

Número especial

La Jornada

216
febrero-marzo
2018

ecológica

Directora general:
Carmen Lira Saade
Director fundador:
Carlos Payán Vélver
Director: Iván Restrepo
Editora: Laura Angulo



¿Qué es el fracking?

Números anteriores

Correos electrónicos: ivres@prodigy.net.mx • estelag@correoprodigy.com

Presentación

Marisa Jacott
Fronteras Comunes, AC
Correo-e: marisajacott@gmail.com

Con la Reforma Energética, vigente desde diciembre de 2013, la extracción no convencional de gas y petróleo mediante fracturación hidráulica, conocida como *fracking*, aumentará de manera importante en México; ahora, con la participación de compañías extranjeras. Por los graves riesgos de esta técnica, en este número de *La Jornada Ecológica* se analiza una serie de datos científicos y anecdóticos, así como hechos documentados sobre los daños que el fracking causa a la salud, a la estabilidad ambiental y a los derechos humanos, así como sobre sus riesgos. Dicha información ha servido para que diversos países hayan optado por una moratoria en el uso de esta técnica o, definitivamente, por su prohibición.

También se expone cómo la extracción del gas *shale* (de lutita, esquisto o pizarra) por medio del fracking provoca daños sociales, económicos, patrimoniales, a la salud, al ambiente, agrava la crisis climática, detona sismos, contribuye al cambio climático, y contamina los acuíferos por el uso masivo de sustancias peligrosas, entre otros. Todo ello empeora la calidad de vida de trabajadores y comunidades expuestas, provocando violaciones a los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales.

Los datos que aquí se resumen confirman que la extracción no convencional de hidrocarburos y gas por esta técnica no es “segura” ni “sustentable” y que sus riesgos tampoco son “controlables”, en muchos casos, tampoco “maneables”. Se trata de una energía sucia que es, además, altamente depredadora.



¿Qué pasa en un país como México que ha demostrado no tener capacidad para resolver los casos de contaminación, en donde la injusticia ambiental y la brutal pobreza ahogan a las comunidades indígenas y del campo?

La elevadísima corrupción deteriora, fragmenta y violenta a México, primer lugar en el índice de percepción de corrupción en América Latina y el Caribe. (Transparency International, 2017). En él se quebrantan los derechos humanos y se persigue a sus defensores, mientras que la defensa del medio ambiente, la prevención y la reparación del daño son prácticamente imposibles, como lo mostró con claridad la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental en el caso de la contaminación causada en Sonora por la empresa minera Grupo México.

México es un país en el cual la aplicación de la ley deja mucho que desear. En donde no

Fracking en Puebla, México
Foto: La Jornada

se cumple con el principio de “el que contamina paga”. En donde la normatividad es obsoleta y permite límites de exposición y contaminación mucho más altos que en otros países. En donde ni siquiera contamos con un inventario nacional de sustancias químicas que sea sólido y completo y seguimos careciendo de una legislación nacional en materia de estas sustancias. En estas condiciones, ¿cómo nos vamos a defender en el caso del fracking? Un próspero negocio para el gobierno y la industria.

Ante esta realidad, y frente a las incertidumbres que plantea el fracking, México debe aplicar el “principio precautorio” y no permitir este tipo de extracción de gas e hidrocarburos para evitar seguir fracturando al país y a su gente.

Por todo esto, creemos que es urgente buscar una moratoria contra el fracking mientras se logra que México se

una a la lista de países que ya lo han prohibido. La tarea de hoy es transitar hacia alternativas energéticas que no tengan estos impactos. México debe apostar al desarrollo y generación de energías limpias, que no dañen la salud ni el ambiente, que no violenten a los pueblos y sus estructuras sociales, y que no invadan territorios indígenas y rurales con megaproyectos depredadores.

Los textos que componen este número de *La Jornada Ecológica* fueron elaborados por Lilia América Albert y Marisa Jacott y buscan ilustrar a los lectores sobre temas tan fundamentales como: ¿Qué es el fracking? Los riesgos que significa para la salud. Sus efectos en el medio ambiente. Una *numeralia* sobre los daños que causa dicha tecnología con algunas de las prohibiciones o moratorias establecidas en otros países en torno a dicho sistema de extracción.

En portada: lodos residuales del fracking en Marcellus Shale, Pensilvania

febrero-marzo
2018

¿En qué consiste la técnica del *fracking*?

Lilia América Albert
Ambiente y Salud, AC
Correo-e: la.albertp@gmail.com

La fracturación hidráulica, fractura hidráulica o estimulación hidráulica (conocida comúnmente como *fracking*) es una técnica de perforación horizontal para posibilitar la extracción del gas y petróleo que se encuentran atrapados en los poros de formaciones rocosas poco permeables, conocidas como lutitas, situadas en el subsuelo, en general, a profundidades de entre mil y cinco mil metros.

Su objetivo es fracturar las rocas para liberar el gas y el petróleo encerrados en su in-

terior para aumentar la producción o, incluso, recuperar reservas de las que ya no se podía extraer hidrocarburos. Para extraer los hidrocarburos es necesario perforar cientos de pozos en amplias extensiones e inyectarles millones de litros de agua conteniendo una mezcla de sustancias, muchas de ellas tóxicas.

Las operaciones de *fracking* comienzan con la extracción y procesamiento de la arena de sílice y terminan cuando los hidrocarburos se transportan para su venta o uso. Las instalaciones inclu-

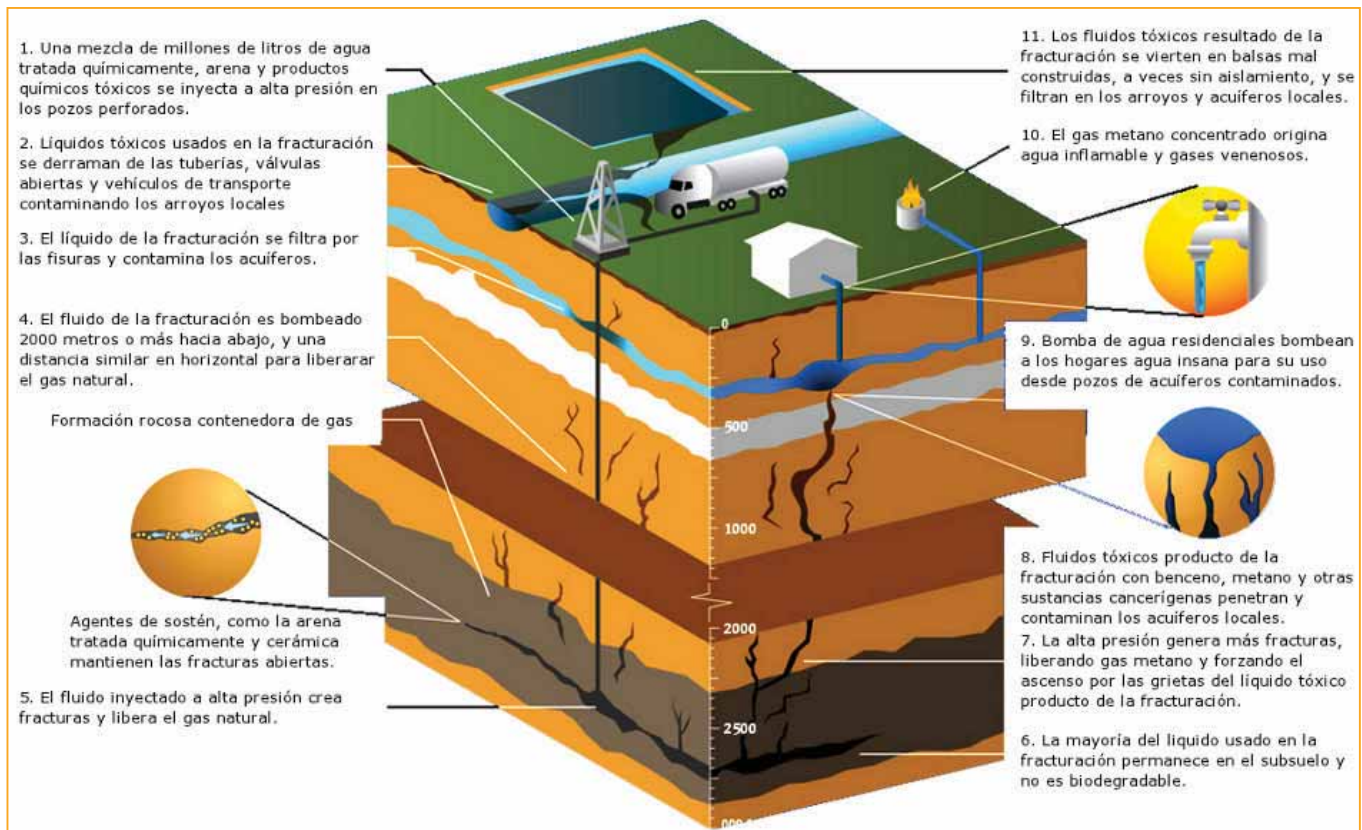
yen ductos, estaciones de compresión, deshidratadoras, plantas procesadoras, tanques de ferrocarril, quemadores y depósitos de almacenamiento, así como pozos de inyección e instalaciones para eliminar o tratar las enormes cantidades de desechos líquidos tóxicos generados por el *fracking*.

