

Cartilla popular

EL FRACKING Y SUS IMPACTOS

Entender la necesidad de su prohibición
en Colombia y el Mundo







Cartilla popular

EL FRACKING Y SUS IMPACTOS

Entender la necesidad de su prohibición
en Colombia y el Mundo



Cartilla popular

EL FRACKING Y SUS IMPACTOS

Entender la necesidad de su prohibición en Colombia y el Mundo

ISBN 978-628-95316-1-9

Documento Podion N° 29

Autor

Jan van der Weijst

Revisión de textos

Lizeth Gómez

Álvaro Ortiz Ramos

Ilustraciones

Fabio Jiménez

Diseño y diagramación

Fabio Jiménez

Corporación Podion

Calle 54 #10-81, piso 6

Bogotá, Colombia.

www.podion.org

La realización de esta obra fue posible gracias al apoyo de AGIAMONDO, DKA.

www.agiamondo.de | www.dka.at/es

Noviembre 2022



Usted puede descargar, copiar, distribuir esta obra por cualquier medio en su totalidad o partes de ella para fines no comerciales, siempre y cuando da crédito a la fuente.



CORPORACIÓN
PODION





PRESENTACIÓN

El Programa Socioambiental que desarrolla la Corporación Podion ha fijado su atención y trabajo en los últimos cuatro años en la temática del fracking, que el gobierno Duque que culminó el 7 de agosto del 2022 quiso impulsar en Colombia.

Convencidos que la implementación del fracking iría en detrimento de la salud no solo de los habitantes en las áreas de influencia donde se llevaría a cabo, sino también de la biodiversidad, a la que afectaría gravemente por la contaminación de las aguas y territorios, nos unimos a las luchas y esfuerzos de las comunidades organizadas que se verían afectadas gravemente.

Nuestro trabajo lo hemos desarrollado en varios frentes: la capacitación y formación de las comunidades, el apoyo a su organización y a sus movilizaciones e incidencia ante entes gubernamentales del orden local, regional y nacional. Para ello hemos unido esfuerzos con otras organizaciones que luchan por la misma causa, tanto en la región del Magdalena Medio, como a nivel nacional, de manera particular en la “Alianza Colombia Libre de Fracking”, de la que formamos parte.

Nuestro propósito, al lado de las comunidades que se verían afectadas, es lograr que el fracking sea prohibido definitivamente en Colombia. El trabajo continúa, pues aunque el nuevo gobierno de Gustavo Petro y en particular las Ministras Susana Muhamad, de Ambiente y Desarrollo Sostenible e Irene Vélez, de Minas y Energía, hacen causa común con las comunidades y organizaciones ambientalistas, el peligro sigue latente hasta que el Congreso legisle prohibiéndolo y el presidente lo establezca como ley.

Varios abogados de la Corporación Podion han hecho seguimiento jurídico y han interpuesto acciones judiciales, en representación de las organizaciones sociales y en coordinación con la Alianza. Esta labor ha rendido su fruto frenando la arremetida del gobierno Duque. Ahora teniendo como aliado al gobierno Petro, esperamos que se logren mayorías en el Congreso para que Colombia quede definitivamente libre de fracking.

Es justo reconocer la labor desarrollada desde Podion por los abogados Luis Enrique Orduz, David Uribe y Lizeth Gómez. Hemos contado también con excelentes profesionales en áreas sociales, políticas, ingeniería ambiental y comunicación como Oscar Sampayo, Jenny Grillo, Diana Martínez y Jan van der Weijst.

Con el fin de lograr una mayor apropiación de la problemática por parte de las comunidades que aún están en riesgo hasta que no se prohíba definitivamente el fracking, decidimos preparar esta cartilla. Ha sido elaborada de manera pedagógica, pero también profesional, por Jan van der Weijst, para que un público más amplio conozca en qué consiste y porqué nos oponemos al fracking. Esperamos que esta cartilla sea conocida y difundida ampliamente, por eso también la colocamos a disposición en nuestra página web: www.podion.org

Agradecemos el apoyo que hemos tenido en todo el proceso de lucha contra la implantación del fracking, a las agencias AGIAMONDO e ifa-Zivik de Alemania y Dreikönigsaktion de Austria.

Dr. Jaime H. Díaz A.
Director Corporación Podion

CONTENIDO

Pag.

1 ► INTRODUCCIÓN	12
-------------------------	-----------

2 ► ¿QUÉ ES Y CÓMO FUNCIONA EL FRACKING?	14
---	-----------

► Los dos significados de la palabra fracking	14
» Fracking: romper una roca con petróleo o gas	14
» Fracking: una tecnología de extracción de petróleo o gas de alto impacto	15

► El fracking es una técnica de alto impacto para explotar gas o petróleo en yacimientos no convencionales	16
--	----

► ¿Cuál es la diferencia entre yacimientos convencionales y los yacimientos no convencionales que se explotan mediante el fracking?	18
---	----

► Un poco de terminología geológica	20
» Roca generadora	20
» Lutitas	21
» Arenas apretadas	22

► El fracking hidráulico y la perforación horizontal o direccional	22
--	----

► Entender ¿qué es “el fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal”?	25
--	----

► El “ciclo de vida” (o mejor dicho, ciclo de muerte) de un proyecto y pozo de fracking	27
» Suscribir un contrato con la Autoridad Nacional de Hidrocarburos	27
» Adquirir los permisos ambientales necesarios	28
» Acceso a la tierra donde se construirá la plataforma, carreteras, tuberías y otra infraestructura	30
» Construcción de la plataforma y otra infraestructura del proyecto	31
» Perforación vertical y luego horizontal del pozo	33
» La estimulación hidráulica, el líquido de fracking y las aguas de retorno	33
» Fase de producción	37
» Cierre y abandono de pozos, plataformas y otras obras del proyecto	39

Pag.

41 LOS IMPACTOS Y RIESGOS LOCALES DEL FRACKING

◀ **3**

42 ▶ Impactos ambientales locales

42 » Contaminación de aguas superficiales por petróleo o aguas de reflujo

43 » Contaminación de acuíferos (aguas subterráneas)

46 » Riesgo incrementado de temblores

48 » Impactos por la explotación y transporte de arena a gran escala

50 » Impactos por el enorme consumo de agua

51 » Impactos del ruido sobre la vida silvestre y la población

51 ▶ Impactos económicos y sociales

52 » El fracking crea empleo, pero también lo destruye

52 » El fracking compite con y desarticula las otras economías locales

53 » El fracking genera mayor desigualdad social

54 » Alcoholismo, abuso sexual y prostitución

55 » Cooptación de gobiernos locales y líderes sociales

56 » Protección, protesta y represión

57 ▶ Fracking y la salud humana

58 FRACKING Y LA ECONOMÍA NACIONAL

◀ **4**

58 ▶ Hidrocarburos y empleo

59 ▶ Hidrocarburos e impuestos

61 ¿DÓNDE EN COLOMBIA PODRÍA HACERSE FRACKING?

◀ **5**

62 EL FRACKING EN EL MUNDO

◀ **6**

64 LOS COMBUSTIBLES FÓSILES Y EL FRACKING SON UNA AMENAZA PARA NUESTRO PLANETA

◀ **7**

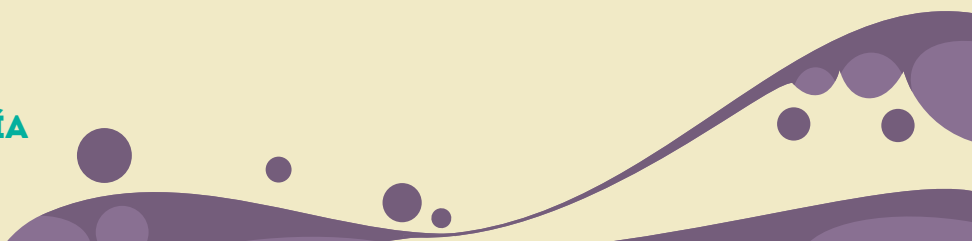
64 ▶ Los combustibles fósiles son el mayor contribuyente a la crisis climática

70 TRANSICIÓN ENERGÉTICA ECOLÓGICA CON JUSTICIA SOCIAL

◀ **8**

73 GLOSARIO

83 BIBLIOGRAFÍA



INTRODUCCIÓN

En el año 2008 el gobierno colombiano dio inicio a una serie de medidas legales y administrativas para implementar el fracking en nuestro país. En este momento (noviembre del 2022) un nuevo gobierno, comprometido con prohibir el fracking y la explotación de petróleo y gas en yacimientos no convencionales (YNC), está arrancando su gestión. Pero, el país sigue profundamente dividido sobre si debemos o no permitir esta técnica controversial para sacar gas y petróleo de nuestro *subsuelo*.

Lamentablemente, este debate tan importante hasta ahora no se ha llevado a cabo de manera inclusiva. Aunque se proyectó la imagen de un proceso democrático, los gobiernos de turno pasados y la industria petrolera de manera autoritaria y violenta pretendían imponer el fracking, desconociendo y reprimiendo toda oposición. Mujeres y hombres líderes ambientales de los territorios donde se quiere implementar el fracking y también de organizaciones regionales y nacionales que se oponen al fracking, sufrían y siguen sufriendo amenazas y violencia por parte del Estado y grupos armados ilegales. Esta situación llevó al desplazamiento y exilio de líderes ambientales en la región del Magdalena Medio y es intolerable.

La información sobre el fracking presentada por los gobiernos pasados y la industria ha sido fuertemente sesgada. Se han exagerado los beneficios sociales, económicos y fiscales y minimizado los daños y riesgos sociales y ambientales del fracking. Además dejaron completamente por fuera a la *crisis climática* que atravesamos. Esta crisis es global y lo que está en juego es nada menos que la vida misma en nuestro planeta. Por lo mismo, como unos meses atrás lo expresó el Secretario General de Naciones Unidas, de manera urgente debemos poner fin a nuestra *“adicción a los combustibles fósiles”*, ya que la crisis climática *“representa una amenaza existencial para todos –para el mundo entero–”*. Implementar el fracking y otras técnicas de alto impacto para extraer el gas y petróleo de *yacimientos no convencionales*, sería prolongar y profundizar esa adicción autodestructiva.

La Corporación Podion es un integrante líder de la Alianza Colombia Libre de Fracking y su posición frente al fracking es clara: Por toda una serie de razones ambientales, sociales y económicas, el fracking no debe hacerse ni en Colombia ni en ninguna otra parte del planeta. Lo mismo pensamos de otras técnicas de extracción de hidrocarburos en *yacimientos no convencionales*, como la del *gas en mantos de carbón* y la extracción de petróleo de *arenas bituminosas*.

En esta cartilla explicaremos el porqué de esta posición. Creemos que para oponerse al fracking (o estar a favor), es importante estar informado sobre qué es el fracking y cuáles son sus riesgos e impactos.

El debate sobre el fracking es complicado. Pero, esto no significa que el debate sobre el sí o el no de esta técnica debe estar únicamente en manos de “expertos”. Aunque el fracking afecta de manera negativa a toda la vida en el planeta y, por supuesto a todo Colombia, quienes sentirían sus impactos de manera más fuerte, directa e inmediata son los y las habitantes de las zonas urbanas y rurales dónde se pretende imponer esta técnica: los y las campesinos, los y las pescadores, los y las trabajadores agrícolas, las amas de casa. Pero, no solamente ellas y ellos. También serán afectados sus hijos, sus nietos, sus bisnietos y la totalidad de las formas de vida presentes en sus territorios.

En otros países el fracking ha demostrado alterar profundamente las relaciones sociales, amenazar la vida de las plantas y los animales, destruir las fuentes de agua, alterar de manera violenta la cultura y destruir los medios de subsistencia existentes. El fracking afecta el agua que tomamos, el aire que respiramos y frustra nuestro anhelo de una vida libre de miedo y violencia. Por todas estas razones, las personas y las comunidades de los territorios dónde se pretende hacer fracking tienen todo el derecho a ser parte de ese debate tan importante: ¿Debe haber –o no debe haber– fracking en Colombia?

Más allá de los territorios donde se pretende hacer fracking, en el debate debemos participar todos las y los colombianos, pues esta práctica nos afecta a todos y todas: sus impactos negativos son nacionales, globales y, en buena parte, irreversibles. Es decir, si permitimos el fracking y la explotación de los yacimientos no convencionales, muchos daños simplemente no podrán deshacerse.

La finalidad de esta cartilla es ofrecer toda la información necesaria para, de manera informada, ser parte de este debate tan importante para nuestro país y el mundo. Queremos explicar con palabras sencillas ¿qué es el fracking?, ¿qué son los yacimientos no convencionales?, ¿cuál es la diferencia entre el “*fracking*” y las técnicas tradicionales que se han usado en el país?, y ¿por qué no debemos permitir el fracking en Colombia? Pero, no queremos quedarnos en el “no a”. Por lo mismo, de manera breve, abordaremos la necesaria *transición energética* con justicia social necesaria para alejarnos de los combustibles fósiles.

Para facilitar la lectura, esta cartilla tiene un glosario, una especie de diccionario que explica palabras técnicas. Estas palabras, en el texto principal, aparecen en *letra cursiva*.

¿QUÉ ES Y CÓMO FUNCIONA EL FRACKING?

¿De dónde proviene la palabra “Fracking”?

“Fracking” es una palabra inglesa que se pronuncia como “Fra-Kin”. Es una forma corta para decir “hydraulic fracturing”. En español se dice “fracturamiento hidráulica”. La palabra “fracturamiento” significa romper, fisurar o agrietar. “Hidráulica” viene de la palabra “líquido”. Entonces, fracking significa romper, fisurar o agrietar. “Hidráulico” viene de la palabra “líquido”. Entonces, fracking significa “fracturar, agrietar o fisurar con líquido”.

LOS DOS SIGNIFICADOS DE LA PALABRA FRACKING

» Fracking: romper una roca para extraer petróleo o gas

En un sentido “estricto”, el fracking es una innovación técnica que permite extraer petróleo y gas de rocas profundas que son tan compactas que no pueden ser explotadas con técnicas tradicionales. El fracking se hace inyectando un líquido a gran presión en estas rocas que contienen petróleo o gas. La presión es tan enorme que la roca se fractura. Ahora, por las grietas creadas, el petróleo o gas pueden fluir hacia el pozo y ser llevados a la superficie.

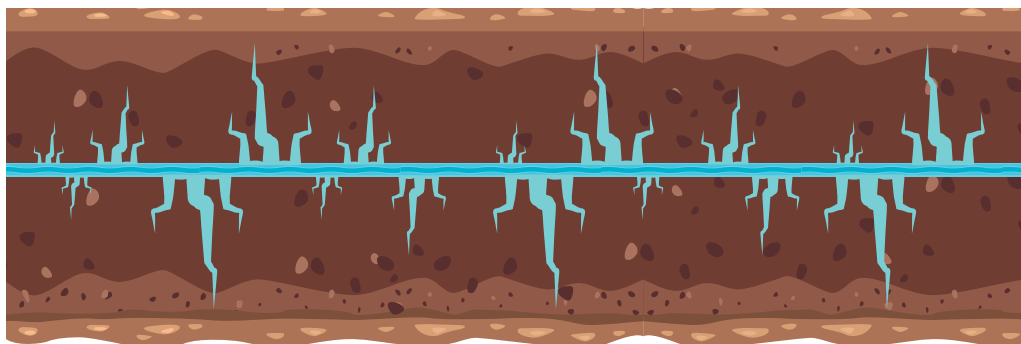


Ilustración 1~: En un sentido “estricto”, por debajo de la tierra, “fracking” significa romper o fracturar rocas duras que contienen petróleo o gas. Tras el fracturamiento, por las grietas, el petróleo o gas puede salir de estas rocas.

» Fracking: una tecnología de extracción de petróleo o gas de alto impacto

La palabra fracking también tiene un significado más “*amplio*”. Muchas veces, se usa como todo un conjunto de tecnologías para explotar petróleo y gas. Y este “*paquete tecnológico*” significa mucho más que solo inyectar un líquido a una presión muy alta para romper unas rocas profundas con gas o petróleo. Miremos unos ejemplos.

- En comparación con el petróleo y gas tradicional (la tecnología que se ha usado hasta ahora en el país), para hacer fracking es necesario minar, procesar y transportar enormes cantidades de arena.
- Para el fracking se inyectan enormes cantidades de agua con químicos al subsuelo. Esto genera enormes cantidades de aguas contaminadas que en parte se quedan en el subsuelo y en parte regresan a la superficie y deben ser tratados para evitar la contaminación.
- Un pozo de fracking dura pocos años y por lo mismo debe hacerse grandes cantidades de pozos.

Como veremos más adelante con más detalle, el fracking como paquete tecnológico, pues, implica mucho más que “*romper roca*” para extraer petróleo o gas. El fracking no solamente es una tecnología que se aplica a miles de metros de profundidad. El fracking también tiene consecuencias importantes sobre la tierra. Los impactos sociales, ambientales y económicos locales son mucho más grandes que los de la explotación tradicional de petróleo y gas. También lo son los impactos sobre el planeta entero.

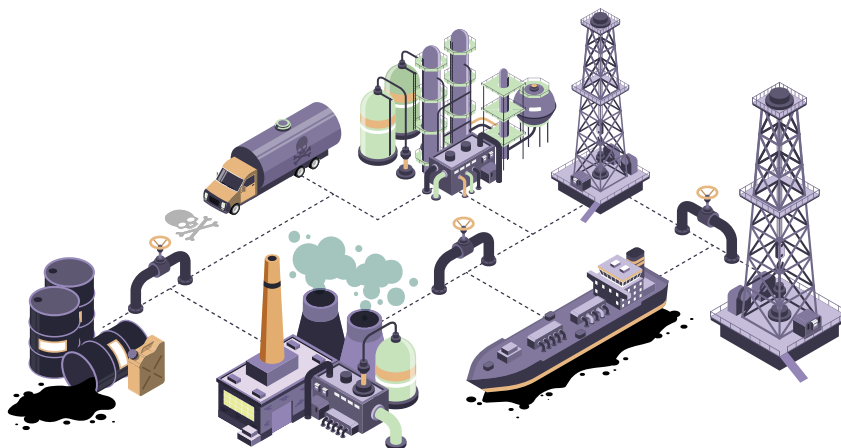


Ilustración 2~ Los proyectos de fracking son una actividad intensiva y requieren de la construcción de grandes cantidades de plataformas y pozos, de carreteras de acceso, de tubería para transportar agua, gas y petróleo, de talleres mecánicos, tanques de almacenaje, estaciones de bombeo, estacionamientos, bodegas, y mucho más. También significa movimientos a gran escala de camiones para transportar agua, químicos y líquidos contaminados. Todo esto genera ruido, polvo, cambios sociales, y mucho más. Sobre la superficie, la actividad del fracking modifica por completo el paisaje y la vida.

EL FRACKING ES UNA TÉCNICA DE ALTO IMPACTO PARA EXPLOTAR GAS O PETRÓLEO EN YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES

En esta sección analizaremos qué significan los términos “*yacimientos no convencionales*” y lo que aquí llamaremos tecnologías de extracción de petróleo y gas “*de alto impacto*.”

¿Qué es un yacimiento de gas o petróleo?

Un *yacimiento* es una roca a gran profundidad que contiene gas o petróleo. El petróleo o gas no se encuentra almacenado en grandes burbujas o cuevas subterráneas. Siempre están dentro de los poros de algún tipo de roca. Los poros no son otra cosa que pequeños espacios entre los granos o las plaquitas que conforman la roca. Estos espacios pueden llenarse con gas (entre ellos el metano) o líquidos (como el petróleo).

Una excepción son *las arenas bituminosas*, que son arenas impregnadas de un petróleo muy pesado y que se encuentran a poca profundidad.

Las reservas de petróleo o gas que pueden ser explotadas con las técnicas “*tradicionales*” que son de menor impacto se llaman “*yacimientos convencionales*”. Las reservas que no pueden ser explotadas con estas técnicas tradicionales, se llaman “*yacimientos no convencionales*”. Son “*diferentes*”, “*especiales*”. Necesitan tecnologías más complejas, más costosas y de un impacto mayor para ser explotadas. Aquí a estas tecnologías las llamaremos “*de alto impacto*”.

