.*

Las Comisiones Constitucionales Permanentes en cada una de las Cámaras serán siete (7) a saber: (…)

- *Comisión Quinta.*

Compuesta de trece (13) miembros en el Senado y diecinueve (19) miembros en la Cámara de Representantes, conocerá de: régimen agropecuario; ecología; medio ambiente y recursos naturales; adjudicación y recuperación de tierras; recursos ictiológicos y asuntos del mar; minas y energía; corporaciones autónomas regionales. (Subrayado por fuera del texto).

- **LEY 5 DE 1992. Por la cual se expide el reglamento del Congreso; el Senado y la Cámara de Representantes:**

ARTICULO 6o. *CLASES DE FUNCIONES DEL CONGRESO. El Congreso de la República cumple: (…)*
2. Función legislativa, para elaborar, interpretar, reformar y derogar las leyes y códigos en todos los ramos de la legislación.

ARTICULO 139. *PRESENTACIÓN DE PROYECTOS. Los proyectos de ley podrán presentarse en la Secretaría General de las Cámaras o en sus plenarias.*

ARTÍCULO 140. *INICIATIVA LEGISLATIVA. Pueden presentar proyectos de ley: (…)*

. Los Senadores y Representantes a la Cámara individualmente y a través de las bancadas.

VI. CONFLICTO DE INTERÉS

Dando alcance a lo establecido en el artículo 3 de la Ley 2003 de 2019, "*Por la cual se modifica parcialmente la Ley 5 de 1992*", se hacen las siguientes consideraciones a fin de describir la circunstancias o eventos que podrían generar conflicto de interés en la discusión y votación de la presente iniciativa legislativa, de conformidad con el artículo 286 de la Ley 5 de 1992, modificado por el artículo 1 de la Ley 2003 de 2019, que reza:

*"**Artículo 286. Régimen de conflicto de interés de los congresistas.** Todos los congresistas deberán declarar los conflictos De intereses que pudieran surgir en ejercicio de sus funciones.*

Se entiende como conflicto de interés una situación donde la discusión o votación de un proyecto de ley o acto legislativo o artículo, pueda resultar en un beneficio particular, actual y directo a favor del congresista.

a) Beneficio particular: aquel que otorga un privilegio o genera ganancias o crea indemnizaciones económicas o elimina obligaciones a favor del congresista de las que no gozan el resto de los ciudadanos. Modifique normas que afecten investigaciones penales, disciplinarias, fiscales o administrativas a las que se encuentre formalmente vinculado.

b) Beneficio actual: aquel que efectivamente se configura en las circunstancias presentes y existentes al momento en el que el congresista participa de la decisión.

c) Beneficio directo: aquel que se produzca de forma específica respecto del congresista, de su cónyuge, compañero o compañera permanente, o parientes dentro del segundo grado de consanguinidad, segundo de afinidad o primero civil.

(…)"

Sobre este asunto la Sala Plena Contenciosa Administrativa del Honorable Consejo de Estado en su sentencia 02830 del 16 de julio de 2019, M.P. Carlos Enrique Moreno Rubio, señaló que:

"No cualquier interés configura la causal de desinvestidura en comento, pues se sabe que sólo lo será aquél del que se pueda predicar que es directo, esto es, que per se el alegado beneficio, provecho o utilidad encuentre su fuente en el asunto que fue conocido por el legislador; particular, que el mismo sea específico o personal, bien para el congresista o quienes se encuentren relacionados con él; y

actual o inmediato, que concurra para el momento en que ocurrió la participación o votación del congresista, lo que excluye sucesos contingentes, futuros o imprevisibles. También se tiene noticia que el interés puede ser de cualquier naturaleza, esto es, económico o moral, sin distinción alguna".

Se estima que la discusión y aprobación del presente Proyecto de Ley podría generar conflictos de interés en razón de beneficios particulares, actuales y directos a favor de un congresista, de su cónyuge, compañero o compañera permanente o pariente dentro del segundo grado de consanguinidad, segundo de afinidad o primero civil, conforme a lo dispuesto en la ley, que tengan empresas vinculadas a la construcción o ampliación y operación de cementerios.