Conforme el *fracking* se ha extendido en Estados Unidos hacia zonas más densamente pobladas, sus operaciones han aumentado en frecuencia e intensidad y ha ido surgiendo un importante

conjunto de pruebas que demuestran que esta técnica, y las actividades relacionadas con ella, son peligrosas para las personas y las comunidades en formas que es casi imposible mitigar.

Los riesgos incluyen impactos adversos en agua, aire, suelo, agricultura, salud y seguridad públicas, valores de la propiedad, estabilidad del clima, estabilidad social, sismos y viabilidad económica. En este número de *La Jornada Ecológica* dedicado al *fracking* se presenta un resumen de dichos riesgos.

Ilustración: Revista del aficionado



¿Quiénes son nuestras expertas colaboradoras?

Lilia América Albert

Maestra y doctora en ciencias en química en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav-IPN). Especializada en análisis ambientales y ecotoxicología en Canadá y Alemania, respectivamente, y en evaluación multidisciplinaria de riesgos en Italia.

En el Cinvestav-IPN formó y dirigió el primer laboratorio de química ambiental del país. Posteriormente, fue consultora en ecotoxicología en el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud de la Organización Panamericana de la Salud.

Ha sido asesora de la Secretaría de Salud, de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Cicopla-fest), colaboradora del Centro de Ecología y Desarrollo (Cecodes) y directora general de Consultores Ambientales Asociados. Ha realizado trabajo de consultoría para varias organizaciones internacionales como la Organización Panamericana de la Salud, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS), universidades y organismos nacionales y extranjeros, así como para numerosas empresas privadas.

Ha recibido importantes distinciones académicas; entre ellas, la medalla XXX años de la Asociación Latinoamericana de Toxicología (Alatox) que, con motivo del trigésimo aniversario de esta asociación, se entregó a los treinta toxicólogos más reconocidos de América Latina. Actualmente se desempeña como consultora privada en toxicología ambiental y evaluación de riesgos.

Marisa Jacott

Socióloga con estudios de maestría en estudios latinoamericanos por la Universidad Nacional Autónoma de México, especializada en trabajo e investigación ambiental, contaminación química e industrial desde hace más de 15 años. Ha coordinado diferentes proyectos dirigidos a generar iniciativas ciudadanas para el cuidado y defensa del medio ambiente y la salud de comunidades impactadas principalmente por las actividades industriales.

Fundadora y directora de la organización no gubernamental Fronteras Comunes, creada en 1992 y que desde hace una década se especializa en temas de justicia y salud ambiental en México.

Es consultora regional sobre sustancias químicas, emisiones industriales, residuos sólidos y peligrosos, derecho a la información ambiental, basura electrónica y contaminación por actividades petroleras y petroquímicas.

Creadora del proyecto México Tóxico que documenta el trabajo de diferentes organizaciones ambientales locales y grupos comunitarios, así como sus luchas ambientales relacionadas con la contaminación por emisiones y residuos industriales. Impulsora de las "Acciones colectivas" (Class actions) en México como un nuevo mecanismo legal para lograr la reparación colectiva del daño, así como la protección de los Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales (DESCA).

En 2005, recibió el premio al Servicio Internacional Humanitario (International Humanitarian Service) otorgado por el Silicon Valley Toxics Coalition y cuenta con múltiples publicaciones ambientales, entre ellas el libro *México tóxico: emergencias químicas*, editado por Siglo XXI.

Este tipo de depósito está diseñado para tratar grandes cantidades de petróleo crudo al eliminar el agua y la emulsión del pozo, preparando el aceite tratado para su entrega. La foto en Antler, Dakota del Norte



febrero-marzo
2018

Riesgos del *fracking* para la salud humana

Lilia América Albert
Ambiente y Salud, AC
Correo-e: la.albertp@gmail.com

Las predicciones científicas previas de los riesgos para la salud pública debido a la extracción no convencional de gas y petróleo, y los datos anecdóticos que han ido surgiendo durante su uso están siendo reforzados por nuevas investigaciones que confirman que dichos riesgos son reales y que los impactos adversos del *fracking* para la salud son numerosos y diversos.

A pesar de que todavía no existen suficientes pruebas formales, la literatura médica y de salud pública ya aportan datos importantes para respaldar que el *fracking* amenaza la salud humana.

En Estados Unidos, a pesar de los conocimientos que ya existen, el hermetismo de la industria y la falta de acción del gobierno han impedido que se realice investigación científica adecuada sobre los riesgos del *fracking* para la salud, lo que deja sin identificar, sin monitorear y, sobre todo, deja sin explorar, muchos problemas, especialmente los riesgos acumulativos y de largo plazo del *fracking* para la salud.

El muy arraigado problema de ocultamiento de información por parte de la industria no muestra señales de resolverse. En Estados Unidos y, probablemente en otros países, la identidad de muchas de las sustancias que se usan en el *fracking* está protegida por patentes o es secreto industrial, por lo que queda fuera del alcance de las leyes federales del derecho a saber (*right-to-know*) que rigen para otras industrias, a pesar de que, si llegan a una reserva de agua potable, muchos de dichos productos pueden afectar muy negativamente la salud.



En Estados Unidos, esto se complica a causa de los acuerdos legales de confidencialidad, los registros sellados por la corte y los acuerdos judiciales que impiden que las familias y sus médicos hablen sobre sus lesiones y enfermedades.

Como resultado, hasta el momento no existe un inventario cuantitativo integral de los riesgos del *fracking* para la salud. A pesar del panorama incompleto, las pruebas disponibles indican que las operaciones de *fracking* presentan graves amenazas para la salud humana, principalmente asociadas con el agua y el aire contaminados o afectados por otros factores del proceso.

La creciente preocupación sobre los posibles efectos adversos para la salud, a corto y a largo plazo, de la contaminación del agua y del aire, y de la exposición a la radiactividad asociadas con el *fracking* se centra en el aumento de los casos de infertilidad, defectos congénitos y cáncer.

Agua

No se puede descartar la contaminación de acuíferos subterráneos y aguas superficiales a causa del *fracking* y del desecho de sus aguas residuales enviadas a plantas de tratamiento, a inyección en pozos, o directamente a las aguas superficiales, por lo cual, las sustancias tóxicas

presentes en estos fluidos pueden llegar a los acuíferos y a las fuentes subterráneas de agua potable.

Los resultados de un estudio realizado en el condado Garfield, Colorado, publicado en la revista *Endocrinology*, sugieren que las operaciones de perforación para obtener gas natural pueden causar que las sustancias que perturban el sistema hormonal aumenten en el agua superficial y subterránea.

▼ **Aguas de retorno.** En Estados Unidos se han documentado más de mil casos de contaminación de las fuentes de agua relacionados con la fracturación hidráulica. La mayoría de estos casos están relacio-



Así sale el agua de los grifos domésticos en áreas cercanas al fracking

nados con las aguas de retorno que contienen sustancias peligrosas, y su manejo.

En algunos casos, estas aguas residuales son poco procesadas antes de ser vertidas a las aguas que alimentan los suministros públicos, y a veces, son retenidas en estanques de donde, más tarde, pueden pasar al ambiente las sustancias que contienen.

Además, el agua de retorno no solo contiene los aditivos y arena que originalmente estaban presentes en el fluido, sino también puede contener metales pesados, hidrocarburos e, incluso, elementos radiactivos, como radón o uranio, que se encontraban en el subsuelo y fueron acarreados por el agua de retorno.

▼ **Aditivos del fluido de fracking.** Una preocupación especial es que los líquidos empleados para fracturar las formaciones rocosas contienen numerosas sustancias que pueden afectar la salud humana y el ambiente, especialmente si llegan a las fuentes de agua de las comunidades.

Esta preocupación ha aumentado a causa de la escasa disposición de muchas em-

presas de petróleo y gas para informar qué sustancias usan para el fracking.

La composición del fluido del fracking varía dependiendo del tipo de fracking, las condiciones del pozo que se va a fracturar y las características del agua; aunque un tratamiento típico de fractura usa como aditivos entre tres y 12 sustancias, puede usar muchos más.

▼ **Aditivos más comunes.** Si bien puede haber fluidos de fractura no convencionales, los aditivos más comunes pueden incluir una o más de las siguientes sustancias: ácidos clorhídrico y acético, cloruro de sodio, poliacrilamida y otros reductores de la fricción, etilenglicol, boratos, glutaraldehído, carbonatos de sodio y potasio, goma guar y otros agentes gelificantes, ácido cítrico e isopropanol.

El Comité de Energía y Comercio del Congreso de Estados Unidos impulsó una investigación para evaluar la práctica de fracking en Estados Unidos, para la cual pidió a 14 importantes empresas de petróleo y gas que informa-

ran los tipos y cantidades de los productos que usaron entre 2005 y 2009 en sus fluidos para la fracturación y la identidad de las sustancias presentes en dichos productos.

Esas empresas informaron que, en esos años, usaron más de 2 mil 500 productos que contenían más de 750 sustancias; entre ellas, algunas de gran toxicidad como metanol, benceno, tolueno, etilbenceno y xileno. En total, usaron 780 millones de galones (casi 3 mil millones de litros) de productos para la fracturación hidráulica, sin contar el agua que se agregó en el pozo.