El fracking no es la única tecnología de alto impacto

Aparte del fracking existen otras tecnologías de alto impacto para extraer petróleo o gas de yacimientos no convencionales. Entre los más importantes en discusión en Colombia constan:

- La explotación de *gas metano en mantos de carbón*. Es un gas combustible que quedó atrapado en carbón a gran profundidad.
- La *tecnología offshore* que usa pozos construidos sobre plataformas en altamar o “costas afuera”.
- La extracción de petróleo de *arenas bituminosas*, que en realidad es un tipo de minería de arenas con petróleo muy pesado, como el alquitrán.

La explotación de este tipo de reservas, está hoy en discusión en Colombia y hay iniciativas de exploración en marcha para ellas. En el Cesar, la empresa Drummond, tiene una explotación de *gas metano en mantos de carbón* ya en marcha.

Todas estas técnicas son más complejas y costosas que las tradicionales y sus impactos sociales y ambientales son mayores.



Ilustración 3~ Minado y procesamiento de arenas bituminosas en Alberta, Canadá (Imágenes: theglobeandmail.com).



Ilustración 4: Plataformas "offshore" en altamar. (Imagen: coolseas.blogspot.com)

» ¿Cuál es la diferencia entre yacimientos convencionales y los yacimientos no convencionales que se explotan mediante el fracking?

Como ya explicamos, un *yacimiento de petróleo o gas* es una acumulación en los poros de una capa rocosa (o arena, en caso de las arenas bituminosas). Esta capa rocosa generalmente se encuentra a varios kilómetros de profundidad. Simplificando un poco, podemos dividir estos yacimientos en dos tipos: *los convencionales* y *los no convencionales*.

Un *yacimiento convencional* de petróleo y gas, lo podemos entender como una esponja con poros grandes e interconectados. Imaginémonos que dentro de estos poros hay agua. El agua sale con mucha facilidad de la esponja. De la misma manera, en un yacimiento convencional, el petróleo o gas se encuentra dentro de una roca esponjosa. Los poros de estas rocas son grandes e interconectados. Por lo mismo, el petróleo o gas fluyen con mucha facilidad hacia el pozo.



Ilustración 5~ Los yacimientos convencionales constan de rocas con poros grandes e interconectados. Son como una esponja que con facilidad suelta el agua que contiene. En un yacimiento convencional, por los poros grandes, el petróleo o gas fluye con gran facilidad hacia el pozo. (Imagen: Wikipedia)

Los *yacimientos no convencionales*, a los cuales apunta el fracking, son como un ladrillo que hemos dejado varios días en un barril con agua. El ladrillo está saturado de agua. Pero, el agua atrapada en un ladrillo solamente sale de él muy lentamente y con mucha dificultad. Esto es porque el ladrillo es muy compacto. Sus poros son muy pequeños y poco o nada conectados entre sí. El fracking permite extraer petróleo o gas de este tipo de rocas.

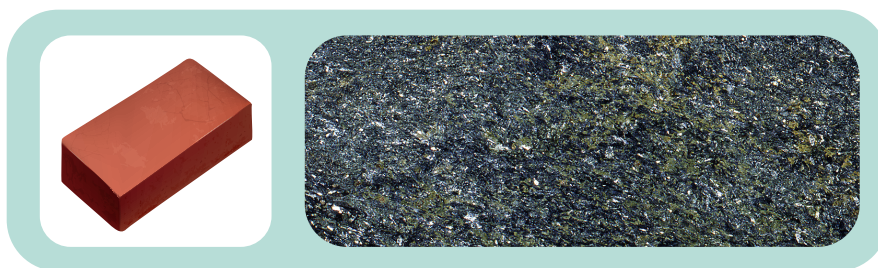


Ilustración 6~ Los yacimientos no convencionales constan de rocas con poros pequeños y poco conectados entre sí. Son como un ladrillo completamente remojado. Solo con mucha dificultad suelta el agua que contiene. En un yacimiento no convencional, por los poros pequeños, el petróleo o gas no puede fluir hacia el pozo. Con el fracturamiento hidráulico se crean grietas en la roca por donde el gas o petróleo sí pueden fluir hacia el pozo.

Yacimientos convencionales

- Reservas de petróleo o gas en rocas porosas que pueden ser explotadas con técnicas “tradicionales”, es decir, con las técnicas que hemos visto en más de 100 años de explotación petrolera en Colombia.

Yacimientos no convencionales

- Reservas de petróleo o gas que requieren de técnicas complejas, costosas, y de alto impacto ambiental y social para ser aprovechados.
- Cuando es un yacimiento profundo, de una roca densa y con poros muy pequeños, se usa el fracking. Ejemplos son los yacimientos en *lutitas* y *arenas apretadas*.
- Las *arenas bituminosas* son arenas impregnadas de un petróleo muy espeso (pesado). Para explotar estos yacimientos superficiales se usan técnicas parecidas a la minería a cielo abierto. De la arena bituminosa minada se extrae el petróleo.



► Cuando es una acumulación de gas que se ha formado junto al carbón de mina, hablamos de yacimientos de *gas asociado a mantos de carbón*. Estos yacimientos son explotados mediante fracking, pero con menos etapas y con pozos verticales.

UN POCO DE TERMINOLOGÍA GEOLÓGICA

La geología es la ciencia que estudia cómo se forman las rocas y cómo estas se transforman. Estos procesos duran millones y millones de años. Aquí miraremos algunos términos geológicos que son usados frecuentemente cuando se habla de fracking.

» Roca generadora

La *roca generadora* es en la que se generó (se produjo, se formó) el petróleo o gas. Muchos millones de años atrás, lo que es ahora la roca generadora, fue una densa capa de restos de plantas, algas y animales, muy húmeda o cubierta de agua. Por tanta humedad, estos restos vegetales no se pudrieron. Esta capa, con el tiempo fue cubierta por capas de otros materiales. Así que, ahora se encuentran a varios kilómetros de profundidad. Por el peso de los otros materiales que lo cubrieron, se aumentó la presión y la temperatura de los restos de plantas, algas y animales y así estos se convirtieron, en un proceso que dura millones de años, en rocas con petróleo o gas.

Los *yacimientos no convencionales* que son explotados mediante el fracking generalmente se encuentran en la *roca generadora*. Es decir, el petróleo o gas se encuentra en la misma roca en que se generó (se formó) millones años atrás.

Los *yacimientos convencionales* se forman cuando el petróleo o gas sale de la roca generadora y se mueve hacia la superficie, entrando en otras capas de roca a menor profundidad. En un momento dado, estos tropiezan con una capa de roca impermeable por donde no pueden pasar. El petróleo o gas ya no puede subir más y la capa en que entró se convierte en un *yacimiento convencional*.

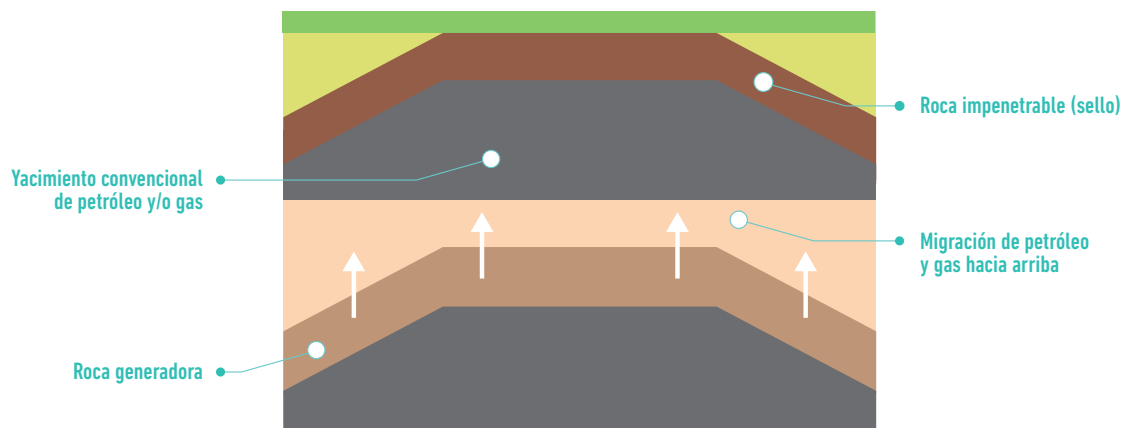


Ilustración 7~ El petróleo y/o gas se generan en rocas llamadas “rocas generadoras”. Si por encima de la roca generadora se encuentran rocas por donde pueden pasar, estos suben (“migran”) hacia rocas más cercanas a la superficie de la tierra. Cuando tocan con una roca impenetrable ya no pueden subir más. El petróleo y/o gas quedan atrapados en lo que se llama un “yacimiento convencional”. Si el yacimiento contiene tanto petróleo como gas, el gas se ubica por encima del petróleo. Esto porque es más liviano. Recuerde: el petróleo o gas nunca se encuentran en forma pura, como si fueran burbujas. Siempre se encuentran en los poros de rocas. Estos procesos se dan a gran profundidad, generalmente a kilómetros por debajo de la superficie de la tierra.

» Lutitas

Las lutitas son rocas compactas con una estructura laminar. Fueron formadas, en un proceso que dura millones de años, en base de arcillas y lodos. Por el material que poco a poco se acumuló encima de ellos, se generaron temperaturas y presiones muy altas. Las lutitas con petróleo o gas fueron formadas de esa manera en base de lodos con mucha materia orgánica (restos de plantas, algas y animales). Por ser rocas muy compactas, el petróleo o gas en lutitas no pueden ser explotados con técnicas tradicionales. Se requiere agrietar estas rocas mediante el fracking. Su estructura laminar, en capas, lo facilita. El fracking en Colombia se pretende hacer en lutitas. Por lo mismo se habla de “gas de lutitas” y “petróleo de lutitas”. En inglés se usa los términos “shale gas” y “shale oil”.

Por haberse formado (generado) gas o petróleo en este tipo de roca, a veces se refieren a ellas como *roca generadora*. Pero, no todas las rocas generadoras son lutitas.



Ilustración 8~ Las lutitas son rocas compactas y con una estructura laminar (de capas). Mediante el fracking se puede separar las capas. Si la lutita contiene petróleo o gas, estos ahora pueden salir. Fuente: Geologiaweb.com.

» Arenas apretadas

Las *arenas apretadas* son *yacimientos no convencionales* a gran profundidad que constan de arenas impregnados de petróleo o gas que son tan densas (“apretadas”) que no pueden ser explotadas con técnicas tradicionales. Por lo mismo, si se quiere extraer el petróleo o gas de este tipo de yacimientos, se requiere de fracking.

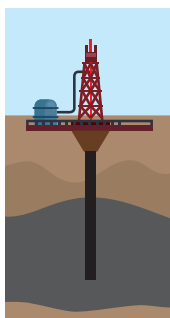
EL FRACKING HIDRÁULICO Y LA PERFORACIÓN HORIZONTAL O DIRECCIONAL

El fracking no es nuevo, pero a lo largo del tiempo ha tenido algunas transformaciones tecnológicas. Los primeros experimentos de fracking se hicieron casi cien años atrás, en los años 1930, usando explosivos. En aquel entonces, el fracking era para “revivir” pozos convencionales con ya poca o nada de producción. En 1947 se hizo el primer fracturamiento hidráulico, usando agua a alta presión en vez de explosivos. Todo esto se hizo en pozos tradicionales.

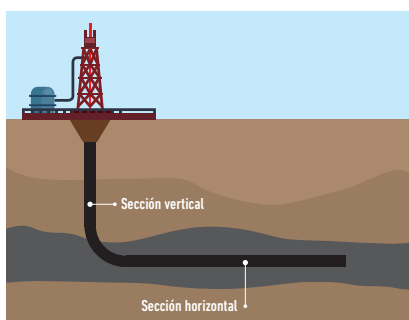
El fracking se convirtió en una técnica importante a partir de los 1970's, cuando algunas empresas petroleras lograron hacer la *perforación horizontal* o *direccional*.

Las rocas en el subsuelo están organizadas en capas más o menos horizontales. La *perforación horizontal* o *direccional* permite que el pozo perforado siga la orientación de la roca. De esta manera hay un mayor trayecto por donde el petróleo o el gas pueden entrar en el pozo. Esto es importante porque en rocas muy compactas, aun haciendo fracking, el petróleo o gas no puede recorrer las mismas distancias largas que en la explotación tradicional.

Pozo vertical



Pozo direccional horizontal



Pozo direccional inclinado

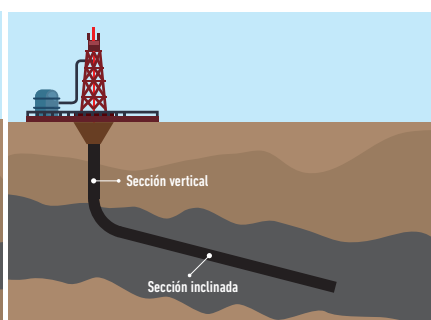


Ilustración 9~ La perforación vertical es de arriba para abajo. Los pozos de petróleo o gas que hasta ahora se han usado en Colombia son hechos usando la perforación vertical. Para el fracking multietapa, tras hacer una perforación vertical, se hace una perforación direccional que sigue la dirección de la roca que contiene el petróleo o gas. Cuando la roca está orientada de manera horizontal (paralelo a la superficie de la tierra) la perforación direccional es horizontal. Cuando la roca es algo inclinada, la perforación direccional sigue la inclinación de la roca que contiene el petróleo o gas.

Una muy breve historia del petróleo y el fracking

Históricamente las empresas han explotado el petróleo que era más fácil y barato de extraer. Al inicio se explotaba el petróleo que brotaba en la superficie de la tierra. Luego se recurrió a la perforación vertical. Los primeros pozos eran muy poco profundos. No medían más de unos 30 o 40 metros. Con el tiempo, estos pozos se agotaron y era necesario hacer pozos más profundos y un poco más costosos. Cuando las cantidades de petróleo fácil de extraer se fueron disminuyendo el precio del petróleo fue subiendo.

Antes de la década de los años 1970's, los países industrializados importaban grandes cantidades de petróleo y gas de otros países a precios muy bajos. Posteriormente, los países que más petróleo extraían y exportaban se unían para negociar precios más altos. En 1973 limitaron fuertemente la cantidad exportada y se produjo la llamada “*crisis del petróleo*”. La actividad económica en los países importadores entró en una crisis fuerte por falta de energía.

Desde aquel entonces, los precios mundiales del petróleo y gas subieron sustancialmente.

Los precios más altos y el deseo de ya no depender tanto del petróleo importado alimentaron el deseo de muchos países de extraer su propio petróleo. Fue tras la invención de la tecnología de la *perforación horizontal*, combinado con la técnica ya existente del *fracking hidráulico*, que algunos países empezaron a ver el fracking, tal como lo conocemos ahora, como una opción importante para ser más autosuficientes en petróleo y gas. Fue ante todo en Estados Unidos, a partir de los años 1980's y 1990's, que el *fracking multietapa con perforación horizontal* empezó a practicarse a gran escala. De un importador de petróleo y gas, se convirtió en un país exportador. El fracking aumentó enormemente la disponibilidad de gas y la industria petrolera empezó a promover, de manera mentirosa, al “*gas natural*” como un “*combustible limpio*”.

El fracking moderno, a partir de los 1980's, resultó entonces de una combinación de cuatro factores económicos, políticos y tecnológicos.

Autosuficiencia: Miedo de depender de importaciones de petróleo y gas.

Agotamiento de las reservas de petróleo y gas fáciles y baratos de explotar.

Fracking

(Fracturamiento hidráulico multietapa con perforación direccional)

Nuevas tecnologías, especialmente la perforación direccional, combinada con la fracturación multietapa.

Precios más altos tras la “crisis del petróleo” de 1973

» Entender ¿qué es “el fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal”?

El nombre técnico completo para el fracking que la industria pretende implementar en Colombia es “*fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal*”.

Es un nombre largo y suena complicado. Pero, con lo que ya aprendimos es fácil de entender. Primero repetimos brevemente algunos términos que ya explicamos.

- **Fracturamiento:** romper rocas duras, lo cual permite que el petróleo o gas atrapado en la roca pueda fluir, por las nuevas grietas creadas, al pozo.
- **Hidráulico:** Indica que la roca es fracturada con un líquido a una presión muy alta. Aunque a veces se dice, en el fracking moderno no se usan explosivos para fracturar la roca.
- **Perforación horizontal o direccional:** Tras perforar el tramo del pozo que va de arriba hacia abajo (el tramo vertical), el taladro perfora un tramo más o menos horizontal. Este tramo horizontal sigue la dirección de la capa de roca en que se encuentra el petróleo o gas que se quiere explotar.

Ahora explicamos la palabra nueva: **Multietapa**

El tramo horizontal en un pozo de fracking típicamente mide entre uno y tres kilómetros de largo. Es imposible hacer el fracturamiento de la roca por todo el largo del tramo horizontal en una sola operación. Por ello, esto se hace en tramos más cortos, empezando con el tramo al final del pozo. Cada tramo se llama una “etapa”. Cada etapa nueva de fracking está más cercana a la sección vertical del pozo.

Típicamente un pozo de fracking consiste en entre 20 y 40 etapas y normalmente se puede hacer una etapa por día. Entonces la fase de fracking (que inicia tras la perforación del pozo) dura típicamente entre 20 y 40 días. Tras finalizar la fase del fracking (*el fracturamiento hidráulico*), empieza la explotación del pozo.

Cada etapa de fracturamiento consta de dos pasos. En el primer paso se perfora el tubo de acero que protege el hueco de colapsarse, y en el segundo paso, a través de estas perforaciones, se inyecta el líquido que mediante los agujeros en el tubo horizontal entra en la roca y la fractura.

Pozo de fracking hidráulico multietapa con perforación horizontal

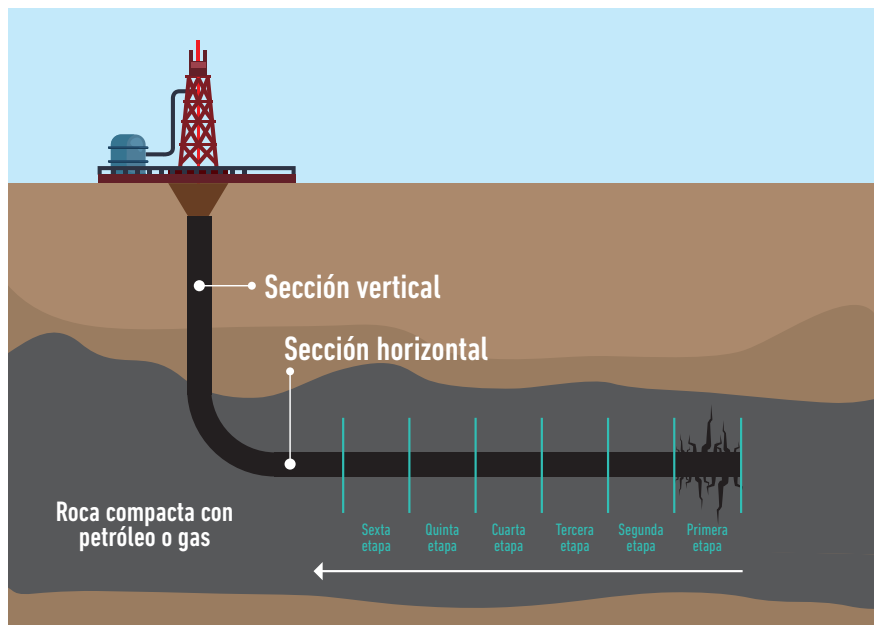


Ilustración 10~ El fracturamiento hidráulico se hace en varios tramos o etapas. Por lo mismo se denomina fracturamiento hidráulico multietapa.

Un poco de terminología: “casing” y “problemas estructurales” de los pozos.

“Casing” es la palabra inglesa para “funda” o “revestimiento”. Se pronuncia como “kei-sin”. El casing tiene dos funciones importantes. La primera es evitar que el pozo se llene con fragmentos de roca u otro material. La segunda es aislar (o separar) el pozo de la roca que la rodea. De esta manera, el *líquido de fracking*, el gas o el petróleo que fluyen por el pozo no pueden entrar en la roca. En el fracking, se aplica casing tanto en el tramo vertical como en el tramo horizontal. El casing consta de tubería de acero. Luego se inyecta cemento para llenar el espacio vacío entre el tubo y la roca.