Es menester señalar, que la descripción de los posibles conflictos de interés que se puedan presentar frente al trámite o votación del presente Proyecto de Ley, conforme a lo dispuesto en el artículo 291 de la Ley 5 de 1992 modificado por la Ley 2003 de 2019, no exime al Congresista de identificar causales adicionales en las que pueda estar incurso.

VII. PROPOSICIÓN

Conforme a los argumentos expuestos y de acuerdo con el artículo 153° de la Ley 5ª de 1992, nos permitimos presentar informe de **ponencia negativa**, y solicitamos a los miembros de la Comisión Quinta Constitucional Permanente de la Cámara de Representantes **archivar** el Proyecto de Ley 126 de 2020 Cámara, **"Por medio de la cual se prohíbe en el territorio nacional la utilización de la técnica de fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal – fh-ph (fracking), para la exploración y explotación de recursos naturales no renovables de hidrocarburos en roca generadora de yacimientos no convencionales y se dictan otras disposiciones",** acumulado con el Proyecto de Ley No. Ley 336 de 2020 Cámara **"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"**

De los Honorables Representantes,

EDWIN BALLESTEROS ARCHILA
Representante a la Cámara - Ponente

FELIX ALEJANDRO CHICA CORREA
Representante a la Cámara - Ponente

OSCAR CAMILO ARANGO CARDENAS
Representante a la Cámara - Ponente

FRANKLIN LOZANO DE LA OSSA
Representante a la Cámara - Ponente

ALONSO JOSÉ DEL RIO CABARCAS
Representante a la Cámara - Ponente

REFERENCIAS:

Acosta, A. (2020). ¿EL FRACKING: OPORTUNIDAD O AMENAZA?

ACP. (2016). *INFORME DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS 2015.* Obtenido de https://acp.com.co/web2017/images/pdf/publicaciones_e_informes/informe_ambiental/IGA%202016_WEB.pdf

Contraloría General de la República. (2018). *AUDITORIA DE CUMPLIMIENTO AL CONVENIO LISAMA-NUTRIA.* Obtenido de https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1111932/027+INFORME+AUDITORIA+DE+CUMPLIMIENTO+LISAMA-NUTRIA+-+VIGENCIA+2014-2018.pdf/3a8c60cb-3d7b-4560-893e-320ba62119fe?version=1.0

Crudo Transparente. (2019). *DESASTRE AMBIENTAL LA LIZAMA, UN AÑO DESPUÉS.* Obtenido de https://crudotransparente.com/2019/04/24/desastre-ambiental-la-lisama-un-ano-despues/

Elliot, E., Ettinger, A., Leaderer, B., Bracken, M., & Deziel, N. (2017). A systematic evaluation of chemicals in hydraulic-fracturing fluids and wastewater for reproductive and developmental toxicity. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology, 27*, 90-99.

EPA. (2011). *Investigation of Ground Water Contamination near Pavillion, Wyoming.* Obtenido de https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/EPA_ReportOnPavillion_Dec-8-2011.pdf

Goméz O, A. (2019). Fracking: la intensificación de un modelo decadente que nos impide mirar el presente. En N. Orduz , La inviabilidad del fracking frente a los retos del siglo XXI. Bogotá: Heinrich Böll Stiftung y Alianza Colombia Libre de Fracking.

Guerrero, J., Castiblanco, C., Rodríguez, A., Vélez Upegui, J. J., Galindo León, P., & Roth, A.-E. (2020). Grupo Interdisciplinario- Dictámen Pericial Fracking. *Cuestionario Consejo de Estado.* Universidad Nacional de Colombia.

IDEAM. (2018). *Reporte de avance del Estudio Nacional del Agua.* Obtenido de http://www.ideam.gov.co/documents/24277/76321271/Cartilla+ENA+2018+WEB+actualizada.pdf/ba353c39-b15d-4a76-8ed4-3814c4c35239

IDEAM; PNUD; MADS; DNP; CANCILLERÍA;. (2018). *Segundo Reporte Bienal de Actualización de Colombia ante la CMNUCC.* Bogotá. Obtenido de http://www.ideam.gov.co/documents/24277/77448440/PNUD-IDEAM_2RBA.pdf/ff1af137-2149-4516-9923-6423ee4d4b54

Ingraffea, A. R., Santoro, R. L., & Shonkoff, S. B. (2014). Assessment and risk analysis of casing and cement impairment in oil and gas wells in Pennsylvania, 2000–2012. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111*(30). Obtenido de Proceedings of the National