Aunque algunas de las sustancias que se usan en el fracking son comunes e, inclusive, inocuas, entre los aditivos que se utilizan en Estados Unidos hay varios carcinógenos reconocidos. De los 2 mil 500 productos que se conocen, más de 650 contienen carcinógenos conocidos o posibles que están regulados por la Safe Drinking Water Act o se encuentran en la lista de contaminantes atmosféricos peligrosos según la Clean Air Act.

En resumen, entre 2005 y 2009, en más de 650 productos usados en el fracking es-

taban presentes 29 sustancias que:

- ▼ Son carcinógenos reconocidos o posibles
- ▼ Están reguladas por la Safe Drinking Water Act de Estados Unidos a causa de sus riesgos para la salud humana, o
- ▼ Están consideradas como contaminantes atmosféricos peligrosos en la Clean Air Act.

En 60 de los productos para fracking que se usaron en Estados Unidos entre 2005 y 2009 se identificaron benceno, tolueno, xileno y etilbenceno, todos ellos considerados como contaminantes en la Safe Drinking Water Act y como contaminantes atmosféricos peligrosos en la Clean Air Act de ese país. Además, el benceno es un carcinógeno reconocido para los humanos. En los cinco años del estudio, las empresas de fracturación hidráulica inyectaron 11.4 millones de galones (43.1 millones de litros) que contenían al menos una de esas sustancias.

En esos años, las empresas usaron 94 millones de galones (355 millones de litros) de 279 productos que contenían al menos una sustancia o componente que los fabricantes informaron que estaba patentado o era secreto industrial. Se les solicitó oficialmente que hicieran pública esa información pero, aunque algunas empresas lo hicieron, otras afirmaron que no tenían acceso a ella porque compraban los productos a diversos proveedores y no podían proporcionar un perfil completo de las sustancias que usaron en los líquidos para fracking. Por lo tanto, estas empresas están inyectando al suelo cantida-



Camiones tanque que transportan miles de litros de agua para utilizarla en la práctica del fracking pasan frente a la planta de gas natural en Williston, Dakota del Norte
Foto: Ap/La Jornada

des importantes de sustancias cuya identidad y características ignoran.

La sustancia más usada en la fracturación hidráulica en ese periodo fue metanol, el cual se usó en 342 productos para el fracking. Es un contaminante atmosférico peligroso que está en la lista de candidatos para regulación en la Safe Drinking Water Act. Otras sustancias de amplio uso en dichos fluidos fueron alcohol isopropílico, 2-butoxietanol y etilenglicol.

En Estados Unidos, el Consejo de Protección del Agua Subterránea abrió la página FracFocus, una base de datos voluntaria para la publicación de fluidos de fracking, financiada por el Departamento de Energía y grupos de empresas del petróleo y del gas. Aunque 23 estados de ese país la han adoptado como registro de divulgación, con el tiempo se ha comprobado que los datos que contiene son cada vez menos exhaustivos y transparentes. Así, un estudio realiza-

do en el 2016 por un grupo de la Universidad de Harvard documentó que, desde que FracFocus se inició en el 2011, habían aumentado las tasas de información denegada y las afirmaciones de secreto comercial.

Aire

En el aire alrededor de las operaciones de perforación y fractura se han determinado concentraciones sorprendentemente elevadas de contaminantes tóxicos, incluyendo el carcinogénico benceno y los precursores químicos del ozono troposférico (*smog*).

Se han encontrado concentraciones de contaminantes del aire derivados del fracking que exceden los estándares federales de seguridad en lugares en donde la gente vive o trabaja. Las investigaciones han demostrado que las emisiones del fracking pueden derivar con el viento y contaminar el aire a cientos de kilómetros de distancia.

Impactos adversos en la salud

Se ha demostrado que al menos 25 por ciento de las sus-

tancias utilizadas en las distintas mezclas de perforación (fluidos del fracking) pueden causar cáncer y mutaciones, 37 por ciento afectar al sistema endocrino, 40 provocar alergias y 50 por ciento dañar el sistema nervioso.

El agua de los pozos que abastecen a la población situados cerca de las zonas en donde se usa fracturación hidráulica tiene altos niveles de metano y sustancias cancerígenas y neurotóxicas. La población que habita cerca de esos pozos tiene 66 por ciento de probabilidad de padecer cáncer asociado con la contaminación atmosférica derivada de fracking. Igualmente, la toxicidad y los riesgos de accidentes asociados con esta actividad repercuten negativamente en la salud y la vida de los trabajadores de esta industria.

Manifestación contra el fracking en Vista Alegre, Argentina



febrero-marzo
2018

El fracking y sus consecuencias en el ambiente

Lilia América Albert
Ambiente y Salud, AC
Correo-e: la.albertp@gmail.com

Los riesgos para el ambiente y la salud asociados con el fracking han llamado la atención internacional, con algunos países en pro y otros en contra. Mientras algunos gobiernos, alentados por las compañías de gas y petróleo, tratan de poner en práctica esta técnica, investigadores, comunidades y otros gobiernos basan su oposición en los estudios que documentan los muchos riesgos y daños que causa. En realidad, el problema es principalmente económico y político, pues actualmente la protección del ambiente se enfrenta a grandes intereses y tiene un lugar secundario en las decisiones de los gobiernos.

El estudio de los impactos ambientales de la perforación para obtener hidrocarburos por medio de fracking ha sido un reto particularmente difícil debido al gran número de factores que se desconocen, en gran parte, por la mala calidad y escasa cantidad de los datos disponibles. Sin embargo, los estudios realizados hasta la fecha, y los impactos documentados en las comunidades cercanas al fracking, demuestran que las afectaciones y el deterioro son reales e inevitables.

Riesgos del fracking para el ambiente

Los estudios financiados por la industria y los especialistas independientes indican que en la ingeniería del fracking hay problemas intrínsecos que no pueden evitarse con los materiales y tecnologías actuales; entre ellos: fracturación no controlada e impredecible, sismicidad inducida, fugas considerables de meta-



no, así como deterioro del revestimiento de los pozos.

Aunque en general las técnicas van mejorando, la geología es a veces imprevisible, por lo que no se pueden evitar totalmente la aparición de fisuras y las pérdidas de materiales tóxicos.

Mientras se siguen descubriendo nuevas evidencias de los riesgos y se trabaja para conocer mejor el fracking y sus consecuencias negativas, no hay duda que esta técnica ha despertado muchas controversias y está desafiando el interés y la capacidad real de los gobiernos para controlar los daños a través de mecanismos regulatorios. Y es que, a pesar de que se sabe cada vez más sobre los riesgos del fracking a corto plazo, se con-

En el condado de Fayette, Pensilvania

tinúan ignorando sus riesgos a largo plazo, los que pueden ser enormes.

Impactos ambientales de la fracturación hidráulica

El proceso de fracking conlleva un número elevado de efectos ambientales, algunos de los cuales aún no están plenamente caracterizados. Entre ellos destacan:

- ▼ Elevado consumo de agua y su pérdida para el ciclo hidrológico.
- ▼ Agotamiento de las fuentes de agua.
- ▼ Elevada generación de desechos tóxicos y dificultades para su manejo.
- ▼ Contaminación de los mantos freáticos y el agua superficial.

- ▼ Contaminación atmosférica.
- ▼ Migración de gases y sustancias del fluido hidráulico hacia la superficie.
- ▼ Contaminación del suelo por derrames y flujos de retorno.
- ▼ Emisión de gases de efecto invernadero (metano y otros).
- ▼ Sismicidad inducida.
- ▼ Contaminación acústica.
- ▼ Impactos paisajísticos adversos.
- ▼ Alteración de la biodiversidad.

Además de estos impactos, también se deben tener en cuenta los relacionados con el importante tránsito de vehículos pesados para transportar el gas extraído y la ocupación del territorio para la extracción.



El mismo paraje, antes y después del fracking

Los fluidos del fracking. Se sabe muy poco de los riesgos ambientales asociados con las sustancias presentes en los fluidos usados para fracturar la roca, las cuales representan entre 0.5 y 2 por ciento del volumen de esos fluidos. Cualquier riesgo para el ambiente y la salud humana asociado con estos fluidos depende, en gran medida, de su composición; sin embargo, en Estados Unidos la legislación federal no obliga a las empresas de fracking a divulgar las sustancias que usan, debido a que la mayoría de los aditivos del fluido están exentos de las regulaciones de la Safe Drinking Water Act lo que ha generado un vacío de información sobre el contenido, características, concentración y volúmenes de fluidos que se inyectan al suelo durante las operaciones de fracking y su retorno a la superficie como agua de desecho.

Como resultado, en ese país los reguladores y el público realmente no pueden evaluar el posible impacto adverso de estos fluidos en el ambiente o la salud pública. La situación es peor en los países que importan la técnica sin obtener información sobre sus riesgos pues, en ellos, la normatividad usualmente está lejos de lo necesario.

Aunque, por presiones diversas y a iniciativa del gobierno, la industria creó la base de datos FracFocus para reunir datos sobre los componentes de los fluidos hidráulicos; aparte de que la participación en dicha base es voluntaria, la información no incluirá la identidad química de los productos patentados; tampoco se podrá determinar si las empresas están informando exactamente las características de lo que aplican en cada pozo.

El agua

El proceso de fractura hidráulica consume enormes cantidades de agua. Tradicionalmente, el fracking masivo (MHF) usa entre 4.5 y 13.2 millones de litros de agua por pozo y, en los proyectos grandes, hasta 19 millones de litros por pozo. Se necesita agua adicional cuando los pozos se re-fracturan.