En el fracking un buen *casing* y cementación son de una enorme importancia. Esto por las enormes presiones que se aplica durante la fase del fracturamiento hidráulico, cuando se inyecta *líquido de fracking* en el pozo. Si el casing no es perfecto, el *líquido de fracking*, con todos sus químicos, puede contaminar el subsuelo y los acuíferos (el agua que se encuentra debajo de la tierra) alrededor del pozo.

Aunque las empresas siempre nos muestran dibujos de un casing perfecto, la realidad es diferente. Instalar el casing en un pozo horizontal es mucho más difícil que en un pozo vertical. Esto es en parte por la mayor profundidad de los pozos. Pero, especialmente en el tramo horizontal, hacer un *casing* perfecto es muy difícil. Aún con toda la experiencia acumulada en las empresas, con frecuencia el casing presenta fallas o debilidades: Uniones imperfectas entre los tubos; tubos de material no ideal; abrasión (desgaste) de los tubos por la arena en el líquido de fracking; burbujas en el cemento alrededor de la tubería, y otros. El *casing* y una cementación bien hecha, con el tiempo, también frecuentemente se deforman o rompen por los movimientos de la roca en el subsuelo.

Si el casing o la cementación falla, petróleo, gas, *líquido de fracking* o *aguas de reflujo* escapan del pozo y contaminan el subsuelo y las aguas subterráneas. A nivel mundial, la experiencia demuestra que esto no es un problema raro, sino más bien común. Diferentes estimaciones indican que entre el 3 y 6% de los pozos tiene estas “*fallas estructurales*”. Con una proyección de Ecopetrol de entre 12.930 y 19.395 pozos de fracking en el Valle del Magdalena Medio esto significaría aproximadamente entre 400 y 1100 pozos con estos problemas.

EL CICLO DE VIDA (O MEJOR DICHO, CICLO DE MUERTE) DE UN PROYECTO DE FRACKING

Hasta ahora hemos visto el fracking dirigiendo la mirada hacia el pozo y el proceso de fracturamiento hidráulico. En esta sección veremos los diferentes pasos y fases de un proyecto de fracking; desde la presentación del proyecto hasta el cierre de los pozos que dejaron de producir.

» Suscribir un contrato con la Autoridad Nacional de Hidrocarburos

Según la Constitución Política de Colombia, el subsuelo y lo que se encuentra dentro de él, es propiedad de la nación, y es el Estado el que puede suscribir contratos con empresas privadas para su explotación. Para contratos relacionados con la exploración y explotación de petróleo y gas, la Agencia Nacional de Hidrocarburos es la autoridad estatal responsable para suscribir estos contratos.

» Adquirir los permisos ambientales necesarios

Antes de poder iniciar un proyecto de Fracking (o cualquier otro para extraer gas o petróleo, o para explorar si hay reservas interesantes en un área), sean estos “*Proyectos Piloto*” o proyectos comerciales, la empresa debe conseguir una serie de *permisos o licencias ambientales* exigidos por ley. Estos permisos ambientales son otorgados o negados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y las Corporaciones Autónomas Regionales que existen alrededor del país.

La entrega del permiso ambiental principal, la *licencia ambiental*, es competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Pero, las empresas requieren de otros permisos ambientales otorgados por las Corporaciones Autónomas Regionales. Por ejemplo, para usar agua fresca y verter aguas usadas o para la emisión de gases. Además, los proyectos de fracking pueden tener proyectos anexos. Por ejemplo, una mina para extraer y procesar la arena necesaria. Estos proyectos también requieren de sus respectivos permisos ambientales.

Para solicitar la licencia ambiental ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), las empresas deben presentar un *Estudio de Impacto Ambiental* (EIA). En realidad, un mejor nombre sería *Estudio de Impacto Social y Ambiental*, ya que también debe indicar los impactos y riesgos sociales y medidas para reducir o compensar estos impactos.

Lamentablemente, las autoridades que deben evaluar (revisar) las solicitudes de permisos ambientales no siempre actúan con la independencia necesaria y no tienen suficientes recursos (presupuesto, personal calificado, tiempo) para una buena evaluación de los *Estudios de Impacto Ambiental* (EIA) presentados por las empresas. Otro problema importante es que estos estudios no son preparados por un ente independiente, sino por empresas consultoras contratadas por la misma empresa que quiere desarrollar el proyecto. Por lo mismo, se minimizan mucho los impactos y riesgos para el ambiente y la población alrededor de los proyectos y se resaltan y exageran los beneficios de los proyectos presentados.

Otro déficit institucional en materia de los *Estudio de Impacto Ambiental* (EIA) es la escasez de información para el levantamiento de las líneas base ambiental. Es decir, dentro del EIA, debe establecerse una línea base sobre las condiciones ambientales en

las que se encuentran los ecosistemas y recursos naturales y cómo la sociedad depende de ellos. Por ejemplo, existe muy poca información sobre las aguas subterráneas, pero también sobre los usos y la dependencia de las aguas por sectores populares que, por ejemplo, viven de la pesca artesanal y la agricultura campesina. Los estudios de *impacto ambiental* suelen ser muy superficiales en estos aspectos e invisibilizan estos sectores que muchas veces sufren impactos muy negativos de los proyectos.

La Licencia Social

Es importante aclarar que la llamada *Licencia Social* es diferente a las licencias y permisos ambientales. De manera muy breve, la *Licencia Social*, una idea inventada por el sector empresarial, puede entenderse como un “visto bueno” de la población o las comunidades que pueden ser afectadas por el proyecto. En este momento no existe un procedimiento claro, para decidir si un proyecto cuenta, o no, con su *Licencia Social*. Por lo mismo, la denegación o entrega de la *Licencia Social* en este momento, en términos legales, es un *área gris*. En muchos casos las empresas reclaman que la población ha entregado la licencia, mientras que grupos y personas opositores dicen lo contrario.

Problemas importantes con los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y la entrega de licencias ambientales en Colombia y el mundo

- ▶ Los estudios no son independientes, sino contratados por las empresas interesadas en hacer el proyecto. Por lo mismo, de manera sistemática, los impactos y riesgos ambientales y sociales son presentados como mucho más pequeños de lo que en realidad son.
- ▶ Los funcionarios que deben revisar los estudios no tienen el tiempo, el conocimiento especializado, y/o el presupuesto necesario para hacer una buena revisión. Igual de importante, muchas veces están bajo una enorme presión de sus superiores para aprobar los estudios.
- ▶ Las empresas grandes ejercen mucha influencia política de alto nivel sobre las instituciones del Estado. Las noticias sobre sobornos (corrupción) son constantes. Decimos que el Estado muchas veces es cooptado (“secuestrado”) por las grandes empresas. El Estado muchas veces vela más por los intereses de las grandes empresas que por los de la población que pueda verse afectada por sus proyectos.



► Los Estudios de Impacto Ambiental son hechos y aprobados uno a uno, proyecto por proyecto. Aunque cada proyecto no necesariamente tenga un impacto ambiental negativo muy grande, muchos proyectos en conjunto pueden generar efectos ambientales y sociales negativos enormes. Por ejemplo, si una autoridad entrega un permiso para sacar agua de un río, el efecto no necesariamente es grande. Pero, si se entrega una gran cantidad de estos permisos, un río puede alterarse profundamente o hasta secarse. Decimos que el efecto acumulativo (“sumado”) de muchos pequeños proyectos puede ser muy grande. Los estudios y permisos deberían considerar estos efectos acumulativos, pero no lo hacen.

» **Acceso a la tierra donde se construirá la plataforma, carreteras, tuberías y otra infraestructura**

Como ya vimos, el petróleo o gas se encuentran en capas de rocas profundas en el *subsuelo*. La Constitución Política de Colombia establece que el subsuelo y todo lo que se encuentra en este, es del Estado. Por lo mismo es el Estado, a través de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), quien entrega los contratos para la explotación de combustibles. No obstante, la mayor parte del *suelo*, la capa superficial en que crece la vegetación, tiene propietarios privados. Por lo mismo, las empresas petroleras deben comprar o arrendar la tierra (suelo) en que quieren hacer las plataformas y los pozos o llegar a algún otro tipo de acuerdo de uso con sus dueños.

Pero, para un proyecto de fracking se necesita mucho más que los pozos y las plataformas sobre las cuales se perforan los pozos. Se requiere vías de acceso, pozos de agua, tuberías para transportar gas, petróleo o agua, bodegas, estacionamientos y mucho más. Para todo ello, las empresas necesitan adquirir la tierra o las servidumbres (derecho de paso).



Ilustración 12~ Los proyectos de fracking deben obtener derechos de paso (servidumbres) para, por ejemplo, oleoductos o gaseoductos. Estos suelen generar muchos conflictos con las comunidades cercanas y propietarios de la tierra. (Imagen: www.idl.org.pe)

La experiencia ha demostrado que cuando los propietarios no quieren vender o niegan la servidumbre, el Estado y las empresas ejercen presiones enormes para ceder. Estas presiones no siempre son de carácter legal; hay muchos casos dónde hubo amenazas y violencia.

» **Construcción de la plataforma y otra infraestructura del proyecto.**

La *plataforma* es el lugar donde se perfora uno o más pozos de fracking. Pero, la plataforma no solo alberga los pozos para sacar el petróleo o gas. También acomoda otras obras de ingeniería como los *pozos de inyección*, tanques para almacenar petróleo, gas o aguas contaminadas, bombas y otras maquinarias, talleres y bodegas, espacio para ubicar los camiones con las bombas para hacer el fracturamiento hidráulico, oficinas y otros.



Ilustración 13~ Una plataforma de fracking y otra infraestructura auxiliar en Vaca Muerta, Argentina. (Foto: lostiempos.com)

Los proyectos de fracking normalmente incluyen la construcción o mejoramiento de vías de acceso, tuberías para transportar agua, petróleo o gas, tomas de agua, talleres mecánicos, estacionamientos para vehículos y otros.

En una zona donde hay muchos proyectos de fracking, también se desarrollan obras y proyectos que sirven a varios proyectos de fracking. Por ejemplo, minas para la extracción de arena.

Todas estas obras no solamente quitan espacio para otras actividades económicas, también fracturan el espacio, dificultando la movilización libre necesaria para otras actividades como la agricultura, la ganadería, la pesca, y otros.



Ilustración 14~ El fracking requiere el minado, procesamiento y transporte de arena a gran escala y cercano a los pozos. (Imagen: wikimedia.org)

» Perforación vertical y luego horizontal de los pozos

Para un pozo de fracking primero se hace una *perforación vertical*, es decir, de arriba hacia abajo. Cuando se ha llegado a la profundidad deseada el taladro empieza a hacer una curva hasta que finalmente se hace una *perforación horizontal o direccional*, siguiendo la dirección de la roca generadora en que se encuentra el petróleo o gas.

Mientras avanza la perforación se van insertando tuberías de acero inoxidable, *el casing*. El espacio entre la tubería y la tierra se llena con cemento.

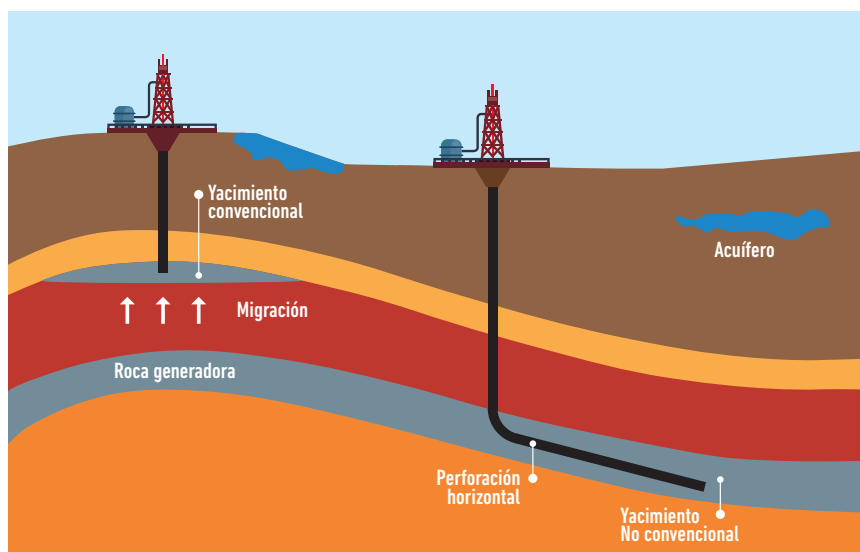


Ilustración 15~ En el fracking en la roca generadora se usa la perforación horizontal o direccionada:

» La estimulación hidráulica, el líquido de fracking y las aguas de retorno

El término *estimulación hidráulica* a veces se usa en vez de *fracking*. Significa estimular (incentivar, ayudar) la roca a que suelte el petróleo o gas que contiene. En el fracking, esto se hace mediante el fracturamiento de la roca con líquidos a alta presión. La estimulación hidráulica se inicia una vez termina la perforación del pozo, incluyendo la instalación del casing.

Como ya vimos, el *fracturamiento hidráulico* se realiza en varias etapas o tramos. La primera etapa se encuentra al final de la perforación horizontal y la última al inicio del tramo horizontal. Cada etapa consta de dos pasos. Primero se debe hacer una serie de agujeros en el tubo de acero; en el casing. Esto se hace introduciendo un aparato que se llama *cañón de perforación* en el pozo. Tras la perforación del casing, a presiones enormes, se introduce el líquido de fracking que ahora puede salir del pozo y fracturar la roca.

Los dos pasos de la estimulación hidráulica

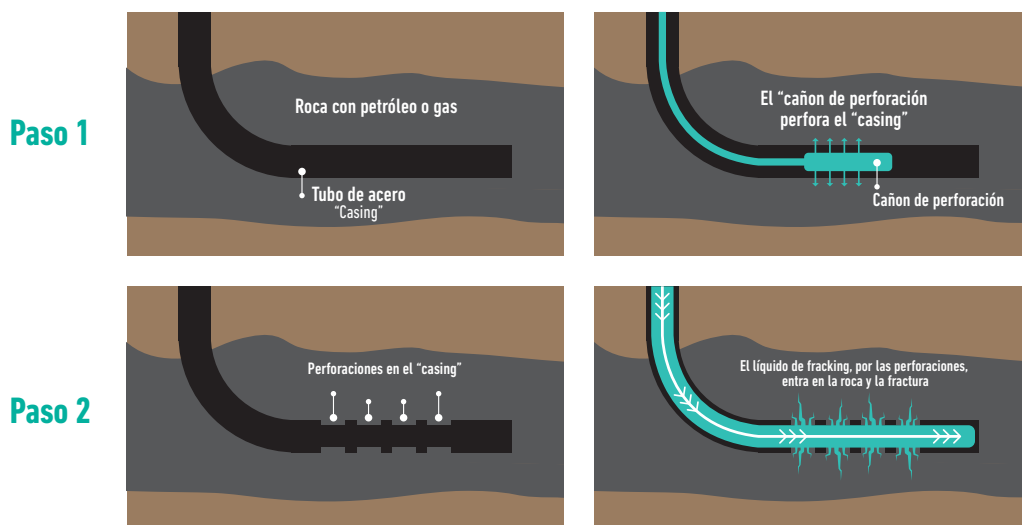


Ilustración 16~ El fracturamiento hidráulico se hace en dos pasos. En el primer paso se perfora el tubo de acero con un cañón de perforación. En el segundo paso, por las perforaciones, se inyecta líquido de fracking en la roca para fracturarla.

El *líquido de fracking* es una mezcla de agua, arena y químicos. La arena se mete dentro de las fracturas (grietas) que el líquido produce por la altísima presión con que se inyecta al pozo. De esta manera, una vez que se quita la presión, la arena ayuda a que las grietas se mantengan abiertas. No obstante, las grietas siempre se van cerrando poco a poco. Esto hace que un pozo de fracking tiene un tiempo de producción mucho más corto que los pozos convencionales.

El líquido de fracking, aparte de agua y arena, contiene una variedad de químicos con varias funciones.

- ▶ **Lubricantes.** Estos facilitan que el petróleo, gas, el líquido de fracking y el agua de reflujo fluyan con mayor facilidad por las grietas en la roca.
- ▶ **Bactericidas.** Estas son para la eliminación de bacterias. Aún a las grandes profundidades de los pozos de fracking crecen bacterias que con el tiempo tapan las grietas en la roca. Las bactericidas (“mata-bacterias”) impiden que las bacterias crezcan.
- ▶ **Ácidos.** Estos ayudan a ablandar y diluir la roca y reducen la velocidad con que se tapan las grietas en la roca.

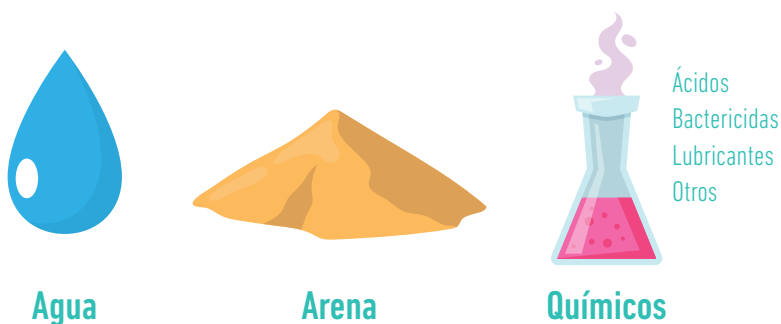


Ilustración 17~ El líquido de fracking consta de agua, arena y químicos, muchos de ellos altamente tóxicos.

De cada litro de líquido de fracking que se inyecta en el pozo más o menos la mitad se queda en el subsuelo y la otra mitad regresa a la superficie. La parte que regresa a la superficie se llama *agua de reflujo*, o *agua de retorno*. Pero, este líquido poco se parece a lo que conocemos por agua. Aparte de la arena y los químicos del líquido de fracking, también trae sustancias recogidas en las profundidades de la roca generadora: grandes cantidades tóxicas (venenosas) de sal y con frecuencia también metales pesados o material radioactivo. Por lo mismo, las aguas de reflujos son altamente tóxicas. Más tóxicos aún que el líquido de fracking.

Las cantidades de líquido de fracking son enormes. Por ejemplo, para el pozo piloto Kalé en Puerto Wilches, Ecopetrol estima usar hasta 49 millones de litros de agua para hacer el líquido de fracking; unos 2 mil camiones cisternas grandes.

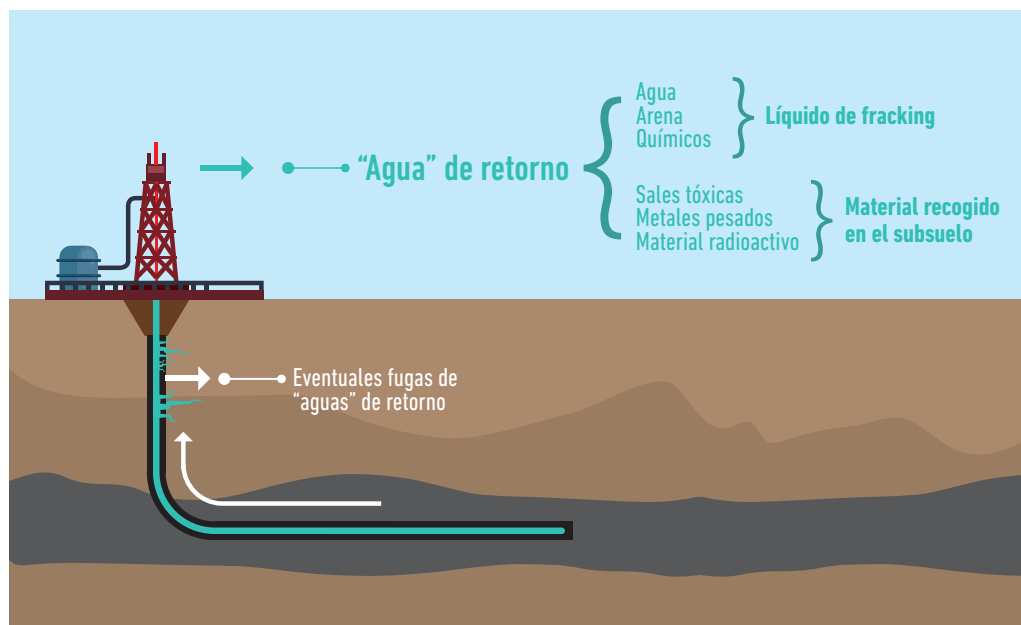


Ilustración 18~ Más o menos la mitad del líquido inyectado en un pozo de regresa a la superficie. Estas "aguas de retorno" (o aguas de reflujo) son altamente tóxicas y una fuente importante de contaminación de aguas por el fracking.