Academy of Sciences of the United States of America: https://www.pnas.org/content/pnas/111/30/10955.full.pdf

IPCC. (2018). *Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts.* Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf

Kondash, A., Laurer, N., & Vangosh, A. (2018). The intensificacion of the water footprint of hydraulic fracturing. *Science Advances, 4*(8). Obtenido de https://advances.sciencemag.org/content/4/8/eaar5982

Ley 1249 de 2018. (2018). *por la cual se decreta el presupuesto del Sistema General de Regalías para el bienio del 1° de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2020.*

McKenzie, L., Witter, R., Newman, L., & Adgate, J. (2012). Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional. *Science of the Total Environment, 424*, 79-89.

Ministerio de Minas y Energía. (2020). *El sector minero energético será clave en la Reactivación Sostenible de Colombia con proyectos por más de $36 billones*. Obtenido de https://www.minenergia.gov.co/historico-de-noticias?idNoticia=24243663

Ministerio de Minas y Energía. (2020). *La Transición Energética de Colombia.*

Ministerio de Minas y Energía. (2020). *Minería e hidrocarburos aportaron a las finanzas públicas cerca de $27 billones de pesos en 2019, según el informe EITI*. Obtenido de Iniciativa de Transparencia de las Industrias Extractivas (EITI): http://www.eiticolombia.gov.co/es/slider/mineria-e-hidrocarburos-aportaron-a-las-finanzas-publicas-cerca-de-27-billones-de-pesos-en-2019-segun-el-informe-eiti/

Orduz Salinas, N., Pardo, Á., Herrera Santoyo, H., Santiago, C. A., Gómez O, A., Sánchez, J., . . . Hofman, J. (2018). *La prohibición del fracking en Colombia como un asunto de política pública.* Obtenido de Fundación Heinrich Böll: https://co.boell.org/sites/default/files/20190329_hb_publicacion_fracking_web.pdf

PNUD. (2016). *La competitividad del sector de hidrocarburos en las diferentes regiones de Colombia.* Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: https://www.anh.gov.co/la-anh/Gestin%20Documental/La%20competitividad%20del%20sector%20de%20hidrocarburos%20en%20las%20diferentes%20regiones%20de%20Colombia.pdf

Proyecto de Ley No. 439 de 2020 C Y 311 de 2020 S. (2020). *"POR LA CUAL SE DECRETA EL PRESUPUESTO DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS PARA EL BIENIO DEL 1° DE ENERO DE 2021 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022".*

Ramírez, F. (2015). Reseña de Minería, territorio y conflicto en Colombia. *Memoria y Sociedad 19*(39), 196-202.

Sánchez, A. M. (2020). *En septiembre la producción de gas aumentó 4,8% y la de petróleo 0,96% con relación a agosto*. Obtenido de La República: https://www.larepublica.co/economia/en-septiembre-la-produccion-de-gas-aumento-48-y-la-de-petroleo-096-con-relacion-a-agosto-3082518

The Academy of Medicine, Engineering and Science of Texas. (2017). . *Environmental and.* Obtenido de https://tamest.org/wp-content/uploads/2017/07/Final-Shale-Task-Force-Report.pdf

U.S. Department of Energy ; Office of Fossil Energy; National Energy Technology Laboratory. (2009). *MODERN SHALE GAS DEVELOPMENT IN THE UNITED STATES: A PRIMER.* Obtenido de https://www.energy.gov/sites/prod/files/2013/03/f0/ShaleGasPrimer_Online_4-2009.pdf

United Nations Climate Change. (s.f.). *¿Qué es el Acuerdo de París?* Obtenido de https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris#:~:text=El%20objetivo%20central%20del%20Acuerdo,m%C3%A1s%20el%20aumento%20de%20la

Universidad Nacional de Colombia. (2020). *Respuestas cuestionario del Consejo de Estado sobre la técnica del fracking.* Obtenido de http://servicios.consejodeestado.gov.co/SENTPROC/245_11001032600020200042005recibememorial20201126163623.pdf

Zhang, Y., Hammack, R., & Vidic, R. (2015). Fate of Radium in Marcellus Shale Flowback Water Impoundments and Assessment of Associated Health Risks. *nvironmental Science & Technology 49*, 9347-9354.