Se ha calculado que, durante su vida útil, las operaciones de un solo pozo promedio requieren entre 9 mil y 29 millones de litros de agua. Incluso, en países de clima templado, esto podría causar problemas en la disponibilidad del agua y, en las zonas más áridas, aumentar las restriccio-

nes en el suministro y el estrés hídrico.

Para solventar las necesidades de agua para la fracturación hidráulica usualmente se obtiene agua a partir de cauces naturales, aprovisionamientos municipales e industrias como las hidroeléctricas, todo lo cual reduce drásticamente la disponibilidad de agua para usos domésticos y recreativos.

Es importante resaltar que el agua que se usa en el fracking se pierde definitivamente para el ciclo hidrológico ya que: a) permanece en el pozo, b) se recicla para el fracking de nuevos pozos, o c) se desecha en pozos profundos para descartar los remanentes de la operación. Por cualquiera de estas causas, además de estar contaminada, no queda disponible para recargar los acuíferos.

Durante el proceso hay pérdidas de fluido de fracking desde el canal de fractura hacia la roca permeable

circundante que, si no se controlan, pueden exceder el 70 por ciento del volumen inyectado, lo que daña la matriz, causa interacciones indeseables del fluido, altera la geometría de la fractura y reduce la eficiencia de la producción.

Dependiendo de las fuentes de información, se calcula que la cantidad de fluido que regresa a la superficie junto con el gas fluctúa entre 15 y 70 por ciento. Cantidades adicionales pueden regresar a la superficie a partir de pozos abandonados o por otras vías. Una vez que se ha recuperado el flujo de retorno, el agua que estaba presente en el subsuelo puede continuar fluyendo a la superficie y debe ser tratada o desechada.

A pesar de las medidas que se han tomado para evitar que las sustancias usadas en el fracking lleguen a los acuíferos y otros depósitos de agua, hay pruebas de que esto no siempre es posible y se han contaminado muchos acuíferos.

Lodos de perforación



febrero-marzo
2018

Las operaciones de perforación pueden causar una degradación severa del paisaje a causa de la elevada ocupación del territorio y, además, contaminación acústica como resultado de las operaciones diarias

Aguas residuales y de retorno. Uno de los problemas más difíciles de resolver en esta técnica es cómo almacenar o disponer de las aguas residuales, cuya toxicidad potencial es difícil de evaluar debido a que muchos aditivos del fluido de fracking son secreto industrial y sus características se desconocen.

A la fecha no existe tratamiento efectivo para el agua de retorno, lo que la deja inutilizable para otros usos y fuera del ciclo hidrológico. Para su manejo se ha buscado aislarla e inyectarla en "pozos letrina", pero esto no es una solución, ya que se ha comprobado que estos pozos se filtran y han contaminado acuíferos enteros.

Un estudio de 2011 del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), encontró pruebas de que, en algunas zonas de Estados Unidos, el gas natural (metano) está migrando a las fuentes de agua potable. Estudios, también de 2011, de la Escuela de Salud Pública de Colorado y la Universidad Duke mencionaron la contaminación del agua subterránea por metano a causa del proceso de perforación, lo que afecta negativamente la calidad del agua y, en casos extremos, puede causar explosiones.

Entre las sustancias disueltas durante el proceso de fractura, hay metales pesados, hidrocarburos y elementos radiactivos que pueden presentar riesgos adicionales.

Los métodos para tratar las aguas residuales, (también conocidas como flujo de retorno, agua de retorno o agua de desecho), incluyen: inyección en el subsuelo, plantas municipales de tratamien-



to de agua, tratamiento industrial de agua de desecho, sistemas autónomos en las zonas de explotación y reciclado para fracturar nuevos pozos.

El reciclaje del agua de retorno es un proceso lento, complejo y no siempre eficaz; requiere que se usen sustancias adicionales y el agua solo puede reciclarse hasta una cierta concentración de sólidos totales disueltos. Algunas plantas que tratan esta agua no pueden eliminar grandes cantidades de sólidos disueltos y dichos sólidos (sales, compuestos orgánicos, metales pesados) en los fluidos de fracking pueden impedir el tratamiento.

Una preocupación adicional es que el petróleo obte-

Las consecuencias de la fractura hidráulica

nido por este sistema puede contener algunas de las sustancias que se usan en la fractura hidráulica, las cuales pueden acelerar la corrosión de los tanques de ferrocarril y los oleoductos en los que se transporta, con el riesgo potencial de generar fugas.

Radiactividad. En algunos casos de fracturación hidráulica se pueden liberar de la roca elementos radiactivos como uranio, radio, radón y torio, los cuales pueden salir a la superficie con el fluido de retorno. Esto genera preocupaciones adicionales por la presencia de radiactividad en el agua de desecho del fracking y su posible impacto adverso en la salud pública, ya que, como se dice antes, su reciclaje tiene límites.

El aire

Las emisiones del proceso de fracking al aire incluyen las fugas de metano de los pozos y las emisiones de los combustibles –diesel o gas natural– del equipo usado en el proceso; por ejemplo, compresoras, torres de perforación, bombas, etcétera.

Las fugas en los pozos de gas y en las tuberías también pueden contribuir a la contaminación del aire y a aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Se calcula que las fugas de metano están entre 1 y 7 por ciento; la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) calcula la tasa de fuga de metano en aproximadamente 2.4 por ciento. En el



vapor que sale de los “pozos de evaporación”, en donde con frecuencia se almacenan las aguas residuales del fracking, se ha identificado benceno, un potente agente cancerígeno.

Es motivo de controversia si el gas natural producido por fracking causa más emisiones pozo-quemador que el gas de pozos convencionales pero, según algunos estudios, el fracking genera más emisiones debido al gas que se libera durante la perforación y preparación de los pozos, además de algunos retornos a la superficie del gas asociado con los líquidos del fracking.

El gran número de vehículos que se necesitan durante el proceso (cada plataforma de pozos requiere entre 4 mil 300 y 6 mil 600 viajes de camión para el transporte de maquinaria, limpieza, etc.) y las operaciones de la propia planta también causan contaminación atmosférica significativa, en especial, por gases ácidos, hidrocarburos y partículas finas.

Si el agua necesaria para el proceso se transporta en camiones, éstos también puede aportar importantes emisiones al aire, en especial, partículas.

Emisión de gases y su contribución al calentamiento global. El 90 por ciento de las emisiones en el proceso de obtención del gas son de metano, aunque también se emiten dióxido de azufre, óxido de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles. Aunque la combustión del gas natural emite menos dióxido de carbono que otros hidrocarburos, el proceso completo de su explotación contribuye en mayor medida a la aceleración del cambio climático debido a las fugas de metano durante su extracción, las cuales pueden alcanzar 8 por ciento de la producción total de un pozo, lo que es más que lo que se genera en los proyectos convencionales de extracción de gas.

El metano es un gas de efecto invernadero y su potencial de calentamiento es superior al del dióxido de car-

Estanque artificial para evaporación de las aguas residuales

bono, por lo que el impacto de la extracción de gas de lutitas sobre el cambio climático puede superar al uso del carbón como combustible. Por otra parte, dependiendo de su tratamiento, las emisiones pozo-quemador para el gas de fracking son de 3.5 a 12 por ciento más elevadas que para el gas convencional.

Para conocer el efecto del fracking sobre el cambio climático es crucial cuantificar las fugas de metano a la atmósfera y cuestionar a la industria del fracking que asegura que son inferiores al 2 por ciento. Por ejemplo, un estudio reciente de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos y de la Universidad de Colorado, en Boulder, determinó que, en la cuenca Denver-Julesburg, las fugas fueron del 4 por ciento, sin incluir las pérdidas adicionales en el sistema de tuberías y distribución, lo que es más del doble de lo que reconoce la industria.

En Estados Unidos, los promotores del fracking argu-

mentan que la extracción y uso de este gas permitiría la independencia energética del país y disminuiría la quema de carbón. Sin embargo, según el estudio de 2011 del Centro para la Investigación Atmosférica de Estados Unidos, a menos que en el futuro las tasas de fuga de metano extraído por esta técnica se puedan mantener por debajo del 2 por ciento, la sustitución de carbón por este gas no permitirá reducir la magnitud del cambio climático.

Degradación del paisaje y contaminación acústica

Las operaciones de perforación pueden causar una degradación severa del paisaje a causa de la elevada ocupación del territorio y, además, contaminación acústica como resultado de las operaciones diarias que incluyen tránsito de vehículos, además del ruido de la perforación misma, lo que puede afectar negativamente a las poblaciones cercanas y a la fauna local a causa



Protestas en México

de la degradación del hábitat. La desertificación es otro factor ambiental preocupante.

Sismos antropogénicos

Rutinariamente, el fracking genera microsismos que solo pueden detectarse con instrumentos de alta sensibilidad pero también puede causar eventos mayores que pueden sentirse en las poblaciones aledañas. Si estos pequeños sismos activan una falla, pueden surgir graves problemas. Las fallas, desestabilizadas por la presión a la que son sometidas y el efecto de los sismos, pueden provocar eventos de considerable magnitud. A menudo, estos microsismos se usan para mapear la extensión vertical y horizontal de la fractura.

Debido a que la industria no puede tratar los grandes volúmenes de aguas residuales generados por el fracking, es común que utilice pozos de inyección (también conocidos como "pozos letrina") para deshacerse del agua contaminada. La inyección de estas aguas puede desestabilizar fallas geológicas y provocar sismos.