El tratamiento o disposición de estas aguas de reflujo es muy caro y técnicamente difícil. Con frecuencia estas "aguas" generan contaminación de suelos, agua y afectaciones a la salud humana. Por ser tan caro el tratamiento de este líquido tóxico, las empresas generalmente optan por dos "soluciones". La primera es reciclar las aguas de reflujo; es decir reusarlo como parte del líquido de fracking para nuevos pozos. El problema con esta "solución" es que las aguas que regresan a la superficie son cada vez más tóxicas. Otra "solución" es inyectar las aguas de reflujo en acuíferos profundos. Esta es una política de avestruz. Es (hacer) creer que "si esta fuera de mi vista, el problema ya no existe". Pero, no se sabe qué problemas causarán en un futuro cercano o lejano. También existe el riesgo de que las aguas de reflujo, por accidente, entren en acuíferos superficiales, impactando de manera inmediata la vida humana y no humana.

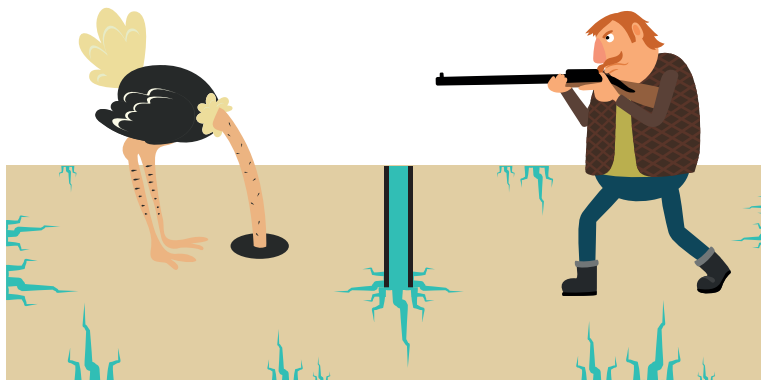


Ilustración 19~ La reinyección de aguas de reflujo, altamente tóxicas, es “una política de avestruz; es meter la cabeza en la arena”. “Si este líquido altamente tóxico está fuera de mi vista, creo que el peligro ya no existe”. Pero los acuíferos, aunque no los vemos, sí existen. Y se conectan de muchas maneras entre sí. Los acuíferos en Colombia son muy poco estudiados. Por eso, no sabemos dónde terminará la materia tóxica reinyectada. Aunque el cazador esté fuera de la vista del avestruz, el peligro con ello no ha desaparecido.

Las enormes cantidades de arena que se debe extraer y procesar para el fracking (hasta 10 mil toneladas por pozo), los químicos tóxicos que se inyectan al pozo al hacer la estimulación hidráulica y las aguas de reflujo altamente tóxicos traen consigo diferentes impactos y riesgos ambientales y para la salud.

Más adelante en esta cartilla hablaremos con más detalle sobre los problemas ambientales que genera el líquido de fracking, las aguas de reflujo y el minado, procesamiento y transporte de arena.

» Fase de producción

Una vez hecha la perforación del pozo y la estimulación hidráulica empieza la fase de producción del pozo, es decir la extracción del gas o petróleo del yacimiento.

Aunque hay muchas similitudes con las técnicas tradicionales, el fracking presenta algunas diferencias importantes.

1. Algunos pozos de extracción tradicional duran entre 50 y 100 años. Un pozo de fracking dura mucho menos. Esto es por dos razones. Primero, a pesar de la arena y los químicos que las empresas usan para

● ¿Qué es y cómo funciona el fracking?

evitar que se cierren las grietas en la roca, estas con el tiempo se cierran y con ello el flujo de petróleo o gas disminuye. Segundo, solo se puede extraer petróleo y gas de la roca alrededor de las grietas. Esto es un área mucho más pequeña que en un pozo tradicional. Generalmente, después de dos o tres años ya se ha sacado la mayor parte del petróleo y gas. Según estudios de las cuencas principales de Estados Unidos, el 80% de la producción se pierde en los primeros 3 años¹.

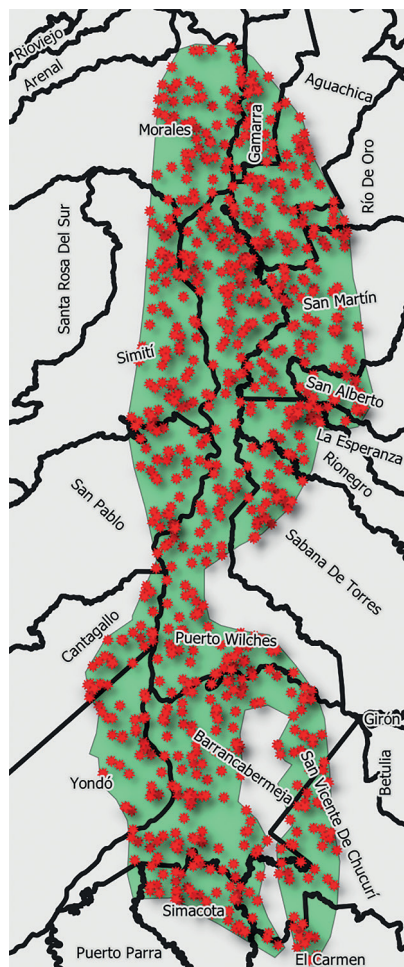


Ilustración 20~ Así se vería el Valle del Magdalena Medio con 800 plataformas de fracking (colocados al azar) en las formaciones La Luna y Tablazo (área verde). En cada plataforma Ecopetrol proyecta entre 16 y 24 pozos. Cartografía: Autor.

1. Fuente: Ladlee, J.R. (2017).

2. Por la corta vida productiva de los pozos, el fracking requiere de grandes cantidades de pozos. En una sola plataforma se perforan varios pozos. Para el Magdalena Medio, Ecopetrol habla de entre 16 y 24 pozos por cada uno de los aproximadamente 800 plataformas proyectados para el Valle del Magdalena Medio². La ilustración 20 da una idea de lo que significaría eso. Cada punto representa una plataforma. ¡El número total de pozos en esa región sería de 13 a 19 mil!

3. Como veremos más adelante, la gran cantidad de pozos necesarios para el fracking comercial hace necesario usar enormes cantidades de agua, arena y químicos tóxicos.

4. En los pozos de fracking y en el transporte suelen producirse sustanciales fugas de *metano*. Este gas, igual al *dióxido de carbono*, es lo que se llama un *gas de invernadero* y contribuye de manera importante al calentamiento global y por ende a la crisis climática. Científicos atribuyen una parte substancial de la creciente cantidad de este gas en la atmósfera al fracking³.

» Cierre y abandono de pozos, plataformas y otras obras del proyecto

Una vez que un pozo de fracking ha dejado de producir gas o petróleo en cantidades rentables, igual que un pozo convencional, se requiere de un taponado que asegure que el pozo queda sellado. Cuando ya no hay ningún pozo productivo en la plataforma, también se debe dismantelar el resto de la infraestructura, tales como talleres, tanques de almacenamiento, tuberías, y otros. Si hay un pozo de inyección de aguas de reflujo, este también debe ser abandonado.

Una operación comercial de fracking generalmente consta de muchas plataformas y una gran cantidad de otras obras como tuberías para transportar agua, petróleo o gas, estaciones de bombeo, y mucho más. Al final, todas estas obras deben ser dismanteladas.

El cierre y dismantelamiento de pozos, plataformas y otras obras significa un gasto substancial que las empresas deben hacer después de que les entró el dinero durante la fase de producción. Cada peso gastado en dismantelamiento es un peso menos de ganancia. Por lo mismo, las empresas petroleras suelen gastar lo menos posible en esta actividad. Solamente un buen marco legal y una buena supervisión estatal pueden garantizar que las empresas cumplan con sus obligaciones.

Lamentablemente ninguna de estas dos condiciones existe en Colombia. La prueba es clara: El resultado de más de cien años de explotación de petróleo y gas en Colombia son una gran cantidad de pasivos ambientales.

2. Fuente: Comisión Interdisciplinaria Independiente (2019)

3. Fuente: Howarth, R.W. (2019)

¿Qué es un pasivo ambiental?

Los pasivos ambientales son problemas y daños ambientales que las empresas dejan al finalizar sus proyectos o al declararse en quiebra. Tras generar sus ganancias, las empresas dejan estos problemas para la población alrededor de los proyectos y para el país en general. Los pasivos ambientales dañan la naturaleza y la sociedad humana. Muchas veces por decenas de años o a veces hasta siglos. A veces se descubren cuando las empresas ya se han ido por años o cuando estas legalmente ya ni existen.

Muchos pasivos ambientales podrían ser prevenidos o remediados (arreglados) por las empresas, pero no lo hacen, porque representan gastos que reducen sus ganancias. Ejemplos de pasivos ambientales (por lo menos en parte) remediabiles son obras que no son debidamente desmanteladas.

Otros pasivos ambientales, son muy difíciles o hasta imposibles de remediar. Un ejemplo es la contaminación de acuíferos.

Entonces, los pasivos ambientales representan un “subsidio perverso” del Estado, de la sociedad y de la población local a las empresas. Las empresas ganan más dinero, porque el Estado y la sociedad pagan por los daños ambientales que las empresas causan, pero no asumen.

Fracking: ganancias, pérdidas y riesgos

La etapa de producción (o explotación) es la única etapa en la que entra dinero a la empresa. El ingreso en esta etapa debe ser suficiente para financiar todas las demás etapas del proyecto. Si no, la empresa pierde dinero. Para el fracking estos costos en las demás etapas son muchos más altos que en la explotación convencional. Al mismo tiempo, la etapa de producción es mucho más corta. Por lo mismo, el fracking es un negocio de alto riesgo y muy sensible a precios bajos del petróleo o gas. Las empresas pueden ganar, pero también pueden perder mucho dinero.

Gran parte del trabajo en una operación de fracking lo hacen empresas de servicios. Estas empresas son contratadas por el operador principal del proyecto. Por ejemplo, para hacer la perforación, construir los gasoductos, transportar arena o químicos, hacer la estimulación hidráulica o para el transporte de personal. Las empresas de servicios cobran el dinero suficiente para cubrir sus gastos y sus –a veces muy jugosas– ganancias. Como estas empresas pueden calcular mejor sus gastos, corren menores riesgos. La empresa que contrató los servicios y que finalmente explota y vende el petróleo o gas es la que corre la mayor parte de los riesgos, ya que el precio de venta suele fluctuar mucho. Por lo mismo, si Ecopetrol insiste en hacer fracking en Colombia, la salud financiera de la empresa podría verse seriamente afectada. Ecopetrol es una empresa de economía mixta, es decir, parte de su capital es privado y la mayor parte (80%) es del Estado. Por lo mismo, el fracking representa también un riesgo financiero para el Estado y todas y todos los colombianos. Además, cuando las empresas entran en serios problemas financieros, es imposible que cumplan con sus obligaciones ambientales, dejando más pasivos ambientales.

LOS IMPACTOS Y RIESGOS LOCALES DEL FRACKING

En este capítulo miraremos a los riesgos e impactos locales del fracking en tres áreas importantes e interconectados entre sí: el ambiente, lo social y económico y la salud humana.

IMPACTOS y RIESGOS. ¿Qué son? ¿Cuál es la diferencia entre ambos?

Un **IMPACTO** es un cambio importante, rápido y brusco. Los impactos pueden ser de tipo ambiental, social, económico, entre otros. Pueden ser cambios para bien o para mal. Cuando se habla de impactos ambientales, sociales y económicos del fracking normalmente hablamos de cambios importantes negativos. Por ejemplo, la contaminación de aguas, el aumento de conflictos dentro de las comunidades, aumento del alcoholismo y la prostitución, el aumento del costo de vida.

Los **RIESGOS** son **IMPACTOS** que **POSIBLEMENTE** se generan. Refieren a lo que no podemos predecir con certeza. Por ejemplo: en todas las regiones donde hay fracking hay contaminación de aguas. Esto es un impacto. Si habrá fracking comercial en la región donde yo vivo, no puedo saber con certeza si el pozo de agua para el consumo de mi comunidad será contaminado. Tal vez sí. Tal vez no. Existe la posibilidad, pero no hay certeza. Existe un **RIESGO** de contaminación del pozo de nuestra comunidad. Si esto es muy probable, decimos que el riesgo es alto. Si es poco probable, hablamos de un riesgo bajo.

Pero la idea de “riesgo” es un poco más compleja que ser una simple “posibilidad”. La experiencia ha enseñado que de cada 100 pozos de fracking entre el 3 y 6 tienen lo que llamamos “fallas estructurales”. Esto significa que el líquido de fracking o el petróleo o gas pueden contaminar el subsuelo y las aguas subterráneas (acuíferos) alrededor del pozo. Decimos que el riesgo de la falla es entre el 3 y el 6 por ciento. Si perforamos uno o dos pozos, la contaminación de aguas por fallas estructurales en el pozo es un **RIESGO**. No podemos predecir si este problema se dará o no. Pero, si perforo 10 mil pozos, con casi absoluta certeza, puedo decir que entre 300 y 600 pozos tendrán fallas estructurales que pueden generar contaminación. Lo único que no puedo saber de antemano es exactamente cuáles pozos tendrán fallas y cuáles no. Para un solo pozo, la contaminación de aguas es un **RIESGO**. Para los 19 mil pozos proyectados en el Valle del Magdalena Medio podemos hablar de un **IMPACTO**.

IMPACTOS AMBIENTALES LOCALES

Ya mencionamos que el fracking prolonga nuestra adicción a los combustibles fósiles. Debemos evitar que la actual crisis climática se convierta en un desastre climático *irreversible* que amenaza la vida en la tierra. Por ello, es urgente que reduzcamos drásticamente el uso de petróleo, gas y carbón. Esto nos concierne a todos los que habitamos la tierra: seres humanos, animales, plantas, bacterias, hongos. ¡A toda la vida! El fracking entonces tiene impactos globales enormes.

Pero, el fracking no solo tiene impactos globales negativos. En las regiones dónde se implementa esta técnica, produce una serie de impactos negativos muy directos sobre el medio ambiente y los derechos fundamentales de la población. Estos son los impactos locales.

De manera importante, por las grandes cantidades de dinero que unas pocas empresas y personas hacen con el fracking, estos impactos locales son sistemáticamente invisibilizados.

A continuación, miraremos los impactos y riesgos ambientales más importantes en las áreas donde se ubican los proyectos de fracking. Estos riesgos e impactos se producen en cualquier parte del mundo. Pero, aumentan sustancialmente en países como Colombia donde las leyes ambientales, el sistema judicial y la supervisión estatal a las empresas de petróleo y gas son débiles. Además, como ya vimos, el fracking es un negocio en el que se puede ganar, pero también perder, mucho dinero. Por lo mismo, las empresas hacen todo lo posible para recortar gastos. Las medidas de seguridad ambiental significan mayores costos y por ende menores ganancias. El incentivo de reducir los gastos en seguridad ambiental al mínimo es muy grande y esto aumenta los impactos y riesgos ambientales locales.

» Contaminación de aguas superficiales por petróleo o aguas de reflujo

Los riesgos de contaminación de aguas superficiales en el fracking son mucho mayores que en la explotación de petróleo y gas que hasta ahora hemos visto en Colombia. Esto sucede porque en el fracking comercial se perforan muchos más pozos, porque el líquido de fracking y las aguas de reflujo son altamente tóxicas y por el transporte, almacenamiento y la manipulación de estas aguas de reflujo y químicos tóxicos a gran escala. Si el petróleo o gas es transportado por tubería, por la gran cantidad de plataformas,

se requiere mucha más tubería que en la explotación convencional. Además, parte de estas “líneas de flujo” son usadas por un tiempo menor y esto significa que las empresas deben minimizar los costos de su construcción y desmantelamiento. Todo esto aumenta el riesgo de fallas y de contaminación.

Los químicos usados en el *líquido de fracking* son secretos comerciales, es decir, las empresas no las dan a conocer. En total, las empresas usan varios cientos de químicos en el fracking. El número usado en cada pozo es típicamente de unos diez. Los efectos sobre la naturaleza o sobre los humanos no siempre son bien estudiados, pero la gran mayoría de estos químicos son mediana o altamente tóxicos. Contrario a los derrames de petróleo, la liberación de aguas tóxicas en el ambiente muchas veces es invisible. Además, las aguas contaminadas se dispersan con una rapidez mucho mayor que el petróleo crudo y prácticamente es imposible recogerlas. Todo esto hace que, en caso de un derrame, sea mucho más difícil limitar el daño. Y, lamentamos decir esto, también es más fácil que las empresas simplemente escondan los accidentes que generan contaminación.

La contaminación de aguas superficiales a su vez tiene varios impactos. Afecta a la vida silvestre y a los humanos, pero también tiene impactos económicos, por ejemplo, en la pesca y la agricultura. La contaminación de aguas es una de las mayores razones por la oposición local al fracking a nivel mundial. Esto, por ser el agua fundamental para la salud, las economías locales y la calidad de vida. Más de cien años de explotación petrolera en Colombia demuestran la triste relación entre esta actividad y la calidad y disponibilidad de agua en las regiones donde opera.

» Contaminación de acuíferos (aguas subterráneas)

Los *acuíferos* son capas de roca o sedimentos debajo de la tierra, relativamente porosos, en que se acumula o por donde corre agua. Igual que por encima de la superficie de la tierra, el agua subterránea no corre o se almacena por todos lados. Solamente corre por, o se almacena en, roca o sedimentos porosos. Otras partes del subsuelo son de materiales muy compactos y casi impenetrables para el agua. Podemos decir que los acuíferos son nuestras lagunas y ríos subterráneos. Donde corre con facilidad tenemos “ríos” subterráneos y donde el agua se almacena sin correr mucho tenemos “lagunas” subterráneas.

Los acuíferos: nuestros ríos y lagunas subterráneas.

En el subsuelo, se encuentran formaciones geológicas conformadas por rocas porosas o fracturadas, tales como arenas, gravas, calizas, areniscas y/o lavas, las cuales pueden contener agua, en vez de petróleo. Esta agua se denomina *agua subterránea*, mientras que a las capas del subsuelo que la contienen, se les llama *acuíferos*.

Para el medio ambiente, las aguas subterráneas también tienen un rol muy importante, ya que permiten la recarga de aguas en los ríos, ciénagas y humedales. Estos son fundamentales para un importante número de especies animales y vegetales. Los acuíferos también son importantes para el consumo humano. Toda el agua de pozos sale de acuíferos.



Ilustración 21~ Los acuíferos son nuestros ríos y lagunas subterráneas. El fracking las contamina.

El riesgo de contaminación de acuíferos en el fracking es mucho más alto que en la explotación de petróleo o gas tradicional por varias razones.

- ▶ En el fracking se perforan muchos más pozos que en la explotación tradicional.
- ▶ En cada pozo se usan grandes cantidades de agua. Estas aguas, antes de ser usadas en la estimulación hidráulica, son mezcladas con químicos tóxicos.
- ▶ Durante la fase de estimulación hidráulica se emplean presiones enormes. Por eso son más frecuentes las fugas durante o posterior a esta fase.

Como vimos, en proyectos grandes de fracking, con muchos pozos, este *riesgo* probable se convierte en un *impacto* seguro. Es decir, donde hay fracking comercial, la contaminación del agua es una realidad certera.

Pero, no solamente el riesgo de contaminación es más grande, también al producirse esta contaminación, los impactos (los efectos negativos) son más graves. Esto porque el *líquido de fracking* y las *aguas de reflujo* son altamente tóxicas (venenosas). Con las aguas de reflujo no solamente los químicos que las empresas inyectan vienen de regreso a la superficie. En las capas profundas también recogen cantidades tóxicas de sal y a veces material radiactivo.

Además de la contaminación accidental, en el fracking se emplean frecuentemente *pozos de inyección*. Estos son una forma consciente de contaminar acuíferos profundos. Mediante estos pozos se inyectan las aguas de reflujo, altamente contaminadas con los químicos de líquido de fracking y sales y con frecuencia también material radioactivo recogido en la roca fracturada en acuíferos profundos. Las empresas a menudo dicen que es una *radioactividad* “natural”. Este argumento equivale a decir que los venenos de serpientes no son peligrosos, por ser naturales.

La industria petrolera dice que los acuíferos en que se inyectan las aguas están a tanta profundidad que no pueden afectar la naturaleza o la salud humana. En Colombia, donde el subsuelo profundo es muy poco estudiado, las empresas no pueden garantizar de ninguna manera que no existan conexiones entre los acuíferos profundos y otros más superficiales. (La Comisión de Expertos Independientes contratado por el Estado para estudiar la viabilidad del fracking en Colombia habla de un desconocimiento del más del

90% de la hidrogeología del país.) Además, si existen fallas en los pozos de reinyección, que también operan a presiones altas, es fácil que haya fugas de las aguas tóxicas de reflujo en los acuíferos más superficiales que tienden a ser aprovechados directamente.

En general, la contaminación de aguas subterráneas es una bomba de tiempo, aun cuando son acuíferos profundos. El golpe no necesariamente lo sentiremos inmediatamente, pero con el tiempo vendrá. No debemos olvidar que toda agua en el subsuelo se mueve, aunque sea lentamente. Parte del agua que ahora tomamos un día estuvo en acuíferos profundos. Las aguas de reflujo inyectadas a gran profundidad no se quedarán allí eternamente. Es una “solución” fácil, cortoplacista, que traslada los problemas hacia los seres vivos que vendrán detrás de nosotros.

Otro problema que se ha observado en el fracking, es la contaminación de acuíferos usados para agua potable con gas *metano* y gas *etano*. Ambos son dañinos para la salud. Un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Duke (Estados Unidos), concluía a mediados de 2013 que la concentración de gas metano en el agua de consumo humano en áreas de fracking era seis veces mayor de lo normal. En los pozos de agua situados a un kilómetro de los pozos de fracking analizadas, la cantidad de etano llegaba a ser hasta 23 veces superior⁴.

» Riesgo incrementado de temblores

En el fracturamiento hidráulico no se usan explosivos

Contrario a lo que a veces se comenta, en el fracking (fracturamiento hidráulico) no se usan explosivos. Las rocas con petróleo o gas se fracturan con un líquido a una presión enorme. En la industria de petróleo y gas, los explosivos son usados más que todo en la fase explotaría. En las llamadas sísmicas. Estas son una serie de técnicas que usan las empresas para descubrir dónde hay yacimientos de petróleo o gas. En la fase de exploración para descubrir yacimientos no convencionales aptos para fracking, las empresas entonces sí pueden usar explosivos.

4. Fuente: El Mundo (2013)

Los temblores causados por el fracking resultan de dos tipos de acciones. Primero, como resultado de la fase de *estimulación hidráulica*, cuando se inyecta *líquido de fracking* a gran presión para agrietar (fracturar) la roca profunda que contiene petróleo o gas. Segundo, como resultado de la *reinyección de aguas de reflujo*, también a gran profundidad, por los *pozos de inyección*.

Aunque la mayoría de los temblores resultantes del fracking no son fuertes, algunos sí lo son. Por ejemplo, en Oklahoma (Estados Unidos) se dio un temblor fuerte con una fuerza de 5.7 en la Escala de Richter. Acorde al departamento de sismología de la Universidad de Oklahoma, este temblor, con mucha certeza, fue resultado de la reinyección de *aguas de reflujo*. El temblor inició a solo 200 metros del *pozo de inyección*. La investigación también enfatiza que los temblores pueden darse décadas después de la inyección⁵. Los estados de Texas y Oklahoma, en Estados Unidos, a raíz del aumento de temblores y terremotos resultantes del fracking, han restringido el fracking en zonas propensas a los terremotos.

Los temblores causados por el fracking traen riesgos más allá de los daños causados directamente por el temblor, como por ejemplo a casas y carreteras.

- Los temblores pueden crear nuevas conexiones entre acuíferos y las aguas de reinyección. Por estas nuevas grietas las aguas de reflujo pueden migrar a – ¡y contaminar! – acuíferos menos profundos que son usados para agua potable.
- Los temblores pueden dañar los pozos de extracción de petróleo y gas o los pozos de inyección y así causar fugas de gas, petróleo y aguas de reflujo que contaminan el subsuelo y acuíferos.

5. Fuente: Keranen, K.M. y colaboradores (2013)

» Impactos por la explotación y transporte de arena a gran escala



Ilustración 22~ Para un solo pozo de fracking típicamente se necesita hasta más de 300 viajes con una volqueta grande como esta.

El fracking ocupa enormes cantidades de arena. Por ejemplo, para el pozo piloto Kalé en Puerto Wilches, Ecopetrol proyecta usar entre 4 mil y 5 mil toneladas de arena. Esto son entre 160 y 200 viajes con una volqueta grande con capacidad de 25 toneladas como en la foto. Multiplica esta cantidad por un estimado de entre 13 y 19 mil pozos en el Valle del Magdalena Medio y hablamos de entre 2 y 4 millones de viajes⁶. Para tener una idea: para extraer la arena para 13 mil pozos de fracking habría que hacer una excavación de 10 metros de profundidad y de unas 8 mil canchas de fútbol de grande.

⁶. Cálculo basado en el número de pozos estimados por Ecopetrol en una presentación ante la Comisión Interdisciplinaria Independiente (pág. 69-70 del Informe final de la Comisión, 2019), el uso de 4,5 mil toneladas de arena promedio por pozo y 25 toneladas de arena por viaje. Otras fuentes estiman un uso de promedio de 8 mil toneladas de arena en un pozo típico, lo cual casi duplicaría la cantidad de arena usada.

Esta arena primero debe ser extraída de una mina de arena. Pero, por cumplir con normas estrictas, no puede ser usada directamente. Por lo mismo, debe ser procesada. Después es almacenada y transportada hacia la plataforma del pozo donde nuevamente es almacenada y finalmente usada en el fracturamiento hidráulico. Para que no se disparen los costos del transporte, el minado de arena debe hacerse lo más cercano posible al campo de fracking.

Sobre los impactos en el ambiente y la salud humana de la minería de arena a escalas tan enormes como requeridas para el fracking comercial podíamos escribir una cartilla aparte. De manera resumida, el minado, procesamiento, almacenamiento y transporte de arena a gran escala causa los siguientes problemas:

- Problemas en la salud humana. El polvo de las partículas más finas de arena causa una enfermedad llamada *silicosis*, un tipo de cáncer de pulmón. El polvo fino de arena no solamente afecta a los y las trabajadoras sino también a la población cercana a las minas, a los almacenes y las rutas de transporte. El ruido asociado al transporte masivo de arena es otro factor que afecta la salud.
- Daños a la vida silvestre, a cultivos y animales y a la economía. El ruido y el polvo resultantes del minado y transporte de enormes cantidades de arena afectan a la vida silvestre, los cultivos y pastizales cercanos a las rutas. Los pastos cubiertos de polvo son dañinos para el ganado y los cultivos cubiertos de polvo crecen menos y se enferman más. Entonces, aparte de impactar la salud humana, también afectan la vida silvestre, los animales de cría y la economía.
- Daños a casas y carreteras. Estos son causados por los temblores que resultan de los miles de viajes por las principales rutas de transporte de arena con volquetas pesadas.
- Contaminación de aguas. La arena para fracking, necesita ser procesada con químicos que pueden causar contaminación de aguas.

Otra vez, todos estos impactos y riesgos, hasta cierto grado, pueden ser reducidos. Pero estas medidas son muy costosas y la industria del fracking necesita reducir costos. Más aún, en países donde no hay una supervisión estatal adecuada, como es el caso en Colombia, las empresas han demostrado reducir al máximo sus costos para maximizar sus ganancias. Con eso han generado impactos y costos enormes para la naturaleza y la salud humana.

» Impactos por el enorme consumo de agua

El fracking necesita enormes cantidades de agua. Por ejemplo, para el pozo piloto Kalé en Puerto Wilches, Ecopetrol estima usar unos 49 millones de litros de agua. Esto son casi dos mil viajes con un camión cisterna grande con una capacidad de 25 mil litros como en la foto abajo.



Ilustración 23~ Para el pozo de fracking Kalé en Puerto Wilches, se necesita el agua de casi 2 mil camiones cisterna grandes como este.

En el fracking comercial, el transporte de agua de la fuente hacia la plataforma con los pozos se hace mediante camiones cisterna o vía tubería. La captación de agua se hace de fuentes superficiales como ríos, lagunas, ciénagas o de pozos (desde acuíferos).

Cuando esta agua, en un fracking a escala comercial, se toma desde acuíferos, afectará la cantidad de agua disponible para otros usos y usuarios: tanto para la naturaleza como para los seres humanos. También, tomando estas grandes cantidades de agua desde ciénagas, lagunas o ríos menores, las cantidades de agua que se requiere para el fracking a escala comercial competirán seriamente con otros usos. Y recuerda: estas enormes cantidades de agua son convertidas en aguas contaminadas, cuyo tratamiento o disposi-

ción es técnicamente complicado y caro. Por lo mismo, las empresas suelen buscar las “soluciones” más baratas que se les permite.

» Impactos del ruido sobre la vida silvestre y la población

El fracking genera mucho más ruido que la explotación tradicional de petróleo y gas. Especialmente durante y alrededor de la fase del *fracturamiento hidráulico* se generan altos niveles de ruido durante las 24 horas del día. Esta fase dura normalmente de dos a tres semanas para cada pozo. Recordemos que una sola plataforma puede tener de 16 hasta 24 pozos. Para el fracturamiento, en la plataforma, se unen hasta 20 camiones grandes con bombas. Es durante estos días, también por todo el tráfico de otros vehículos y camiones hacia y desde la plataforma, que el ruido es más intenso.

Pero el fracking, aparte del pico durante la fase del fracturamiento hidráulico, siempre genera mucho ruido, tanto en la plataforma como en otras áreas del proyecto. Fuentes importantes de ruido son:

- ▶ Bombas, motores y compresores en la plataforma que trabajan durante todo el ciclo de la plataforma.
- ▶ El movimiento de camiones en las rutas de transporte de arena, insumos químicos, materiales de construcción, tubería y eventualmente el transporte de *aguas de reflujo* hacia plantas de tratamiento o *pozos de inyección*.
- ▶ Si las empresas optan por el “flaring” (quemado, antorchado) de gas metano, este es otra importante fuente de ruido (y contaminación del aire), las 24 horas del día.

Recordemos que el fracking genera mucho más ruido que la explotación tradicional, porque:

- ▶ Es una técnica mucho más compleja, que implica mucho más equipos y mayor actividad.
- ▶ El número de pozos en una operación de fracking es mucho mayor. Para unas pocas décadas de fracking, solamente para la región del Magdalena Medio Ecopetrol proyecta más de la mitad de todos los pozos convencionales perforados en más de 100 años de explotación de petróleo y gas en Colombia.

IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES

Los impactos locales de fracking no se limitan a lo ambiental. También incluye toda una serie de efectos negativos en lo social y lo económico. Algunos de los mas importantes exploramos a continuación.

» El fracking crea empleo, pero también lo destruye

Como todos los proyectos extractivos, el fracking crea empleo local. Pero, las promesas de empleo por las empresas y las expectativas de las comunidades siempre son mucho más grandes que el empleo realmente creado. Hay que tener en cuenta que:

- ▶ El fracking es un negocio muy tecnificado. Los empleos en el fracking, en su gran mayoría, son empleos calificados para especialistas técnicos. La población local generalmente no califica para estos empleos.
- ▶ Aunque es cierto que el fracking crea empleo, también lo destruye. Esto por la contaminación de aire y aguas, la competencia por el agua, la compra de tierras, el aumento de la violencia, la inseguridad y otros.
- ▶ Las empresas prefieren trabajadores provenientes de otros lugares del país y no de la región de los proyectos. Los trabajadores traídos desde afuera suelen estar menos preocupados por las malas conductas sociales y ambientales de las empresas. Solo vienen por el ingreso que les representa. De esta manera, las empresas reducen el riesgo de huelgas, protestas y otros problemas laborales y sociales.
- ▶ Las pocas oportunidades de empleo en muchas áreas dan lugar a peleas por los pocos puestos de trabajo que genera el fracking. A esto se suma la manipulación frecuente de líderes sociales por las empresas. Las empresas generalmente saben explotar muy bien las necesidades de empleo en las comunidades para la división de estas y así reducir la oposición local a sus proyectos.

La fuerte relación entre el fracking y la contaminación también es un riesgo para la comercialización de productos agrícolas o pesqueros. La contaminación de estos productos – o basta solamente con el temor o rumores de que pueden estar contaminados – pueden dificultar la venta de estos productos. Esto afecta tanto la economía como el empleo formal e informal a nivel local.

» El fracking compite con y desarticula las otras economías locales

El fracking, por un número de pozos y plataformas mucho mayores a la explotación tradicional, necesita mucha más tierra para la construcción de plataformas, caminos de acceso a las plataformas, oleoductos y gasoductos, y otros usos. Las tierras usadas para ello ya no están disponibles para otros usos. La dinámica del fracking, la complejidad de sus obras, carreteras y tuberías y las múltiples actividades, hacen que el acceso a y el uso de las tierras restantes se torne muy difícil.

Pero, el fracking produce muchos más costos a las economías locales. El uso de enormes cantidades de agua y la contaminación de aguas afecta a otras actividades como la pesca, la ganadería y la agricultura. El polvo afecta a la ganadería y los cultivos. Todos estos rubros también pueden verse afectados en sus ventas por una, real o supuesta, contaminación de sus productos o por una menor rentabilidad.

La desigualdad social, la desarticulación de las economías locales, el cambio en el uso y ocupación de las tierras que son empleadas para hacer fracking conlleva al desplazamiento de las comunidades locales a otros lugares donde puedan realizar sus actividades económicas de subsistencia.



Ilustración 24~ La contaminación real o imaginado de productos de una región dónde se hace fracking puede dificultar la venta de productos agrícolas y pesqueros. El fracking, tal como dice la industria petrolera y de gas, no solamente genera economía, también destruye la economía de otros.

» El fracking genera mayor desigualdad social

Obviamente, en una región donde se implementa el fracking, se generan nuevas oportunidades de negocio para empresas de servicio, como hoteles, restaurantes, empresas de transporte de personal y otros. Lamentablemente, casi todas estas oportunidades son para personas con capital y conexiones políticas y no para la “gente del común”. Mientras las nuevas oportunidades de negocio favorecen a unos pocos, el alza de precios

de muchos productos y servicios y la destrucción de economías existentes afectan a las mayorías. El fracking es un negocio que “produce” unos pocos ricos y muchos pobres. Por lo mismo, el fracking, igual que otros proyectos extractivos, produce mayor desigualdad entre pobres y ricos.

» **Alcoholismo, abuso sexual y prostitución**

En América Latina y otras partes del mundo, la presencia de grandes proyectos extractivos que cuentan en su mayoría con trabajadores hombres de otras regiones, ha ido en la mano con incrementos en el alcoholismo, la prostitución y el abuso sexual de adultos y menores. La demanda de servicios sexuales por parte de obreros y funcionarios de las empresas que hacen fracking, en su gran mayoría hombres, hacen que las mujeres en mayor medida cumplan roles y funciones orientadas a la satisfacción de necesidades sexuales de los obreros, entre ellas la prostitución.



Ilustración 25~ La prostitución y *trata de mujeres*, controlada por redes criminales son un fenómeno común en las regiones con fuerte presencia de industrias extractivas. (Foto: plumaslibres.com.mx)

La prostitución y el abuso sexual de adultos y menores, a menudo, suele estar inserto en otras redes de violencia y criminalidad. Algunos análisis e informes realizados por

la Escuela Mujer y Minería concluyen que la prostitución en contextos mineros pocas veces es un trabajo autónomo y libre que las mujeres “desean” o “quieren” realizar. Casi sin excepción es una actividad controlada regulada por redes criminales. Hay todo un conjunto de actores armados legales, ilegales, redes de tráfico, proxenetas, entre otros, que establecen las reglas y que se benefician de estos “servicios”.

» Cooptación de gobiernos locales y líderes sociales

La industria del fracking, igual que el resto de la industria petrolera, es controlada por empresas grandes con mucho dinero. Para ellas, generalmente es más barato cooptar los gobiernos locales y líderes sociales y manipular la opinión pública que cumplir con sus obligaciones en derechos humanos, derechos laborales y lo ambiental. Comprar funcionarios, financiar campañas políticas para candidatos dispuestos a someterse a los intereses de las empresas, financiar ferias, comprar grandes cantidades de tiempo al aire y publicidad en emisoras locales, son solo unas formas en que las empresas compran apoyo a quienes dejen venderse. La *cooptación* es una estrategia fundamental para combatir la inevitable resistencia social a esta actividad dañina.



Ilustración 26~ Dónde hay grandes empresas de fracking, estos empiezan a controlar la vida política, social y cultural para frenar la oposición a sus proyectos.

» Protección, protesta y represión

En la historia de Colombia la industria petrolera y las empresas de servicios que trabajan para ella –cuando la población local exige el respeto a derechos laborales, a derechos humanos y al ambiente– con frecuencia han recurrido a la represión violenta. Las empresas siempre lo niegan y suelen operar de manera indirecta mediante actores cuya conexión directa con las empresas resulta difícil de comprobar. Aunque la cooptación es la estrategia preferida de las empresas, rara vez logra callar por completo la exigencia de derechos y las denuncias de abusos por la población local. Por lo mismo, las regiones con una fuerte presencia de estas empresas, casi sin excepción representan muy altos niveles de violencia.



Ilustración 27~ Las protestas populares contra el fracking con frecuencia son reprimidas por la fuerza pública y actores armados ilegales que se benefician de este negocio. Foto: Corporación Podion.

FRACKING Y LA SALUD HUMANA

El fracking representa grandes riesgos de salud para las personas que trabajan en o que viven cercanos a estos proyectos. Las causas más importantes de estas afectaciones a la salud son varias:

- ▶ Contaminación del aire con una variedad de gases.
- ▶ Contaminación del aire con polvo, por las actividades de transporte y por la arena usada para el fracturamiento hidráulico.
- ▶ Consumo de aguas contaminadas: por su consumo directo; o indirectamente por el consumo de productos afectados por aguas contaminadas (como pescado, carnes o verduras).
- ▶ Altos niveles de ruido.

Por ejemplo, un estudio grande de la prestigiosa Universidad de Princeton en Estados Unidos que trazó la salud de más de un millón de niños estableció una clara relación entre haber nacido cerca de un pozo de fracking y un estado de salud peor y un peso de nacimiento menor. Otro estudio de la también prestigiosa Universidad de Harvard en ese mismo país analizó la salud de 15 millones de personas mayores de 65 años, incluyendo aquellos que habitan alrededor de unos 2,5 millones de pozos de gas y petróleo. El estudio encontró que las personas mayores que viven cerca de pozos de fracking en la dirección en que los vientos llevan la contaminación, mostraban cifras de muerte prematura significativamente más altas que otras personas mayores. Esto sugiere que la contaminación de aire causada por el uso del fracking, es el factor más importante en estos casos de muerte prematura.

Estudios anteriores ya encontraron una relación clara entre el fracking y una mayor exposición humana a sustancias tóxicas en el aire y el agua. También existe una clara relación entre el fracking y una peor salud prenatal y enfermedades respiratorias y cardiovasculares y varias formas de cáncer⁷.

7. Fuente: Universidad de Harvard – Escuela de Salud Pública (2022)

FRACKING Y LA ECONOMÍA NACIONAL

El fracking en Colombia, por la industria, muchas veces es presentado como importante, o hasta indispensable, para la economía nacional. Crean la imagen de que la economía de Colombia entraría en una crisis profunda sin el petróleo y el fracking. No obstante, las cifras (incluyendo los del mismo gobierno e industria) pintan una imagen muy diferente.

Primero, los hidrocarburos representan solamente una pequeña parte de la economía nacional. Del 100% de la actividad económica en Colombia, solo el 5% corresponde a la actividad del sector petróleo, gas, carbón y minería en su conjunto⁸. Y este dinero se queda en muy pocas manos. Miremos dos elementos que importan más a las mayorías: empleo e impuestos (necesarios para educación, salud, carreteras, y otros gastos estatales).