Otro de los peligros del fracking es la posibilidad de que una falla peligrosa genere, a su vez, otros peligros, como

la ruptura de la camisa del pozo o la contaminación de los mantos freáticos.

En Arkansas, Ohio, Oklahoma, Colorado y Texas, regiones sin actividad sísmica histórica, en años recientes se han multiplicado los sismos superiores a los 3 grados Richter, cuyos epicentros coinciden con la ubicación de los pozos de inyección. En Youngstown, Ohio, los sismos de origen antropogénico han llegado a ser hasta de 5.7 grados.

La inyección de agua de desecho de las operaciones de obtención de petróleo y gas, incluyendo fracking, en pozos de desecho de salmueras puede causar sismos más intensos, de los cuales se han registrado hasta de magnitud 3.3. Conforme a sismólogos de la Universidad Columbia, varios sismos que ocurrieron en el 2011, incluyendo uno de magnitud 4.0 que se sintió en Youngstown, Ohio, se pudieron relacionar con el desecho de aguas remanentes del fracking. El Servicio Geológico de Estados Unidos ha afirmado que no hay garantía de que no ocurrirán sismos de mayor magnitud a causa de esta técnica.

Por otra parte, la frecuencia de estos sismos ha ido en aumento en Estados Unidos. En 2009 hubo 50 sismos supe-

riores al grado 3.0 en la zona que abarca desde Alabama hasta Montana; en la misma zona, en 2010, se registraron 87 temblores y, en 2011, hubo 134; en total, hubo un aumento de seis veces sobre la frecuencia de los sismos registrados durante el siglo XX.

Conclusiones

Ante la pregunta ¿es válido oponerse a todo el gas natural? La respuesta y, realmente, la cuestión de fondo es ¿para qué queremos más gas?, en especial, uno cuya extracción causa daños tan graves al ambiente y la salud.

Por mucho gas que se pudiese obtener en el mundo con el fracking —lo que está aún por evaluar—, las energías renovables son los recursos energéticos que tenemos en abundancia y las que deberíamos desarrollar y utilizar, ya que son tecnologías que ya existen, cuyos impactos negativos son mucho menores y hay sectores empresariales y tecnológicos dispuestos a aprovecharlas.

Puesto que varios estudios demuestran que es posible lograr un sistema energético basado totalmente en energías renovables, es absurdo emprender una nueva búsqueda de más combusti-

bles fósiles con graves impactos potenciales adversos para el planeta, además de que se corre el riesgo de desviar los recursos y los esfuerzos que deberían concentrarse en el desarrollo y aplicación de las energías renovables y la eficiencia energética.

Los promotores del fracking prometen importantes ventajas incluso para el medio ambiente, pero detrás de esas optimistas declaraciones se esconde un interés puramente económico.

Finalmente, aunque el fracking tuviera éxito y sus riesgos no superaran a sus ventajas, lo único que se lograría es prolongar la dependencia de la humanidad de los combustibles fósiles, que son limitados y cuyo uso es incompatible con la estabilidad del clima.

El reconocimiento del enorme potencial de este importante recurso solo podrá lograrse resolviendo las controversias actuales mediante investigaciones adecuadas, políticas sustentables y regulaciones eficaces. Las regulaciones fundadas en hechos y las políticas con base en datos científicos sólidos son cruciales si se desea disponer del gas de lutitas, al mismo tiempo que se asegura la protección de la salud humana y el ambiente.

Numeralia sobre los efectos dañinos comprobados que causa el fracking

Marisa Jacott
Fronteras Comunes, AC
Correo-e: marisajacott@gmail.com

Esta numeralia se elaboró con información del *Compendium of Scientific, Medical, and Media Findings Demonstrating Risks and Harms of Fracking (Unconventional Gas and Oil Extraction)*, tercera edición, Concerned Health Professionals of NY and Physicians for Social Responsibility, New York, 2015*, el cual reúne datos publicados en la literatura científica y médica, en informes gubernamentales y de la industria de gas y petróleo, así como en medios de comunicación, que resumen los daños que ha causado la fracturación hidráulica en los Estados Unidos y sus riesgos.

Para prepararla se tomó información de los estudios publicados en 2014 y 2015; únicamente se incluyen algunos de los vastos daños y riesgos comprobados del fracking para la salud ambiental. Las referencias completas se encuentran en dicho *Compendium*; consideramos imprescindible que sean consultadas por las comunidades para tener un panorama más completo de las características devastadoras del fracking y para que las autoridades entiendan que el fracking no es la panacea para la independencia energética como postulan las compañías petroleras y de gas, respaldadas por el gobierno.

El *Compendium* de referencia muestra claramente que, con esta técnica de extracción de gas y petróleo, se exacerbaba el deterioro ambiental y se afecta adversamente la salud de las comunidades; que el fracking forma parte de un modelo de consumo energético desmedido que apuesta a la explotación y comercialización de energéticos sin que



importe que su extracción cause importantes impactos ambientales, sociales, económicos, laborales, de salud, climáticos y, por ende, vulnera los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales (DESCA) de las personas, en particular, de los trabajadores y las comunidades cercanas a esas actividades.

Frente a todos estos peligros, riesgos y deterioro, México debe dar prioridad a la aplicación del principio precautorio para cumplir con la legislación nacional y con los compromisos derivados de los convenios internacionales firmados para proteger nuestros derechos humanos y evitar una contaminación química más grave de la que ya tenemos.

Vista aérea de Texas infestada de pozos

Contaminación atmosférica

- ▶ 45 por ciento más alta es la exposición con riesgo de cáncer de los residentes que viven cerca de plataformas de perforación de pozos. La Universidad del Estado de Oregón y habitantes de Ohio muestrearon la calidad del aire en sus patios; encontraron concentraciones de hidrocarburos aromáticos más altas que las del centro de Chicago y 10 veces más altas que en otras áreas rurales en donde no hay fracking.
- ▶ 50 por ciento más altas son las emisiones de metano respecto a lo calculado por la Environmental Protection Agency de Estados Unidos (EPA) para el campo Barnett Shale, al noreste de Texas.
- ▶ Ocho sustancias altamente tóxicas se encontraron en muestras de aire tomadas por el Instituto de Salud y Medio Ambiente de la Universidad de Albany cerca de sitios de fracking en cinco estados: Arkansas, Colorado, Pensilvania, Ohio y Wyoming, incluyendo dos carcinógenos para el humano (benceno y formaldehído) y dos potentes neurotóxicos (hexano y sulfuro de hidrógeno). En Arkansas, siete muestras de aire contenían formaldehído en concentraciones más de 60 veces mayores que el nivel conocido para el aumento de riesgo de cáncer.

febrero-marzo
2018



Instalaciones en el norte de Veracruz, México

Contaminación del agua

- ▼ 32 diferentes hidrocarburos contaminantes, incluyendo los cancerígenos naftaleno y benzo(a)pireno, se encontraron en altas concentraciones en áreas rurales en el condado de Carroll, Ohio, en un estudio de las Universidades de Cincinnati y Oregón.
- ▼ Tres carcinógenos conocidos o posibles carcinógenos y otros compuestos asociados con daños a la salud se identificaron en pruebas de calidad de aire ambiente realizadas por ShaleTest en varias áreas de juegos infantiles cercanas a explotaciones de gas shale al norte de Texas.
- ▼ 14 pozos de residuos con evaporaciones al oeste de Colorado añadieron toneladas de sustancias tóxicas al aire de Utah en los últimos seis años.
- ▼ 2.8 millones de dólares pagó una compañía de fracking a una familia afectada por exposición a emisiones de compuestos orgánicos volátiles, contaminantes atmosféricos tóxicos y gases por combustión de diésel que les provocaron "hemorragias nasales, problemas de visión, náuseas, erupciones y problemas de presión arterial".
- ▼ Investigadores de Colorado demostraron que las sustancias del complejo BTEX –benceno, tolueno, etilbenceno y xileno–, contaminantes atmosféricos que se generan en las operaciones de perforación y fracking, son perturbadores endocrinos que interfieren con las hormonas humanas en concentraciones mucho más bajas que los límites de exposición de la EPA y causan malformación en esperma, reducción del crecimiento fetal, padecimientos cardiovasculares, problemas respiratorios y asma.
- ▼ Investigadores de la Universidad de Manchester encontraron que, en el Reino Unido, el fracking podía generar más smog que cualquier otra fuente de energía. "En comparación con otras tecnologías, el gas shale genera mayor contaminación fotoquímica. Esto es peor que la energía solar fotovoltaica, que la energía eólica y la energía nuclear por un factor de tres, 26 y 45, respectivamente".