HIDROCARBUROS Y EMPLEO

El sector de hidrocarburos (petróleo, gas y carbón) usa mucho capital y muy poca mano de obra. Por su carácter de *enclave* (aislado del resto de la economía del país) el sector de hidrocarburos tampoco genera muchos empleos indirectos, es decir, empleo en empresas que venden productos o servicios a estas empresas. Pero, más que fijarnos en los pocos empleos que podría generar el fracking en Colombia, deberíamos preguntarnos ¿Cuántos empleos destruiría el fracking? y ¿Qué alternativas al fracking podrían generar más y mejores empleos, sin los costos ambientales y sociales y violaciones de derechos humanos de esta actividad? El argumento de que el fracking contribuiría a resolver el problema de falta de empleo en el país es una ilusión. Una ilusión que la industria promueve ante la opinión pública y explotando la frecuente desesperación por empleo e ingresos en las regiones donde se pretende hacer fracking.

8. Ministerio De Minas Y Energía y Secretaría Técnica Nacional Iniciativa para la transparencia de la Industria Extractiva EITI en Colombia. 2020. Informe EITI Colombia Vigencia 2019.

HIDROCARBUROS E IMPUESTOS

Aunque el petróleo y el carbón son los mayores productos exportados de Colombia hacia el exterior, el aporte del sector de hidrocarburos (petróleo, gas, carbón) a los ingresos del Estado es poco. De los 945 billones de pesos de impuesto sobre la renta (sobre las ganancias de empresas e ingresos de las personas) que recibió el Estado en el 2018, solamente el 4,3 por ciento fue pagado por este sector. Es decir, de 100 pesos de impuestos recibidos solo 4 pesos con 30 centavos salieron del sector del carbón, petróleo y gas.

Estos montos bajos de impuestos, a pesar de grandes ganancias de las empresas, son producto de un gran número de beneficios fiscales para estas empresas. Ellas lograron un gran número de arreglos que hacen que efectivamente paguen muchos menos impuestos que otras empresas. Así de los 34 billones de impuesto sobre la renta que pagarían sin tomar en cuenta estos beneficios fiscales, en efecto solamente pagaron 7,1 billones. Es decir, por cada peso de impuestos pagados, el Estado regaló casi cuatro pesos a las empresas en la forma de “incentivos fiscales”.

Al analizar estas cifras, de por sí ya escandalosas, debemos saber que el Estado no solamente recibe muy poco dinero en calidad de impuestos de la industria petrolera, también incurre en muchos gastos para ello. Para solo mencionar unos ejemplos: la construcción y reparación de vías, gastos adicionales en salud por los impactos negativos del sector, gastos para reprimir la protesta social, mayores costos para la provisión de agua potable. Pero, igual de importante son los impuestos que el Estado nunca recibe debido a la destrucción de otras actividades económicas por este sector: por la destrucción ambiental y de la actividad de otras empresas y el clima de violencia que prevalece en las áreas donde operan. A ello deberíamos sumar los gastos que el Estado debería realizar, pero nunca hace, como la remediación (saneamiento) de los *pasivos ambientales* (daños ambientales por los cuales las empresas nunca asumieron responsabilidad), y los costos de una debida supervisión de estas industrias. Sumando todo ello, es probable que el Estado (y la sociedad) pague a las empresas y no al revés.

Otra vez, debemos hacernos preguntas sobre alternativas. ¿Qué otras actividades económicas que no sean el fracking dejarían más impuestos al país? ¿Qué actividades económicas podrán cuidar el medio ambiente en vez de destruirlo, y así (también) evitar gastos al Estado y la sociedad?

Para concluir, el sector de hidrocarburos (gas, petróleo, carbón), contrario al discurso del gobierno y la industria:

- ▶ Económicamente no es de gran importancia para el país.
- ▶ Genera muy poco empleo.
- ▶ Paga muy pocos impuestos.
- ▶ Genera muchos gastos para el Estado.
- ▶ Necesitaría aún de mucho más gasto del Estado si este realmente remediara y compensara los daños que causa al bien común.

El fracking no cambiaría nada de esto.

Pero, igual de importante, no podemos hablar sobre los supuestos beneficios económicos del fracking sector sin preguntarnos:

- ▶ ¿Qué actividad económica, (auto) empleo y pagos de impuestos destruye?
- ▶ ¿Qué alternativas a este sector existen? ¿Y qué impactos tendrían sobre el empleo, la salud, la educación y el medio ambiente?

El fracking, por su intensidad, altos costos de producción, enormes impactos sociales y ambientales, es petróleo y gas en “modo turbo”. Es decir, sus beneficios económicos son menores y los costos económicos, sociales y ambientales son mucho mayores que los de la explotación tradicional de petróleo y gas.

Que el fracking sería un aporte importante a la economía nacional, no es más que un mito de las empresas petroleras y de los políticos y funcionarios aliados a estas empresas. Es un cuento sin sustento en la realidad. Y es un cuento que deja por fuera los enormes costos que implicaría el fracking.

¿DÓNDE EN COLOMBIA PODRÍA HACERSE FRACKING?

El potencial para el fracking en lutitas y la explotación de gas metano asociado a mantos de carbón en Colombia no está establecido con certeza. La información disponible en este momento indica que existe potencial en muchas regiones del país. Las podemos ver en el siguiente mapa:

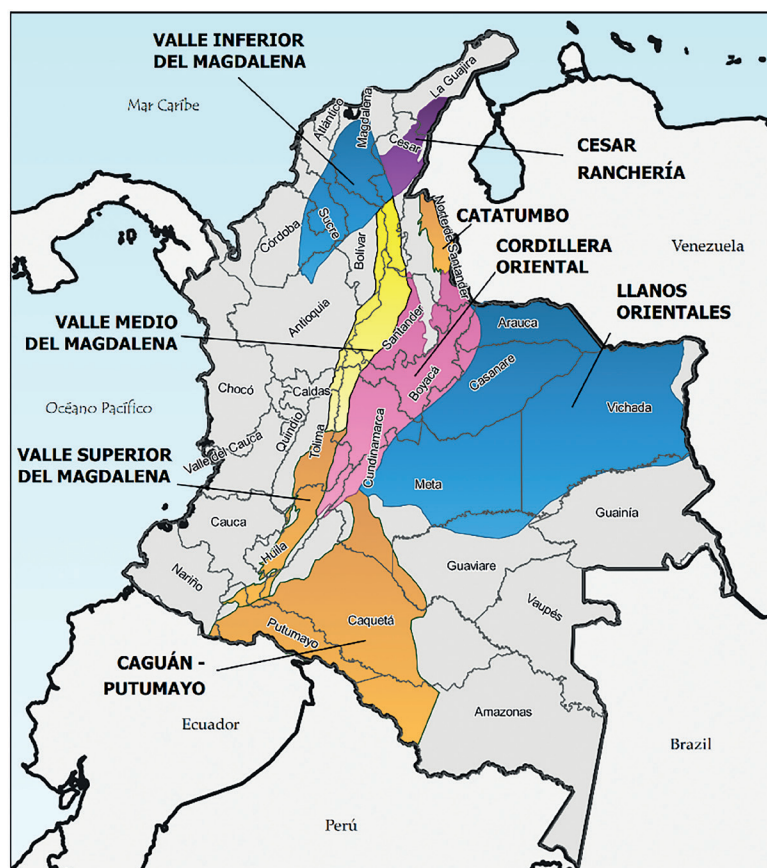


Ilustración 28~ Cuencas petroleras con potencial para el fracking y para gas asociado a mantos de carbón. El mapa no incluye yacimientos no convencionales de petróleo y gas en arenas bituminosas y arenas apretadas ni los yacimientos offshore (costas afuera).

Mapa~ Autor. Fuente de datos: Agencia Nacional de Hidrocarburos.

EL FRACKING EN EL MUNDO

No existe una información consolidada sobre cuáles países permiten el fracking y cuáles tienen prohibido esta tecnología, sea de manera temporal o definitiva.

El país con más fracking a nivel mundial es **Estados Unidos**. Este país es un mega consumidor de energía. Desde hace décadas persigue una política de depender menos de las importaciones de combustibles. El fracking ha convertido Estados Unidos de un importador de petróleo y gas en un exportador. No obstante, algunos estados, en vista de los impactos ambientales locales y los impactos del fracking sobre la crisis climática, han suspendido o prohibido el fracking. La industria petrolera y de gas hace todo lo posible para frenar una transición energética que reduzca la adicción a los combustibles fósiles. Esto, por el gran negocio que representa para ella.

En **Europa** hay poco fracking. Más y más países han suspendido o prohibido definitivamente el fracking: Francia, Países Bajos (Holanda), Alemania, España, Reino Unido, Irlanda, Polonia, Bulgaria. En muchos otros países nunca hubo la intención de hacer fracking. Solamente Ucrania tiene una industria fuerte de fracking. Las razones para la suspensión y prohibición del fracking en esos países casi son las mismas: impactos ambientales locales negativos del fracking, impactos sobre la salud de la población alrededor de los pozos y el impacto sobre la crisis climática. Por el impacto negativo de combustibles fósiles sobre el clima, Francia no solamente ha prohibido el fracking, sino todo proyecto nuevo de explotación de combustibles fósiles y estima que en el año 2040 en ese país ya no habrá explotación petrolera y de gas.

En **América Latina** el fracking se hace en Argentina, México (el actual presidente, López Obrador, durante la campaña electoral se comprometió a suspender o prohibirlo, pero hasta la fecha no lo ha cumplido) y en Chile (poco). Vaca Muerta es un área en el sur de Argentina con una de las reservas de gas de lutitas más grandes a nivel mundial. Vaca Muerta nos muestra los enormes impactos ambientales y sociales del fracking a escala comercial en un país con leyes e instituciones ambientales y de derechos humanos débiles. La provincia Entre Ríos de ese país prohibió el fracking en el año 2017. Uruguay suspendió el fracking en el 2017 y el gobierno actual está prolongando esta suspensión. Costa Rica, en 2019, declaró una suspensión de toda la actividad de extracción de hidrocarburos. En Brasil, el estado de Paraná prohibió el fracking en el año 2019.

En **Colombia**, el fracking comercial estuvo suspendido desde el año 2018 en virtud de una medida cautelar del Consejo de Estado que ordenó la moratoria judicial; hasta que el mismo tribunal en julio del 2022 levantó la suspensión y dejó en firme las leyes y decretos que regulan el fracking y la explotación de los yacimientos no convencionales.

En virtud de la suspensión del fracking comercial, surgieron los llamados Proyectos Piloto de Investigación Integral. Son una estrategia de las empresas y el gobierno pasado (de Iván Duque) de abrir nuevamente la puerta al fracking comercial.

El futuro del fracking en Colombia

El fracking comercial en Colombia fue suspendido desde el año 2018 cuando el Consejo de Estado aplicó el *principio de precaución* mientras tomaba una decisión final sobre permitir o prohibir esta actividad. Básicamente, el tribunal dijo que, basado en la experiencia en otros países, el fracking implica riesgos importantes de contaminación de aguas, temblores y contaminación de aguas y “es mejor prevenir que lamentar”, mientras no exista una mejor evaluación de los riesgos para tomar una decisión final.

En julio del año 2022 el mismo tribunal decidió levantar la medida cautelar que suspendió el fracking comercial. Con eso dejó en firme las normas que regulan esta técnica en el país. El alto tribunal considera que sí se puede hacer fracking en Colombia, ya que en el proceso no se demostró que existiera una duda razonable sobre los riesgos irreversibles que tiene la técnica.

El levantamiento de la suspensión por parte del Consejo de Estado se dio en un contexto político muy particular: justo después de que Gustavo Petro fuera elegido presidente de Colombia. Petro, en su campaña y programa de gobierno, enfatizó su intención de prohibir el fracking y la explotación de los yacimientos no convencionales. En varias intervenciones públicas luego de su posesión ha reiterado esta finalidad. Especialmente la Ministra de Ambiente, Susana Muhamad, ha sido contundente en decir que “en Colombia no habrá fracking”.

En agosto del año 2022, con más de 74 firmas de congresistas, se radicó un *proyecto de ley* para prohibir el fracking y la explotación de yacimientos no convencionales en Colombia. Esta iniciativa parlamentaria es respaldada por el gobierno nacional, pero también por organizaciones de la sociedad civil que se oponen al fracking.

Es la cuarta vez que se radica un proyecto de ley de esta naturaleza, pero ahora contamos con más oportunidad de aprobación que en ocasiones anteriores, donde no se tuvo el apoyo suficiente de los congresistas.

LOS COMBUSTIBLES FÓSILES Y EL FRACKING SON UNA AMENAZA PARA NUESTRO PLANETA

LOS COMBUSTIBLES FÓSILES SON EL MAYOR CONTRIBUYENTE A LA CRISIS CLIMÁTICA

Desde el inicio de la llamada *revolución industrial*, unos 200 años atrás, el consumo de energía en el mundo ha crecido enormemente. Antes de la revolución industrial la energía venía de las personas y los animales, y un poco de molinos de agua y de viento. Por ejemplo, nos movimos a pie o a caballo, usamos caballos para las molindas de caña. Esto cambió drásticamente con el inicio de la revolución industrial. Las fábricas que surgieron en los países industrializados funcionaron con los llamados *combustibles fósiles*. La revolución industrial empezó con las máquinas de vapor alimentadas con carbón de mina. Luego llegaron los motores de combustión a base de combustibles como petróleo y gas.

Los *combustibles fósiles* son restos de plantas o algas que no se pudrieron, porque quedaron bajo agua de mar o de lagunas. Durante millones de años quedaron atrapados bajo tierra. Poco a poco otros materiales los fueron enterrando. Con el tiempo, por las altas temperaturas y las enormes presiones en las capas profundas de la tierra, estas capas de restos de plantas se convirtieron en carbón, gas y petróleo.

Las plantas, para producir la energía que necesitan, con la ayuda de la luz del sol, atrapan un gas que se llama *dióxido de carbono*. En este proceso liberan otro gas: el oxígeno. Este proceso se llama *fotosíntesis* y produce la fuente de energía de las plantas: los azúcares. Las plantas luego convierten estos azúcares en otros materiales como la celulosa, la lignina y la celulosa, y otros carbohidratos. Cuando restos de plantas se convierten en combustibles fósiles, el carbono se queda atrapado en ellos. Al quemar los combustibles fósiles, liberamos la energía que quedó atrapada en ellos. En este proceso se consume oxígeno y se libera dióxido de carbono.

Durante los millones de años en que se formaron los restos de plantas que se convirtieron en carbón, petróleo y gas, la cantidad de dióxido de carbono en el aire bajó drásticamente y la cantidad de oxígeno fue subiendo. Con ello también las temperaturas

bajaban y el clima se hizo más fresco. Todo esto permitió que la vida como la conocemos ahora prosperó.

En los aproximadamente 200 años desde el inicio de la revolución industrial, hemos quemado una gran parte de los combustibles fósiles que se formaron durante millones de años en dos periodos geológicos: el Carbonífero y el Pérmico. Estas épocas duraron de 298 millones hasta 251 millones de años atrás. Con ello, estamos liberando nuevamente el carbono que quedó atrapado en estos combustibles. Al quemar combustibles fósiles consumimos oxígeno y liberamos dióxido de carbono. En menos de dos siglos hemos invertido gran parte del trabajo que la naturaleza hizo para crear las condiciones que permiten la vida actual en nuestro planeta.

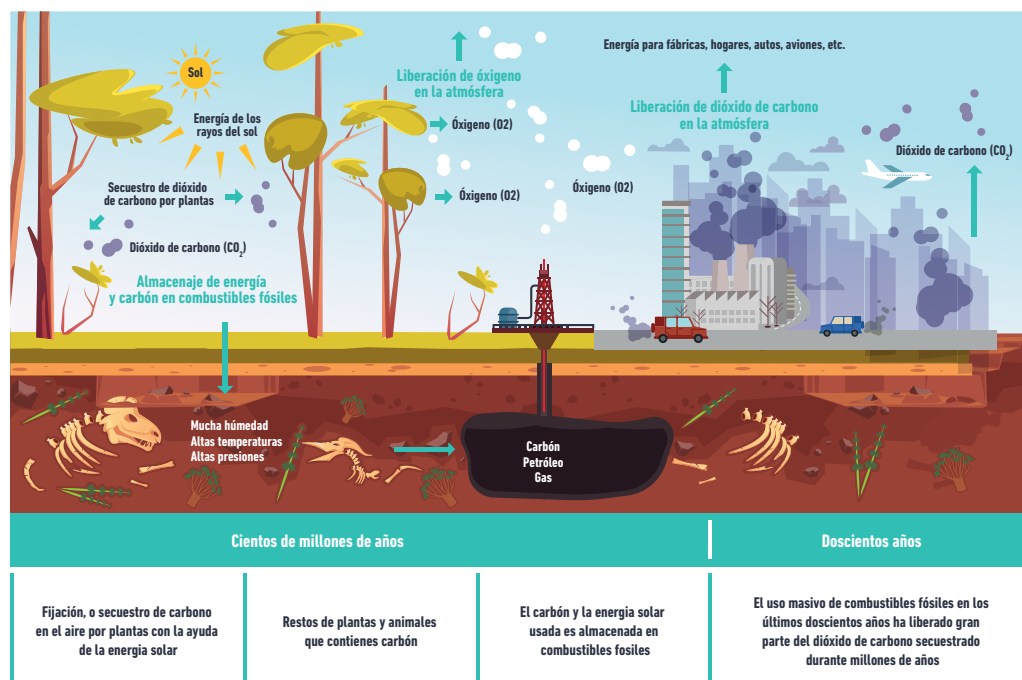


Ilustración 29~ Restos de plantas que crecieron millones de años atrás, muy diferentes a las actuales, y de animales que comieron estas plantas, se convirtieron en combustibles fósiles, como el carbón, petróleo y gas. Con la ayuda de rayos solares estas plantas convirtieron dióxido de carbono en energía y oxígeno. La cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera disminuyó. Con ello el clima se volvió más fresco y adecuado para la vida como ahora la conocemos. Al quemar estos combustibles nuevamente liberamos el dióxido de carbono, secuestrado por estas plantas, en la atmósfera. Esto genera calentamiento global y la llamada crisis climática, que amenaza la vida en la Tierra.

El dióxido de carbono es lo que se llama un *gas de invernadero*. El metano es otro. Estos son gases que atrapan el calor del sol y hacen que la temperatura de la tierra suba: son causantes del calentamiento global. Un invernadero permite que la luz del sol entre y se convierte en calor. Pero, el invernadero dificulta que este calor salga nuevamente. Lo atrapa. Lo mismo hacen los gases invernaderos.

La tierra está rodeada por una capa de gases (aire) que se llama atmósfera. Cuando la atmósfera contiene pocos gases de invernadero las temperaturas se mantienen en rangos que favorecen la vida. Ante todo, por haber quemado tantos combustibles fósiles, la cantidad de dióxido de carbono ha aumentado en los últimos doscientos años. A ello se suman la liberación de otros gases de invernadero como el *metano*, producto entre otros de la expansión de la ganadería y de la explotación de petróleo y gas y el fracking. Por todo esto, la temperatura ya ha subido tanto que ahora vivimos una verdadera *crisis climática*. Esta crisis se expresa en sequías y lluvias intensas cada vez más frecuentes y graves, temporadas de lluvias y de verano cada vez más impredecibles y otros. Todo esto complica la agricultura, causa incendios forestales cada vez más grandes y frecuentes, causa inundaciones y la subida del nivel del mar que inunda de manera permanente regiones costeras, etc. Lo peor es que estas tendencias tienen efectos que a su vez agravan más la crisis climática.

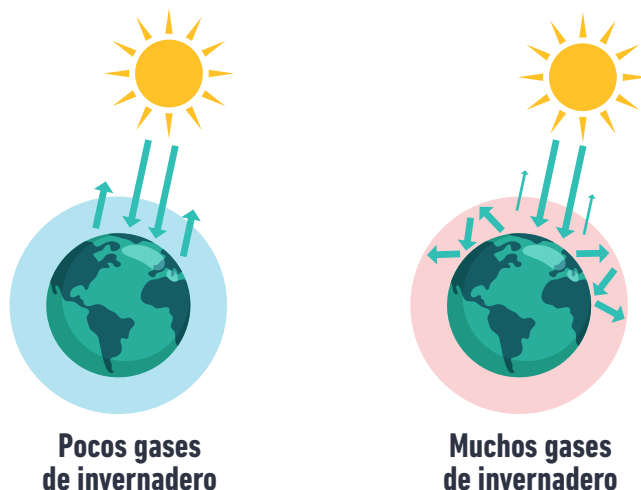


Ilustración 29~ Los gases de invernadero, que dificultan que el calor del sol salga al espacio, causan calentamiento global. Toda combustión de combustibles fósiles libera el gas dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera. El metano es otro potente gas de invernadero que es liberado en gran cantidad por la industria del fracking.

Porque la producción y quema masiva de combustibles fósiles es la causa principal de la *crisis climática* que vivimos, tenemos que buscar alternativas. Sino, la crisis climática será tan grave que la vida en nuestra tierra, tal y como la conocemos ahora, ya no podrá existir. Si no logramos pronto parar el uso masivo de combustibles fósiles podemos esperar una caída drástica de la producción agrícola, subida de precios de la comida y hambre, la extinción de muchas especies de plantas y animales en la tierra y los mares y una migración masiva de poblaciones ahuyentadas por las altas temperaturas, sequías o inundaciones.

Todos estos efectos mencionados no son, tal como lo dice la industria, “meras teorías” (especulaciones sin pruebas). Son efectos que ahora mismo estamos viviendo, padeciendo y debidamente comprobados por la ciencia. Pero, si no actuamos pronto, es decir en una o dos décadas, muchos de los efectos de la crisis climática serán irreversibles. Es decir, ya no habrá forma de deshacer todos los impactos negativos. Por ejemplo, en el Polo Norte hay tierras que estaban congeladas de manera permanente. Por el calentamiento global se descongelan y liberan enormes cantidades de gas metano que a su vez generan más calentamiento global. Al desaparecer el hielo y la nieve, por el color oscuro del suelo, los rayos del sol calientan más. Así una cosa empeora la otra, hasta salirse totalmente de control.

Otro ejemplo son los incendios forestales masivos. Estos son cada vez más frecuentes por las temperaturas más altas y las sequías. Estos incendios liberan grandes cantidades de dióxido de carbono, que a su vez genera más calentamiento global y sequía y luego más incendios forestales.

Combustibles fósiles y crisis climática

La crisis climática es un hecho. La quema masiva de *combustibles fósiles* es su causa principal. Si extraemos y quemamos gran parte o todas las reservas de combustibles fósiles, esta crisis se nos saldrá completamente de control.

En círculos científicos ya no está en discusión si la crisis climática que vivimos es producto de las actividades humanas o si es producto de cambios naturales del clima: El cambio climático es provocado por los humanos, y en gran parte por la



quemar masiva de combustibles fósiles. Esto es un hecho, no una teoría especulativa. No obstante, la industria de combustibles fósiles, poniendo sus intereses inmediatos sobre el bienestar del planeta, invierte cantidades masivas de dinero para tratar de convencernos que el cambio climático es natural. Incluso, de manera cínica, nos quiere convencer de que los combustibles fósiles son parte de la solución.

¿Bueno, pero que tiene que ver todo esto con el fracking? ¿No es que con las técnicas tradicionales también producimos combustibles fósiles que generan la crisis climática? Sí. Es verdad eso. El petróleo y el gas producidos con fracking no son diferentes de aquellos producidos con tecnología tradicional. Pero hay dos cosas muy importantes.

Primero, recuerde que el fracking es caro y que se empezó usar esta técnica solamente cuando las reservas en yacimientos convencionales estaban terminándose poco a poco. A nivel mundial, las reservas en yacimientos no convencionales son mucho más grandes de las que había en los yacimientos convencionales. Es decir, con el petróleo y gas que podríamos extraer con fracking, en teoría, podríamos seguir quemando combustibles por muchas décadas más. Pero, con ello causaríamos un desastre climático enorme e *irreversible*. Un camino sin retorno y un sufrimiento masivo que pone en peligro la vida en la tierra tal como la conocemos ahora.

Segundo, el fracking es muy poco eficiente. La extracción de petróleo crudo o gas cuesta energía. Extraer petróleo o gas mediante el fracking ocupa mucha más energía que con técnicas tradicionales. Los estimados varían, pero para extraer 100 litros de petróleo crudo convencional, en promedio, necesitamos “invertir” la energía almacenada en unos 5 litros de crudo. Para extraer esos mismos 100 litros de crudo con fracking necesitamos quemar la energía de entre 25 y 67 litros de crudo. Con eso podemos entender que el impacto sobre la *crisis climática* de combustibles producidos con fracking es mucho mayor que los extraídos con técnicas tradicionales. Esto, sin decir que estos últimos combustibles son “ecológicos”. Sería decir que la neumonía es una bendición, porque el cáncer de pulmón es peor.

Si quemáramos todo el petróleo y el gas que podríamos extraer con el fracking la crisis climática que ya vivimos se convertiría en un verdadero desastre climático. El petróleo y gas que podemos extraer mediante el fracking deben quedarse bajo tierra. Necesitamos una *transición energética* hacia nuevos modos de producir y consumir energía. El fracking frena esa transición energética y si no actuamos rápidamente será demasiado tarde.

El rol de las grandes empresas en la crisis climática

¿Si seguir quemando combustibles fósiles significa ir de una crisis climática a un desastre climático *irreversible*, por qué hay personas y empresas que luchan para que se implemente el fracking en Colombia y en otros países?

La respuesta es compleja y simple a la vez: hay personas y empresas que hacen mucho dinero con los combustibles fósiles y quieren seguir con este negocio. Esto a pesar de que saben que es dañino para el planeta, la vida, y para las grandes mayorías.

La industria del tabaco, décadas atrás, inició un esfuerzo enorme para negar toda la ciencia que nos mostraba que fumar es dañino para la salud. Incluso empezó a financiar “científicos” dispuestos a cuestionar todas las pruebas sólidas que había de la relación entre fumar y el cáncer. Hoy en día, grandes empresas que se lucran de los combustibles fósiles siguen la misma estrategia. Ellas invierten mucho dinero para generar dudas sobre la ciencia climática. Argumentan que la crisis climática que sufrimos no es resultado del uso masivo de combustibles fósiles. Nos dicen que esta ciencia no es segura, que son “solo teorías” y que el cambio climático (no les gusta hablar de *crisis* climática) responde a procesos naturales. La industria también “inventó” que – tras que las reservas de gas aumentaron enormemente con el fracking – que el gas es un “combustible limpio”. Lo bautizaron con el nombre de “gas natural”. Incluso, la industria argumenta que debemos explorar más petróleo y gas para lograr una transición energética. Es como decir que debemos seguir consumiendo trago, para combatir el alcoholismo.

En fin, la industria del petróleo y gas, y los políticos que se benefician de ella, hacen todo lo posible para hacernos creer que la crisis climática no es resultado del consumo masivo de combustibles fósiles y que para salir de nuestra adicción a los combustibles fósiles tenemos que ... consumir más combustibles fósiles.

Es cierto que nuestras sociedades son altamente dependientes de los combustibles fósiles, pero debemos encaminarnos hacia una transición energética justa. Si no empezamos ahora mismo a dejar de depender menos de estos combustibles, nunca vamos a lograr la transición y así mismo, evitar un desastre climático irreversible.

TRANSICIÓN ENERGÉTICA ECOLÓGICA CON JUSTICIA SOCIAL

Para salvar el clima y la vida en nuestro planeta debemos reducir, de manera URGENTE y DRÁSTICA, el consumo de combustibles fósiles. Para ello debemos buscar nuevas formas, no solo de generar energía, sino también revisar cómo consumimos energía. Ese reto lo llamamos *transición energética*.

No todas las grandes empresas, ni los políticos que trabajan a favor de estas, se oponen a una transición energética que reduzca nuestra dependencia de los combustibles fósiles. Lo que ellos buscan es un simple cambio de la manera en que las grandes empresas generan y venden energía. En vez de carbón, petróleo y gas, proponen centrales nucleares, grandes parques eólicos (parques con cientos o miles de molinos de viento), grandes centrales hidroeléctricas represando ríos, y grandes granjas solares con decenas de miles de paneles solares, el cambio de autos a diésel y gasolina a vehículos eléctricos o movidos por bicomcombustibles, y otros.

Estas “soluciones”, propuestas por la gran industria tienen varios problemas en común:

- ▶ La tecnología y la propiedad de las empresas generadoras de energía queda controlada por unas pocas grandes empresas con una influencia demasiado grande sobre los Estados y la política. Esto hace que las políticas energéticas no sean democráticas, ni estén sujetas a un verdadero control social.
- ▶ Estas grandes empresas tienen tanto poder que no solamente mantienen un control político sobre el sector energético. También controlan en buena medida los precios.
- ▶ Las tecnologías que proponen son muy intensivas en capital. Es decir, requieren muy grandes inversiones que excluyen a las personas privadas, comunidades y pequeñas empresas del negocio y generan muy poco empleo.
- ▶ Los proyectos de “energía limpia” que proponen son de una escala tan grande que generan grandes impactos negativos. Por lo mismo, las grandes centrales hidroeléctricas, los grandes parques eólicos y las grandes granjas solares, generan mucha resistencia de la población cercana a estos proyectos. Igual que la industria petrolera, suelen estar ligados a la represión de resistencia, el desplazamiento, la destrucción de medios de vida locales y los cambios sociales y culturales acelerados.
- ▶ Como viven de la venta de energía, estas empresas no cuestionan el enorme consumo de energía a que gran parte de la población mundial se ha acostumbrado debido a un estilo de vida consumista y un ritmo de vida frenético. Estos estilos de vida no solamente tienen un impacto negativo en la felicidad humana, sino también tienen muchos impactos ambientales negativos. Por ejemplo, por la gran cantidad de basura que generamos, por la minería a gran escala que se requiere para producir

grandes cantidades de productos industriales. Esta minería a su vez necesita enormes cantidades de energía. De la misma manera, el turismo a gran escala consume enormes cantidades de agua y energía, genera desplazamiento desde los territorios cotizados por esa “industria”.

De manera resumida, podemos decir que las propuestas para la transición energética de las grandes empresas y los políticos aliados a ellas:

- ▶ Perpetúan la concentración de la riqueza.
- ▶ Perpetúan la concentración de poder: son antidemocráticas.
- ▶ Continúan un modelo donde los humanos y la naturaleza son vistos como simples fuentes de riqueza para ser explotados. Son “consumidores” y “recursos naturales”, es decir simples oportunidades de negocio.
- ▶ Por su gran escala generan nuevos problemas ambientales y sociales, resistencia y represión.
- ▶ Perpetúan estilos de vida consumistas que consumen enormes cantidades de energía y otros recursos. Estos estilos de vida, por una parte, no generan felicidad, porque nos convencen de que siempre debemos aspirar a más. Por otra parte, son depredadores de la naturaleza y de los seres humanos y ponen en peligro la vida en nuestro planeta.

La transición energética que necesitamos

Una transición energética que considera el bienestar de tanto el planeta como de los seres humanos debe:

- ▶ Alejarnos de los combustibles fósiles.
 - ▶ Respetar todos los límites de la naturaleza, no solamente limitar las emisiones de gases de invernadero.
 - ▶ Fomentar un menor consumo de energía, facilitando cambios de estilo de vida y tecnologías que hacen un uso menor y más eficiente de energía y que nos alejan de la idea que consumir más y más nos hará más feliz.
- ▶ Enfocarse más en tecnologías descentralizadas que permiten la participación de hogares, comunidades y pequeñas empresas en la generación y distribución de energía.
 - ▶ Poner el bienestar del planeta y la sociedad por encima del ánimo de lucro.
 - ▶ Fomentar el control democrático sobre la producción y consumo de energía.
- ▶ Priorizar la generación de empleo y autoempleo digno por encima del uso masivo de capital y recursos naturales.

La necesidad de una transición energética justa

El fracking prolonga nuestra dependencia de combustibles fósiles y de toda la estructura de poder empresarial y político antidemocrática ligada a la industria petrolera y de gas. La combustión (quema) masiva de combustibles fósiles es el mayor contribuyente a la actual crisis climática. Es sumamente urgente reducir el uso de este tipo de energía y disminuir drásticamente la liberación de gases invernadero. La gran mayoría del petróleo y gas, que ahora con nuevas tecnologías podemos extraer, debe quedarse bajo tierra. De lo contrario, la actual crisis climática se convertirá en un verdadero desastre climático, fuera de nuestro control y sin un camino de retorno.

Lo que necesitamos no solamente son otras fuentes de energía, sino otras formas de generar, distribuir y usar energía que pongan el bienestar del planeta de todos los seres humanos por encima de oportunidades de lucro para unos pocos.

Necesitamos una transición energética que sea realmente ecológica (que respete los límites del planeta y de los seres humanos) y que promueva una mayor justicia social y formas de vida menos consumistas y más felices. Esto se puede lograr con tecnologías a menor escala y disminuyendo el consumo masivo de energía a la que muchos nos hemos acostumbrado. De manera importante, necesitamos cambios en nuestras leyes, pero también en nuestras formas de sentir, pensar y vivir.

GLOSARIO

Este glosario explica términos claves usados en el texto principal. Hemos buscado explicaciones contextualizados en el marco del fracking y buscando un equilibrio entre la fácil comprensión y ser técnicamente correcto.

Acuífero~ Una formación geológica ubicada debajo de la superficie de la tierra en la que corre o se almacena agua. Podemos decir que son ríos y lagunas subterráneas. La contaminación de acuíferos es uno de los mayores problemas del fracking.

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)~ Es el ente estatal que, entre otros, suscribe los contratos con las empresas para la exploración y explotación de petróleo y gas en Colombia.

Agua de reflujo / Agua de retorno / en inglés: Flow back~ Es el líquido de fracking que regresa a la superficie en el proceso de fracturamiento hidráulico. Es altamente tóxica, porque aparte de los químicos de líquido de fracking trae material contaminante del subsuelo con sales y material *radioactivo*.

Aguas subterráneas~ Son cuerpos de agua que se encuentran por debajo de la superficie de la tierra. También se les llama *acuíferos*.

Aguas superficiales~ Son cuerpos de agua que se encuentran por encima de la superficie de la tierra. Ejemplos son ríos, quebradas, ciénagas y lagos.

Antorchado~ Ver Flaring.

Arenas apretadas~ Son arenas muy compactadas que contienen petróleo o gas y que se prestan para el fracking.

Arenas bituminosas~ Son arenas impregnadas de bitumen, un tipo de alquitrán. De ellos, gastando enormes cantidades de energía, se puede extraer petróleo.

Atmósfera~ Es la capa de gases (aire) que rodea el planeta Tierra. En su mayor parte, es una mezcla de nitrógeno, oxígeno y dióxido de carbono. La creciente cantidad de *dióxido de carbono, metano* y otros *gases invernaderos* en la atmósfera, producto de la actividad humana, causa el calentamiento global.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)~ Entidad estatal adscrita al Ministerio de Ambiente que, en base de los *Estudios de Impacto Ambiental* presentado por las empresas, entrega o deniega la *Licencia Ambiental* para (en este contexto) un proyecto

de petróleo o gas. La ANLA también es responsable de supervisar el cumplimiento de las condiciones de la licencia por las empresas.

Cañón de perforación~ Herramienta que se inserta la parte horizontal del pozo y que sirve para hacer una serie de agujeros en el tubo de acero (Casing). A través de estos agujeros el *líquido de fracking* puede salir del pozo y entrar a la roca para fracturarla.

Casing Inglés para “revestimiento”~ El Casing, cuando no presenta fallas, aísla el pozo petróleo de gas de suelo, subsuelo y acuíferos. Consta de tubos de acero y cemento alrededor de estos tubos. Cuando el Casing tiene grietas u otros daños que comprometen su función, se habla de “fallas estructurales”.

Cierre y abandono de proyectos y pozos~ Son todas las actividades que – cuando un pozo o proyecto deja de producir – se deben realizar para evitar que estos sigan causando problemas ambientales. Incluye el taponado de los pozos, el desmantelamiento de tuberías ya no usados y mucho más. Cuando las empresas no hacen un buen trabajo de cierre y abandono, lo que lamentablemente es más la regla que la excepción, se generan *pasivos ambientales*.

Combustibles fósiles~ Son combustibles que se formaron en base de restos de plantas, algas y animales en un proceso que dura muchos millones de años. El carbón, el petróleo (y sus derivados como el diésel y la gasolina) y el gas natural, son todos combustibles fósiles.

Convencional~ Tradicional, de costumbre. (Ver Yacimientos Convencionales)

Cooptación~ (de políticos, líderes sociales) Se refiere a toda una serie de prácticas (semi-legales o ilegales) que usan las empresas para obtener el apoyo de políticos, medios de comunicación, funcionarios y líderes sociales para sus proyectos y ejercer control sobre ellos. Incluyen el pago de sobornos, entrega de contratos, viajes al exterior, financiamiento de campañas, financiamiento de eventos culturales y deportivos, etc. Siendo la represión de la oposición a sus proyectos “el palo”, la cooptación es “la zahoria”.

Crisis climática~ Cambios bruscos en el clima en la tierra causados por la mano del hombre. La crisis climática genera mayores sequías, inundaciones y otros eventos extremos. Pone en peligro la producción de alimentos, causa desplazamiento y migración forzada. Para evitar que esta crisis se salga de control, es necesario y muy urgente limitar el uso de combustibles fósiles.

Crisis de petróleo (de 1973)~ La escasez de petróleo se dio tras la decisión de un gran número de países exportadores, de limitar fuertemente su producción. Esto para negociar precios más altos. Esta crisis y el deseo de depender menos de la importación, fue una razón importante para que ciertos países industrializados apostaron al fracking.

Dióxido de carbono~ Es el gas que se genera cuando quemamos combustibles fósiles como el carbón, petróleo o gas natural. Es conocido como gas de invernadero y es la causa más importante del calentamiento global y la crisis climática. La quema masiva de bosques es otra fuente importante de este gas.

Eficiencia energética~ Igual que necesitamos comer para tener energía y gastar energía para producir alimentos, la industria de extracción de petróleo y gas consume energía para “producir” (extraer) energía. El fracking y otras técnicas de alto impacto requieren mucha más energía para “producir” energía que las técnicas tradicionales.

Empresas de servicio~ Son empresas subcontratadas por las empresas petroleras y de gas para tareas específicas. Ejemplos son la perforación de pozos, la construcción de oleoductos, el manejo de sustancias tóxicas, la contratación de personal. La lógica es que la empresa no puede hacer todas las tareas bien y que es más eficiente contratar empresas especializadas en ciertos trabajos. Lamentablemente la subcontratación de empresas de servicio también es usada para evadir responsabilidades ambientales y laborales.

Enclave (economías de enclave)~ Las economías de enclave son industrias instaladas en países pocos industrializados, generalmente por empresas multinacionales. Son orientados a la exportación (tanto los productos como las ganancias) y se integran poco con la economía local. Es decir, las economías de enclave, generan poco empleo y otras oportunidades económicas locales. La minería, la industria petrolera (incluyendo la del fracking) son ejemplos típicos de economías de enclave.

Eólica (Energía eólica)~ Relacionado al viento. Energía generada con molinos de viento.

Estimulación hidráulica~ Muchas veces es usado como sinónimo de fracturamiento hidráulico. Pero, existen otras técnicas de estimulación hidráulica en la industria petrolera y de gas que aquí no tratamos.

Estudio impacto ambiental~ Es un estudio, contratado y presentado por una empresa que quiere (en este contexto) desarrollar un proyecto de extracción de petróleo o gas. El estudio debe documentar los impactos y riesgos del proyecto sobre el medio ambiente,

pero también los impactos y riesgos sociales y culturales. Por lo mismo, un mejor nombre sería Estudio de Impacto Socioambiental. El estudio debe documentar también cómo la empresa previene, limita o recompensa estos daños. Un problema fundamental es que estos estudios carecen de independencia, ya que son contratados por la empresa que quiere desarrollar el proyecto.

Etano~ Es un gas que está presente en cantidades más o menos importantes en el gas natural, pero en cantidades mucho menores que el gas *metano*.