**En español:*
Compendio de hallazgos científicos, médicos y de medios de comunicación que demuestran los riesgos y daños del fracking (extracción no convencional de gas y petróleo). 3ª ed. Heinrich Böll Stiftung. Traducción Marisa Jacott, octubre 2015. Disponible en: https://mx.boell.org/sites/default/files/compendium_final_25_de_mayo.pdf.
El documento original se encuentra en: <http://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2012/11/PSR-CHPNY-Compendium-3.0.pdf>.
La 4a. edición (2016) del Compendium se encuentra en http://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2016/12/COMPENDIUM_4.0_FINAL_11_16_16Corrected.pdf.

febrero-marzo
2018

- ▼ Más de 2 mil millones de litros de fluidos tóxicos del fracking inyecta Estados Unidos a alta presión diariamente para descargar el agua de desecho a través de cualquiera de los 187 mil 570 pozos de eliminación que pasan a través de mantos acuíferos subterráneos.
- ▼ 23 pozos de inyección para la disposición de residuos del fracking fueron cerrados por la División de Petróleo, Gas y Recursos Geotérmicos de California (DOGGR, por sus siglas en inglés), la cual había permitido que fueran inyectados en los acuíferos que consideraban exentos de la U.S. Safe Drinking Water Act. Esta división estableció un lapso de dos años para eliminar gradualmente otros pozos de inyección de residuos.
- ▼ 5.1 millones de galones de agua en promedio consumen los pozos de gas en comparación con los 4 millones de galones que consumen los de petróleo. El Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS por sus siglas en inglés) publicó que, para 2014, han aumentado 25 veces o más los volúmenes medios anuales de agua necesarios para fracturar un solo pozo horizontal de gas o petróleo.
- ▼ Más del 20 por ciento de los 11 mil pozos públicos de agua potable en California, que son la fuente de casi toda el agua subterránea utilizada para abastecimiento público, tienen contaminación con sustancias tóxicas, lo que afectó aproximadamente al 18 por ciento de la población del estado.
- ▼ 550 muestras de agua de pozos públicos y privados analizadas por la Universidad de Texas documentaron la contaminación del agua de consumo en el campo Barnett Shale. Se identificaron concentraciones elevadas de 19 diferentes compuestos asociados con el fracking (incluyendo el carcinógeno benceno y el tóxico reproductivo tolueno), así como metanol, etanol y altos niveles de 10 metales diferentes.
- ▼ 457 derrames de fracking documentó la EPA durante más de seis años. Esa agencia no sabe cuántos más han ocurrido. Del total de los derrames conocidos, 300 alcanzaron algún compartimento ambiental como aguas superficiales o subterráneas.
- ▼ 659 de los 996 compuestos que se conoce que se utilizan en los fluidos del fracking pueden persistir, migrar y llegar a acuíferos subterráneos en corto tiempo, señalaron investigadores de la Universidad de Colorado en Boulder y del Instituto Politécnico del Estado de California.
- ▼ 2 mil 090 pruebas de integridad mecánica de pozos fueron revisadas por un reportero del *Dickinson Press* quien demostró que los pozos de inyección de residuos de fracturación en Dakota del Norte se agrietaban y que los funcionarios permitieron la inyección de fluidos a pozos con problemas estructurales documentados, a pesar de que no cumplieran con las directrices de la EPA.



- ▼ 329 pozos de petróleo fracturados en California fueron analizados para agua residual por *Los Angeles Times*. El 98 por ciento contenían benceno en cantidades superiores a las permitidas para agua potable; muchos operadores no reportaron esta información obligatoria.
- ▼ 172 mil pozos de inyección aceptan residuos del fracking en Estados Unidos y algunos tienen agua potable contaminada. La Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno de Estados Unidos (GAO por sus siglas en inglés), en una auditoría de registros, encontró que la EPA está fracasando en proteger del fracking a las fuentes de agua potable.
- ▼ 2 mil millones de galones de fluidos en Estados Unidos son inyectados en el suelo cada día para posibilitar la extracción de petróleo y gas vía fracking o para la disposición de residuos líquidos provenientes de dichas operaciones.
- ▼ 33 por ciento de las sustancias utilizadas en los fluidos del fracking carecen de información pública disponible sobre toxicidad y propiedades físicas y 10 por ciento de las sustancias con características biocidas y anticorrosivas son tóxicas para los mamíferos según el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley. Señaló que los peligros del fracking continúan siendo ocultados por el secreto industrial.
- ▼ 50 por ciento de todos los derrames relacionados con el fracking que no son detectados por las compañías de gas dieron lugar a violaciones y multas, concluyó una investigación del *Pittsburgh Post-Gazette* en la que analizó cientos de miles de documentos estatales y de empresas; señaló que la autorregulación para los campos de gas es un fracaso.
- ▼ Más del 40 por ciento de los aproximadamente 15 mil 500 pozos que hay en el área de la plataforma continental del Golfo de México tuvieron fugas de gas, señaló Shlumberger, en su *Oilfield Review* en 2003,

Instalaciones en Colorado, EU

- incluyendo pozos productivos activos, pozos cerrados y pozos abandonados temporalmente.
- ▼ El Proyecto de Integridad Ambiental describe una gran amenaza a la salud pública por una laguna en la Safe Drinking Water Act que permite la inyección sin permiso de productos derivados del petróleo, además del diésel. Señalan que "la EPA debe revisar sus lineamientos y ampliar las categorías de productos de diésel que requieran permiso de la Safe Drinking Water Act antes de permitir su inyección en pozos de gas y petróleo".

Problemas de ingeniería

- ▼ Más de 75 mil inspecciones realizó la Universidad de Cornell a más de 41 mil pozos en Pensilvania desde el año 2000. Encontró que los pozos más nuevos tienen una tasa más alta de fugas y que los pozos no convencionales de gas shale tuvieron más fugas que los convencionales.
- ▼ Más del 9 por ciento de los pozos de gas shale perforados al noreste del estado de Pensilvania tuvieron fugas dentro de los primeros cinco años. Desde el año 2000, más de los 8 mil pozos perforados de gas y petróleo no tuvieron ninguna inspección en sus instalaciones.

Emisiones radiactivas

- ▼ La segunda causa más importante de cáncer de pulmón en el mundo después de fumar cigarrillos es la exposición al radón, según el Instituto Nacional del Cáncer.
- ▼ 200 veces más altas concentraciones de radio se encontraron en muestras de sedimentos, reportó un informe sobre los impactos del tratamiento y descargas de plantas de aguas residuales de perforación vertidas a un arroyo al oeste de Pensilvania.
- ▼ Más del 800 por ciento excedió el total de la radiación beta en un análisis que muestreó lodo de fracking



en Pensilvania. Los investigadores "...confirmaron la presencia de radiación alfa, beta y gamma en el suelo y agua en una fosa de reserva localizada en una tierra agrícola".

La fracturación hidráulica se practica desde hace años en Veracruz, México

Efectos en la salud pública

- ▼ 40 por ciento de aumento en nacimientos prematuros en Pensilvania por el fracking.
- ▼ 27 por ciento más alto fue el índice de las hospitalizaciones en cardiología en lugares en donde hay fracking. Las universidades de Pensilvania y Columbia encontraron que las actividades de perforación y fracking estuvieron asociadas con el aumento en las tasas de hospitalización en Pensilvania. La frecuencia de los índices de internados en cardiología estuvo fuertemente asociada con el número de pozos por zona postal; las tasas de hospitalización en neurología estuvieron asociadas con la cantidad de pozos. También aumentaron las hospitalizaciones por cáncer, problemas de piel y problemas urológicos.
- ▼ 1.7 millones de personas viven o trabajan dentro de una milla de pozos activos de gas y petróleo en Los Ángeles; por ello, el Consejo de Ciencia y Tecnología de California (CCST por sus siglas en inglés) estudió los impactos potenciales de la estimulación de pozos para la salud humana relacionados con la gran cantidad de sustancias tóxicas presentes en los fluidos de estimulación. Jan Long, coautor del estudio, señaló: "las autoridades deben entender completamente la toxicidad y los perfiles ambientales de todas las sustancias químicas antes de permitir su uso en las operaciones petroleras en California".
- ▼ 34 por ciento mayores son las probabilidades de tener bebés "más pequeños respecto de su edad gestacional" por la cercanía de pozos. Un estudio de la Universidad de Pittsburgh vinculó el fracking con el bajo peso al

nacer en tres condados muy perforados de Pensilvania. La exposición estuvo determinada por la proximidad y densidad de los pozos en relación a las casas de mujeres embarazadas. El aire fue una de las rutas probables de exposición. El bajo peso de nacimiento es una de las causas de mortalidad infantil.