Fase de producción~ Es la fase en la que un pozo o proyecto de petróleo o gas “produce”. Es la única fase del proyecto en que entra dinero a la empresa. En las fases previas o posteriores (o de cierre) sólo hay gastos para la empresa. Dado que la fase de producción en el fracking es más corta que en la extracción tradicional y que las fases preparativas y de cierre son más largos y costosos, el fracking es un negocio con muchos riesgos financieros para las empresas.

Flaring (antorchado)~ Es la palabra en inglés para el quemado o antorchado de gases combustibles en la industria petrolera cuando las empresas creen que no es rentable venderla. En el fracking es muy común el antorchado de cantidades sustanciales de metano. Esto causa molestias (ruido y luz las 24 horas) y problemas de salud para los vecinos y libera *dióxido de carbono*, un *gas de invernadero*.

Fotosíntesis~ Es el proceso mediante el cual las plantas convierten la energía de los rayos solares en azúcares y luego en otros carbohidratos (féculas, celulosa y otras). En el proceso de fotosíntesis las plantas consumen *dióxido de carbono* de la atmósfera y liberan oxígeno. Los restos de estas plantas, bajo ciertas condiciones, se convierten en combustibles fósiles. Los combustibles fósiles entonces, no son una fuente, sino un almacén de energía. La fuente es la energía solar. La quema de combustibles fósiles es el mismo proceso al revés: este proceso libera energía y dióxido de carbono y consume oxígeno.

Fracturamiento hidráulico~ Es el paso en el proceso de fracking en el que se rompe la roca que contiene el petróleo o gas, inyectando un líquido especial (*líquido de fracking*) a presiones enormes.

Fracturamiento, fracturar~ Se refiere a producir grietas o fracturas. En el fracking se produce grietas en rocas muy densas que permiten que el gas o petróleo fluya hacia el pozo.

Gas asociado a mantos de carbón~ Son yacimientos de gas natural que se forman conjuntamente con el carbón y que se encuentra dentro de este. Son *yacimientos no convencionales* que pueden ser aprovechados con técnicas tradicionales.

Gas natural~ Es el gas que las empresas extraen del subsuelo. El principal componente de este combustible fósil es el gas *metano*, pero también contiene otros gases, ante todo el gas *etano*.

Gaseoducto~ Tubería con sus estaciones de bombeo para el transporte de gas. Generalmente se refiere a tuberías más grandes para distancias más largas. A las pequeñas tuberías para su transporte dentro del mismo proyecto frecuentemente se les llama *líneas de flujo*.

Hidráulico~ En el fracking se refiere al uso de líquido de fracking para agrietar la roca que contiene petróleo o gas.

Hídrica (Energía hídrica)~ Relacionado al agua. Energía generada con agua, generalmente con represas.

Hidrocarburos~ Es un grupo muy grande de químicos formados principalmente, como lo dice el nombre, por hidrógeno y carbón. Los hidrocarburos guardan energía que se libera al ser quemada. Los combustibles fósiles (gas, petróleo, carbón) y sus derivados (gasolina, diésel, etc.) son mezclas de diferentes hidrocarburos.

Hidroeléctrico. Energía hidroeléctrica. Central hidroeléctrica.~ Relacionado a la generación de electricidad con agua. (Ver hídrica).

Impacto ambiental o social~ Se refiere a un cambio brusco que un proyecto produce sobre el entorno ambiental, económico o social. Puede ser positivo o negativo, pero muchas veces se refiere a los cambios negativos. (Ver también Riesgo ambiental o social)

Irreversible (daños ambientales)~ Hablamos de daños ambientales irreversibles cuando estos ya no pueden ser corregidos. Ejemplos: la contaminación de acuíferos, un calentamiento global que tiene efectos que generan más calentamiento global, etc.

Licencia ambiental~ El permiso principal que “da luz verde” a un proyecto de exploración (de petróleo o gas) y que establece las condiciones ambientales y sociales que la empresa debe cumplir. La Licencia Ambiental es extendida por la *Autoridad Nacional de Licencias Ambientales* (ANLA), adscrita al Ministerio de Ambiente. Además de la *Licencia Ambiental* del ANLA, la empresa necesita permisos ambientales de las Corporaciones Autónomas, relacionados, por ejemplo, al uso y vertimiento de agua.

Licencia social~ Es un término inventado por la industria para reflejar el “visto bueno” de la población a un proyecto propuesto. En este momento esta licencia no es legalmente regulada. Es diferente a la licencia ambiental, que es regulada por ley.

Líneas de flujo~ Son tuberías de metal para el transporte de petróleo o gas en pequeñas cantidades, generalmente de un pozo hacia una estación con instalaciones de almacenamiento. Cuando son más grandes se les llama oleoducto o gasoducto.

Líquido de fracking~ Es una mezcla inyectada en cantidades grandes en el pozo a una presión enorme en el *fracturamiento hidráulico*. Es una mezcla altamente tóxica que contiene agua, arena y una variedad de químicos.

Lutitas~ Las lutitas son un tipo de roca muy compacta formada muchos millones de años atrás, en base de arcillas y lodos. Cuando estos lodos tenían muchos restos de plantas, algas y animales, podrían formarse lutitas con petróleo o gas (ver roca generadora). En Colombia se pretende hacer fracking en este tipo de roca.

Metales pesados~ Son una serie de metales, como el mercurio, níquel, cobre, plomo y cromo. Son *tóxicos* y suelen acumularse en los seres vivos. Las *aguas de reflujo* suelen traer metales pesados, recogidas a gran profundidad, a la superficie.

Metano (Gas metano)~ El gas metano es el componente más importante de gas natural extraída por la industria del subsuelo. Es un potente gas de invernadero. En el fracking son frecuentes las importantes fugas de este gas que genera calentamiento global. La quema (flaring) de este gas en los pozos de fracking genera problemas de luz y ruido las 24 horas del día y genera dióxido de carbono, otro gas invernadero.

Multietapa~ En varios tramos o etapas. En el fracking se refiere a los varios tramos en los que se hace el *fracturamiento hidráulico*.

Offshore~ Inglés para “costas afuera”. Se refiere a la extracción de gas o petróleo con plataformas construidas en altamar.

Oleoducto~ Tubería con sus estaciones de bombeo para el transporte de petróleo. Generalmente se refiere a tuberías más grandes para distancias más largas. A las pequeñas tuberías para su transporte dentro del mismo proyecto frecuentemente se les llama *líneas de flujo*.

Pasivos ambientales~ Pasivos ambientales son problemas que no fueron debidamente atendidos por las empresas. No fueron remediados o compensados. Son deudas (pasivos) con los que cargan las poblaciones afectadas y el Estado.

Perforación horizontal o direccional~ Perforación de un pozo que, después de un tramo vertical, sigue la orientación (más o menos horizontal) de la roca generadora que contiene el petróleo o gas que se quiere extraer con fracking.

Perforación vertical~ Perforación de un pozo de petróleo o gas de arriba hacia abajo. Estos son los pozos convencionales que hasta ahora se han usados en Colombia.

Plataforma de fracking~ Es el lugar donde se hace las perforaciones de uno o más pozos de fracking. Como el fracking es más complejo que la explotación tradicional, las plataformas son mucho más grandes y hay mucha más actividad en ellas.

Pozos de inyección~ Pozos especiales para la inyección de líquidos *tóxicos* al subsuelo. (Ver reinyección).

Principio de Precaución~ Es un principio legal y ético que indica que mientras hay importantes dudas sobre si una técnica causará daños importantes en lo ambiental y la salud, esta técnica no debe aplicarse mientras se resuelven las dudas. “Es mejor prevenir que lamentar”.

Prohibición (del fracking)~ Prohibición definitiva (indefinida) del fracking en un país o estado. La prohibición del fracking casi siempre se da por ley. Es este tipo de prohibición que se busca ahora en Colombia.

Proyecto de Ley~ Es una propuesta de ley, presentada formalmente al Congreso de la República para que, luego de los debates que se necesiten, sea rechazada o aprobada, con o sin modificaciones.

Radioactividad~ Material radioactivo emite radiaciones que son un peligro para la mayoría de los seres vivos. Cuando la roca en que se encuentra el petróleo o gas contiene material radioactivo esto viene a la superficie con el agua de retorno y puede provocar contaminación muy peligrosa e imposible de remediar.

Reinyección (Pozos de inyección)~ Es una “solución” de la industria de deshacerse de manera barata de líquidos tóxicos, como las *aguas de retorno*. A través de pozos de inyección estos líquidos son inyectados en capas profundas en el subsuelo. No obstante, ninguna capa es aislada completamente de otras y de *acuíferos*. Con el tiempo los líquidos reinyectados se dispersan hacia otras partes del subsuelo y/o acuíferos. Cuando los pozos tienen fallas, estos líquidos pueden entrar directamente en acuíferos de poca profundidad generando un problema inmediato. El transporte masivo de líquidos de los pozos de fracking hacia los pozos de inyección representa otro importante riesgo de contaminación.

Reservas (de gas o petróleo)~ Son estimaciones de las cantidades de gas o petróleo que se encuentran en el subsuelo y que podrían ser extraídos. Estas cifras pueden ser especulativas o bastante improbables, acorde a la cantidad de investigación que las respalde.

Revolución industrial~ Es un cambio drástico y rápido (revolución) de las formas de producción de artesanos independientes y pequeños talleres artesanales hacia formas mecanizadas de producción y mano de obra contratada (industria). Esta revolución fue posible gracias a los combustibles fósiles, concretamente el uso de carbón de mina en máquinas de vapor. La revolución industrial empezó unos 200 años atrás en Inglaterra y luego fue seguido por otros países.

Riesgo ambiental o social~ Habla de un posible cambio importante del entorno ambiental o social de un proyecto. Puede ser positivo o negativo, pero muchas veces se refiere a los cambios negativos. La palabra “riesgo” refleja falta de certeza. Puede ser muy probable, muy poco probable, pero nunca sabemos si se dará o no. (Ver también Impacto ambiental o social)

Roca generadora~ Rocas a gran profundidad donde se formó, tras un proceso de millones de años, petróleo o gas de restos de plantas, algas y animales expuestos a alta presión y temperatura.

Sales tóxicas~ En las rocas del suelo hay cantidad de sales. Estas en parte son disueltas por el *líquido de fracking* y con ello viene a la superficie. En concentraciones muy altas estas sales son *tóxicas* para los seres humanos, otros seres vivos y los ecosistemas.

Shale gas, Shale oil~ Inglés para “lutitas”, “petróleo de lutitas” y “gas de lutitas”. Ver lutitas.

Silicosis~ Es una enfermedad de los pulmones que resulta de la inhalación de partículas de finas de sílice, el componente principal de arena. El minado y transporte de arena, en las cantidades enormes que se requieren para el fracking comercial, representan un riesgo serio para quienes trabajan en esta industria o viven cercanos a las minas, plantas procesadoras y las rutas de transporte.

Sísmica (Exploración de petróleo o gas)~ Son una serie de técnicas que las empresas usan para descubrir reservas de petróleo o gas en el subsuelo. Mediante explosivos o camiones con vibradores pesados se generan pequeños temblores y luego se mide cómo estos son reflejados por el subsuelo. Esto da pistas sobre donde hay gas o petróleo.

Sísmico (significado general)~ En un sentido general, se refiere a todo lo que tiene que ver con temblores de la tierra.

Subsuelo~ Debajo de la tierra primero se encuentra el suelo. Esta es la parte en que crecen las plantas y donde hay materia orgánica. Debajo del suelo se encuentra el subsuelo. La constitución política de Colombia define el subsuelo, y todo lo que se encuentra en él, como propiedad del Estado.

Suspensión (del fracking)~ Prohibición temporal de fracking, mientras se toma una decisión definitiva sobre el permitir o prohibir de esta técnica. La suspensión puede darse por decisión política o por una decisión judicial. En Colombia de 2018 hasta julio del 2022 estuvo suspendido por decisión del Consejo de Estado, un ente judicial.

Tóxico~ Venenoso, dañino para los seres vivos y los ecosistemas.

Transición energética~ La transición energética es el cambio hacia otras formas de producir y consumir energía. Es necesario y urgente porque la manera actual en que consumimos y producimos energía destruye la vida y genera extrema desigualdad social.

Trata de personas y mujeres~ Son formas de esclavitud moderna donde las personas pierden el control sobre su vida y su cuerpo. En industrias extractivas como la petrolera y la minería, con muchos obreros hombres traídos de otros lugares, es común la trata de mujeres. Estas son explotadas por grupos criminales para la prostitución.

Yacimiento (de petróleo o gas)~ Material que tiene reservas de gas o petróleo. Estos pueden estar dentro de una roca, arenas, carbón y otros materiales.

Yacimientos convencionales~ Son rocas que contiene petróleo y gas que pueden ser extraídos con técnicas tradicionales.

Yacimientos no convencionales~ Son rocas y otros materiales que contiene petróleo o gas y en su mayoría solamente pueden ser aprovechados con técnicas no tradicionales, como, por ejemplo, el fracking. Los más conocidos son los yacimientos en lutitas, las arenas apretadas (aprovechados con fracking), el gas asociado a mantos de carbón y las arenas bituminosas.

BIBLIOGRAFÍA

- ▶ Ahmed, Usman; Meehan, D. Nathan. *Unconventional oil and gas resources: exploitation and development*. (Yacimientos de petróleo y gas no convencionales: explotación y desarrollo.) (CRC Press, 2016).
- ▶ Comisión Interdisciplinaria Independiente. *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*. (Comisión Interdisciplinaria Independiente, 2019). Disponible en: <https://censat.org/es29/publicaciones/informe-sobre-efectos-ambientales-bioticos-fisicos-y-sociales-y-economicos-de-la-exploracion-de-hidrocarburos-en-areas-con>
- ▶ El Mundo. Agua contaminada en los pozos cercanos al 'fracking'. Noticia publicada el 29.06.2013. disponible en: <https://www.elmundo.es/elmundo/2013/06/24/natura/1372100235.html>
- ▶ Escuela Mujer y Minería (pagina web). <https://escuelamujerymineria.wordpress.com>
- ▶ Howarth, R. W. (2019) *Ideas and perspectives: is shale gas a major driver of recent increase in global atmospheric methane?* (Ideas y perspectivas: ¿es el gas de esquisto uno de los principales impulsores del reciente aumento del metano atmosférico mundial?) Biogeosciences, 16, 3033–3046, <https://doi.org/10.5194/bg-16-3033-2019>, 2019.
- ▶ Keranen, Katie M., Heather M. Savage, Geoffrey A. Abers, Elizabeth S. Cochran. (2013) *Potentially induced earthquakes in Oklahoma, USA: Links between wastewater injection and the 2011 Mw 5.7 earthquake sequence*. (Terremotos potencialmente inducidos en Oklahoma, EE.UU.: vínculos entre la inyección de aguas residuales y la secuencia de terremotos de 5,7 Mw de 2011.) <https://doi.org/10.1130/G34045.1>
- ▶ Ladlee, J.R. (2017). *Natural Gas Production Decline Curve and Royalty Estimation (Curva de descenso de la producción de gas natural y estimación del canon.)*; citado en: James A. Jacobs y Stephen M. Testa. *Environmental Considerations Associated with Hydraulic Fracturing Operations. Adjusting to the Shale Revolution in a Green World* (Consideraciones ambientales asociadas a las operaciones de fracturación hidráulica. Adaptarse a la revolución de lutitas en un mundo verde.) (Wiley, 2019).

- ▶ Ministerio de Minas y Energía y Secretaría Técnica Nacional Iniciativa para la Transparencia de la Industria Extractiva EITI en Colombia. (2020). *Informe EITI Colombia Vigencia 2019*. Disponible en: <https://eiticolombia.gov.co/es/informes-eiti/informe-2019/>
- ▶ Orduz Salinas, Natalia (editora). *La inviabilidad del Fracking en Colombia*. (Fundación Heinrich Böll – Colombia y Alianza Colombia libre de Fracking, 2019). Disponible en: <https://co.boell.org/es/2019/11/15/la-inviabilidad-del-fracking-frente-los-retos-del-siglo-xxi>
- ▶ Orduz Salinas, Natalia y Héctor Herrera Santoy (editores). *La prohibición del fracking en Colombia como un asunto de política pública*. (Fundación Heinrich Böll – Colombia, 2019). Disponible en: https://co.boell.org/sites/default/files/20190329_hb_publicacion_fracking_web.pdf
- ▶ Soeder, Daniel J. *Fracking and the Environment: A scientific assessment of the environmental risks from hydraulic fracturing and fossil fuels*. (Fracking y medio ambiente: Una evaluación científica de los riesgos medioambientales de la fracturación hidráulica y los combustibles fósiles.) (Springer, 2021).
- ▶ UN News (Naciones Unidas Noticias). *Guterres: 'Global addiction to fossil fuels' must end and a 'renewables revolution' jumpstarted*. (Guterres: hay que poner fin a la "adicción mundial a los combustibles fósiles" y poner en marcha una "revolución de las energías renovables.") Disponible en: <https://news.un.org/en/story/2022/09/1126931>
- ▶ Universidad de Harvard – Escuela de Salud Pública. *Living near or downwind of unconventional oil and gas development linked with increased risk of early death*. (Vivir cerca o a favor del viento de la explotación de petróleo y gas no convencional está relacionado con un mayor riesgo de muerte prematura.) Noticia publicada el 27.01.2022. Disponible en: <https://www.hsph.harvard.edu/news/press-releases/living-near-or-downwind-of-unconventional-oil-and-gas-development-linked-with-increased-risk-of-early-death/>
- ▶ Universidad de Princeton – Noticias. *Hydraulic fracturing negatively impacts infant health*. (La fracturación hidráulica tiene un impacto negativo en la salud infantil.) Noticia publicada el 13.12.2017. Disponible en: <https://www.princeton.edu/news/2017/12/13/hydraulic-fracturing-negatively-impacts-infant-health>





El fracking es una técnica para extraer petróleo y gas de yacimientos (reservas) no convencionales. Desde que la industria y gobiernos de turno pasados expresaron su intención de aplicar esta controversial técnica en Colombia, existe una oposición amplia a ella.

Las razones para decir “no al fracking”, las podemos resumir en dos grandes grupos. El primer grupo se refiere a los impactos ambientales, sociales y económicas negativas en las regiones en que se implementa. Contaminación de aguas, afectaciones a la salud, destrucción de las economías y medios de vida existentes y conflictos sociales y violencia constan entre las más importantes. El segundo grupo son razones de carácter nacional y global. El fracking sería una continuación y profundización de nuestra adicción a los combustibles fósiles y otra excusa para posponer la tan urgente transición energética, es decir, hacia formas de producción y uso de energía más amigables con el ambiente y socialmente más justas. La crisis climática vivida ya no permite posponer los cambios necesarios. Permitir el fracking en Colombia no solamente sería continuar los impactos negativos de la extracción y el uso masivo de combustibles fósiles, sería acelerar estos daños. Sería encender nuestra propia casa.

En esta cartilla aprenderás en detalle, pero en palabras sencillas, qué es el fracking y cuáles son sus impactos ambientales, sociales, económicos a nivel local, nacional y global.

Desenmascaramos también algunos argumentos falsos que la industria petrolera – que pone sus ganancias por encima de la Vida misma – usa para convencernos de que el fracking es necesario para nuestra seguridad energética y estabilidad fiscal; que “no existen alternativas”; que “no tenemos otra opción”. La verdad es que sí existen alternativas al uso masivo de combustibles fósiles y el fracking. Solamente hace falta la voluntad política para una transición energética orientada a una mejor calidad de vida y a cuidar nuestra única casa, el Planeta Tierra.

Aunque esta cartilla se centra en el fracking, esta no es la única técnica para extraer petróleo y gas de yacimientos no convencionales que la industria quiere implementar en nuestro país. El uso de todas estas técnicas, con impactos negativos comparables al fracking, igualmente lo debemos evitar. En esta cartilla aprenderás cuáles son estos yacimientos (reservas) no convencionales y las técnicas dañinas para extraer petróleo y gas de ellos.

Tras leer esta cartilla, de manera informada, podrás ser parte del debate sobre lo que es una decisión fundamental para nuestro país: debemos permitir, o prohibir, el fracking y otras tecnologías para extraer petróleo y gas de nuestras reservas no convencionales.

ISBN: 978-628-95316-1-9