- ▼ Más del 50 por ciento aumentaron los accidentes de vehículos comerciales desde 2009 con el auge del fracking en Texas, reportó una investigación de *Houston Chronicle* y *Houston Public Media*. Según el programa Road Check del Departamento de Seguridad Pública encontraron que el "27 por ciento a 30 por ciento de los camiones comerciales de Texas son una amenaza potencial para la vida por problemas de seguridad".
- ▼ Más del 200 por ciento aumentó el servicio de ambulancias en los Centros Médicos Mercy en Williston y Tioga cerca del Condado de Williams después del 2006, en el campo Bakken Shale. El hospital Tioga reportó un aumento de un mil 125 por ciento en sus pacientes de traumatología y el Hospital Mercy un aumento del 373 por ciento. Las drogas (incluyendo sobredosis en medicamentos de prescripción médica, metanfetaminas y heroína) estuvieron relacionadas con lesiones en campos petroleros como "dedos machucados o mutilados, lesiones en extremidades, quemaduras y quemaduras por presión" que representan el 50 por ciento de las urgencias.
- ▼ 25 mil nacimientos estudiados entre 1996 y 2009 en áreas rurales en Colorado revelaron defectos congénitos de corazón y, posiblemente, defectos del tubo neural en recién nacidos; estos casos estuvieron asociados con la densidad y proximidad de pozos de gas natural en un radio de 10 millas de las casas de las madres.
- ▼ El Departamento de Salud del estado de Nueva York analizó problemas ambientales asociados con el fracking y su impacto negativo en la salud pública y basó en ellos su prohibición en el estado. Señaló que el fracking

Un estudio del Energy Watch Group en Alemania encontró que los costos del fracking en Alemania rebasarían sus beneficios, en parte, porque el comercio de gas natural en Estados Unidos ha ido en declive desde 2009. El estudio señaló los costos de la infraestructura, los riesgos ambientales y de salud y resaltó la necesidad de desarrollar energías renovables

causa contaminación atmosférica por partículas, ozono y compuestos orgánicos volátiles que pueden afectar la salud respiratoria; contaminación de agua potable por migración subterránea de metano y/o sustancias del fluido del fracking a causa de fallas en la construcción de los pozos o por actividad sísmica; contaminación del agua potable por el tratamiento inapropiado de aguas residuales del fracking o por derrames superficiales de los aditivos del fluido; sismos y formación de fisuras; aumento del tráfico vehicular, del ruido, de la demanda de vivienda o servicios médicos y problemas de salud pública por emisiones a la atmósfera de metano y otros gases de efecto invernadero. También analizaron los resultados de encuestas sobre los síntomas de salud de habitantes cercanos al fracking en los que se reportaron erupción cutánea, náuseas o vómito, dolor abdominal, dificultades para respirar, tos, hemorragias nasales, ansiedad, estrés, dolor de cabeza, mareos, irritación de ojos y garganta.

Contaminación acústica, lumínica y estrés

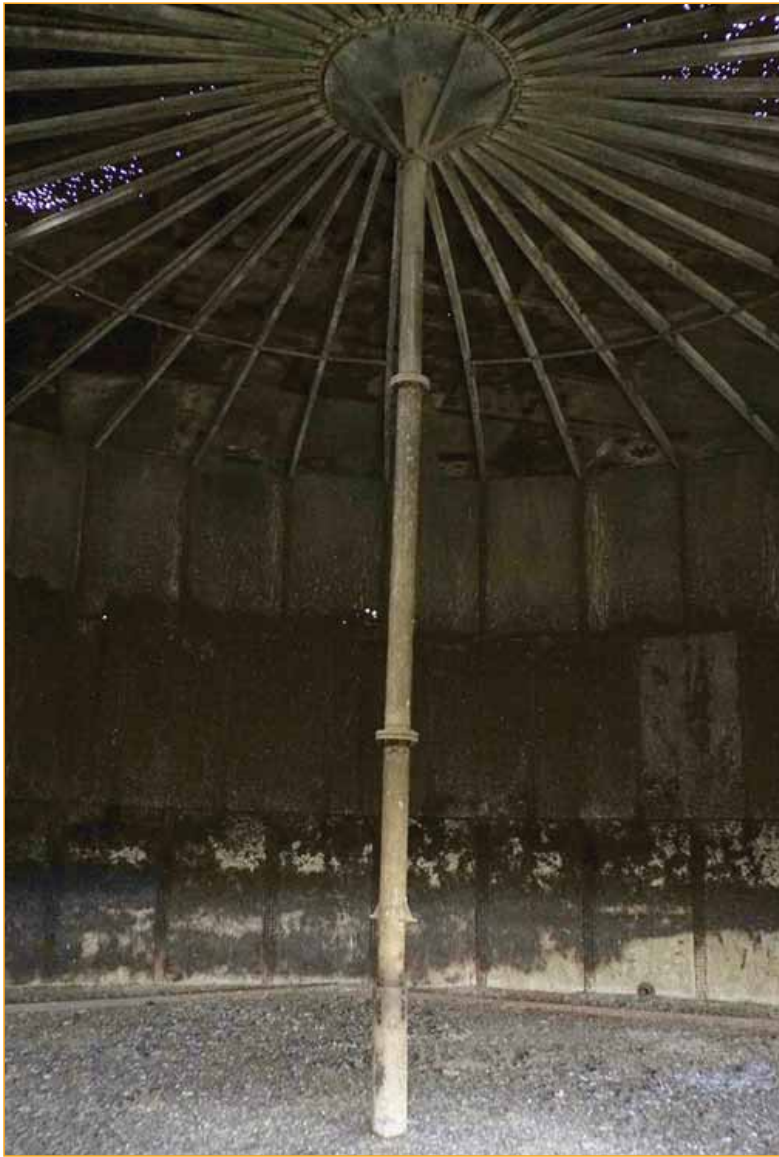
- ▼ Siete días duró un incendio de gas natural de la compañía Range Resources en Donegal, Pensilvania, lo que produjo un ruido continuo de más de 95 decibeles en los pozos multilaterales. Los niveles prolongados de decibeles – entre 90 y 95– pueden provocar pérdida permanente de audición y también afectan a los trabajadores.
- ▼ El CCST revisó los impactos de la contaminación acústica y lumínica de las operaciones de gas y petróleo en California. Señaló que las actividades asociadas con el fracking y la perforación generaron mayores niveles de ruido que los considerados como peligrosos para la salud pública. En ese estado, el ruido de la estimulación de los pozos está asociado con perturbación del sueño y padecimientos cardiovasculares.
- ▼ La Organización Mundial de la Salud ha documentado la relación entre contaminación acústica y efectos adversos en la salud como padecimientos cardiovasculares, disfunción cognitiva, disturbios del sueño y tinitus.
- ▼ Alrededor de 15.3 millones de estadounidenses viven actualmente dentro de una milla de un pozo perforado desde el año 2000, lo que significa ruido industrial, iluminación tipo estadio, equipo de remoción de tierra y tránsito de camiones, 24 horas los siete días de la semana, reveló un estudio del *Wall Street Journal*.

Amenazas para la agricultura y la calidad del suelo

- ▼ 21 millones de galones de aguas residuales tratada de un campo petrolero fueron compradas por los agricultores en el condado de Kern, California, para riego de sus cultivos sin saber el impacto potencial de las sustancias persistentes que quedan después del tratamiento. *Los*

Angeles Times reportó que el agua tratada incluía acetona y cloruro de metileno en concentraciones más altas que en los sitios con derrame de petróleo y aceite. Las dos sustancias son potentes disolventes industriales altamente tóxicos para los humanos.

- ▼ 50 mil nuevos pozos en promedio se fracturaron por año en América del Norte en los últimos 15 años. La superficie ocupada por los pozos, caminos e instalaciones de almacenamiento construidos durante este periodo es de alrededor de 3 millones de hectáreas, superficie tres veces mayor que el Parque Nacional Yellowstone.
- ▼ Dos científicos de Colorado realizaron un análisis cronológico detallado de patrones vegetales en pozos en Colorado tutelados por la Oficina de Administración de Tierras de Estados Unidos y de dos sitios de control sin alteraciones. Encontraron que, aún después de 20 a 50 años, las áreas con pozos de gas y petróleo no regresaban a las condiciones anteriores a la perforación.
- ▼ 3 mil millones de galones de aguas residuales del fracking, por lo menos, se han vertido ilegalmente en los acuíferos del centro de California, los cuáles proveen agua potable y agua para cultivos de riego, señaló el Centro para la Diversidad Biológica. En California, el Comité del Agua confirmó que, para eliminar aguas residuales del fracking, varias compañías de petróleo utilizaron al menos nueve de los 11 pozos de inyección que se conectan con fuentes de agua de alta calidad, los cuáles tenían altos niveles de arsénico, talio y nitratos. La DOGGR de California ha cerrado 11 campos de pozos de inyección, y están analizando cerrar casi 100 campos más, por representar “peligros para la vida, la salud, las propiedades y los recursos naturales”.
- ▼ Al menos 19 mil galones de ácido clorhídrico se derramaron sobre un cultivo de alfalfa en el condado de Kingfisher, Oklahoma, al terminar un pozo de fracking. La Oklahoma Corporation Commission reportó su preocupación por el escurrimiento de sustancias peligrosas en un arroyo cercano que desemboca en el sistema de aguas de la ciudad de Hennessey. Blake Production, la compañía responsable, programó el pago por el cultivo de alfalfa durante seis años.
- ▼ 578 derrames reportados en 2013 en Colorado causaron la entrada al suelo de un galón de líquidos tóxicos cada ocho minutos, en promedio. El *Denver Post* reportó que el fracking pone en riesgo la calidad del suelo y las tierras de cultivo en Colorado por las grandes cantidades de fluidos tóxicos que penetran en el suelo. El especialista en suelos, Eugene Kelly de la Universidad Estatal de Colorado, señaló que el impacto global del auge del petróleo y el gas “es como una sentencia de muerte para el suelo”.
- ▼ 8 millones de litros de desechos tratados del fracking canalizó Chevrón a agricultores para el riego de sus



El interior de un tanque de almacenamiento abandonado después del boom del fracking en Dakota del Norte en los años 80. En la foto se aprecia el efecto de los agentes corrosivos

cosechas. Los estudios mostraron la presencia en esos desechos de varios compuestos orgánicos volátiles, incluyendo acetona.

Crisis climática

- ▼ 33 por ciento de las reservas de petróleo, 50 por ciento de las reservas de gas, y más del 80 por ciento de las actuales reservas de carbón, deberían permanecer sin utilizarse del 2010 al 2050 para poder alcanzar las metas de reducción de dos o más grados Celsius de la temperatura global, según investigadores del University College de Londres. El Inspector General de la EPA reportó que la agencia "se ha concentrado poco y ha prestado poca atención en reducir las emisiones de metano de los ductos en el sector de distribución de gas natural".
- ▼ Un trabajo del Instituto del Ambiente de Estocolmo encontró que es poco probable que en el mundo se replique la experiencia de Estados Unidos de sustitución energética por gas natural porque no rinde beneficios

climáticos al menos que se haga con estrictos controles de fugas de metano.

- ▼ Utilizando un modelo de simulación, el Ministerio Federal para el Ambiente de Alemania encontró que el gas shale no era una opción barata para reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero y que la producción de gas shale, especialmente a corto plazo, puede conducir a emisiones más grandes ya que los precios bajos de esta energía inducen a un mayor uso de ella, lo que afecta el uso e inversión en fuentes de energía renovable.
- ▼ Científicos de las universidades de California y Stanford encontraron que el abundante gas natural, aun con bajas tasas de fugas de metano puede aumentar los gases de efecto invernadero. Concluyeron que retrasar la aplicación de tecnologías de energía renovable "puede exacerbar el problema de cambio climático a largo plazo".
- ▼ El periódico *The Guardian* publicó que un nuevo estudio de British Petroleum concluyó que el gas shale "... no causaría una reducción en los gases de efecto invernadero" y ayudaría poco a reducir las emisiones de carbono.

Salud ocupacional y riesgos para los trabajadores

- ▼ Siete veces más altas que las nacionales fueron las tasas de mortalidad en trabajadores del sector de extracción de petróleo y gas en Dakota del Norte; entre ellas, por fuego y explosiones. La AFL-CIO hizo un señalamiento a Dakota del Norte "como un lugar extremadamente peligroso y mortal para trabajar", lo que es inaceptable.
- ▼ 27 por ciento aumentaron los accidentes laborales mortales en las industrias de extracción de petróleo y gas en Virginia Occidental, según la Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos.
- ▼ Cerca del 80 por ciento de las muestras de aire en pozos estuvieron por encima de los límites de exposición recomendados para el polvo de sílice.
- ▼ 3 mil 100 casos de quemaduras aumentaron por lo menos desde el año 2010 en trabajadores, reportó el *Star Tribune*. A pesar de la inflamabilidad del crudo de Bakken y el peligro de trabajar en las plataformas petroleras, Dakota del Norte no tiene centros para la atención a quemados, por lo que se deben trasladar fuera del estado, generalmente al área de St. Paul en Minneapolis, a 600 millas de distancia.
- ▼ Menos del 1 por ciento de la fuerza de trabajo de Estados Unidos se emplea en la producción de gas y petróleo, pero desde 2010 más del 10 por ciento de todas las muertes en los centros de trabajo han sido por incendios y explosiones. *Energy Wire* encontró que esta industria tiene más muertes por incendios y explosiones que cualquier otra industria privada.

- ▼ 2.5 veces más alta fue la tasa de mortalidad ocupacional en la industria de perforación y fracking que en la industria de la construcción y siete veces mayor que en la industria en general. Se ha documentado que los niveles ambientales de sílice cristalina superan los establecidos para salud ocupacional y se han identificado otros riesgos como materia particulada, benceno, ruido y radiación.

Actividad sísmica

- ▼ Mil 100 temblores con una magnitud de 3 grados o mayor se pronosticaron en Oklahoma. Científicos del USGS aceptaron que la mayoría de los temblores recientes en el centro y centro-norte de Oklahoma se desencadenaron por la disposición subterránea de aguas residuales del fracking.
- ▼ 187 mil 570 pozos de inyección en el centro y noroeste de los Estados Unidos, compilados en una base de datos por la Universidad de Colorado en Boulder e investigadores del USGS probaron la asociación entre los temblores y la disposición de residuos del fracking.
- ▼ Temblores de 3 grados de magnitud aumentaron su frecuencia de menos de dos anuales antes del 2009 (previos al fracking) a más de mil 100 pronosticados para 2015.
- ▼ Un temblor de 4.4 grados cerca de la cuenca Fox en Alberta fue confirmado por la Alberta Energy Regulator (financiado por la industria del fracking). Señalaron que es "congruente con lo que están provocando las operaciones de fracturación hidráulica".
- ▼ 77 temblores ocurridos en poco más de siete días en el municipio Poland, en Ohio, estuvieron relacionados, temporal y espacialmente, con las operaciones activas de fracturación hidráulica, señalaron investigadores de la Universidad de Miami. Cuando se interrumpieron las operaciones de fracturación, la tasa de actividad sísmica bajó a solo seis eventos en las siguientes 12 horas y solo un evento en los siguientes dos meses.
- ▼ 109 temblores de una magnitud de 3 grados Richter o mayores ocurrieron en los primeros cuatro meses del 2015 en Oklahoma. A mediados de junio, el número de temblores había llegado a 200, excediendo la frecuencia de temblores en California.
- ▼ Al menos 31 temblores de magnitud entre 3.1 y 4.3 grados se registraron en la frontera de Nuevo León, México, lo que, según investigadores, confirma la correlación estadística entre actividad sísmica y fracking en la cuenca Eagle Ford Shale, que se extiende por debajo del sur de Texas y el norte de México.
- ▼ El *New York Times* reportó que "Oklahoma nunca ha sido conocida como una región de temblores, con una media anual de alrededor de 50 temblores, casi todos ellos menores pero, en los últimos tres años, el estado ha tenido miles de temblores".



Pozos de petróleo y gas natural abandonados y migración de gas y tóxicos

- ▼ 250 mil pozos de gas y petróleo hay en promedio en California. Más del 50 por ciento (116 mil) han sido taponados y abandonados, mientras que otros mil 800 pozos inactivos han sido "enterrados/sellados" y se tienen sus ubicaciones aproximadas. Se desconoce la ubicación de otros 338 pozos viejos. California tiene 110 pozos abandonados sin dueño, la mayoría (53 por ciento) ubicados en el condado de Kern. El CCST identificó fugas en pozos inactivos con fallas, como un mecanismo conocido de contaminación de agua por fracking.
- ▼ De 162 a 702 aumentó el número de pozos sin dueño en Alberta, Canadá. La *CBC News* declaró que la caída de los precios del gas y petróleo ha causado que muchas compañías pequeñas abandonen sus operaciones en Alberta y dejen el cierre y desmantelamiento de pozos al gobierno de la provincia.
- ▼ 300 y 500 mil pozos abandonados de petróleo y gas se encuentran en Pensilvania y muchas fugas no se han monitoreado ni documentado. Las fugas de metano podían representar entre 4 y 7 por ciento de las emisiones de metano *per capita* en el estado.
- ▼ Alrededor de 3 millones de pozos de gas y petróleo abandonados están dispersos a lo largo de Estados Unidos y probablemente representan "la segunda contribución potencial más grande del total de las emisiones de metano en los Estados Unidos, por arriba de las estimaciones de la EPA". En ese país no se exige el monitoreo de fugas de metano en pozos abandonados.
- ▼ 75 por ciento de los pozos de gas y petróleo abandonados en el estado de Nueva York, nunca fueron taponados, según un informe del Departamento de Conservación Ambiental del estado de Nueva York. En ese estado hay 48 mil pozos de ese tipo y muchas de sus ubicaciones no se conocen.



Inundaciones

- ▼ 10 personas murieron por una inundación en el Campo Front Range de Colorado. 18 mil personas fueron evacuadas, mil 850 casas destruidas y hubo daños en caminos, puentes y tierras de cultivo en todo el estado. Se afectaron más de 2 mil 650 pozos de gas y petróleo, más la infraestructura complementaria de mil 614 pozos en la zona inundada. Tormentas dañaron instalaciones y tanques de almacenamiento provocando fugas incontrolables. La Comisión de Conservación de Petróleo y Gas de Colorado estimó que la inundación generó el vertido de 48 mil 250 galones de petróleo y 43 mil 479 galones de aguas residuales del fracking.
- ▼ Varios condados perforados para gas shale en el estado de Nueva York tuvieron graves inundaciones. En algunos de esos condados las inundaciones superaron los niveles registrados de 100 años.
- ▼ Funcionarios del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Texas señalaron que las inundaciones afectan los pozos de producción de petróleo en zonas protegidas, dañando decenas de bombas de balancín, ductos y otras infraestructuras de gas y petróleo dejando las tierras con aguas aceitosas burbujeantes con un fuerte olor a gas.

Criminalidad y cargas para los gobiernos locales

- ▼ 850 incidentes ambientales se presentaron desde 2007 en la reservación india de Fort Berthol, en Dakota del Norte; muchos de ellos quedaron impunes. Con el fracking, la reservación enfrenta corrupción, criminalidad e impactos ambientales negativos por lo que “ven un deterioro en su nivel de vida en lugar de una mejoría”. Soportan tránsito intenso de vehículos pesados, caminos averiados, aumento en la criminalidad, sobrecargas en los servicios públicos, contaminación por derrames, flamaos y vertido ilegal.
- ▼ 17.7 por ciento aumentaron los crímenes violentos en Pensilvania en 2012. Hubo alrededor de 130 crímenes violentos adicionales; un aumento de 10.8 por ciento de delitos contra la propiedad; 48 por ciento de aumento en las tasas de abuso de drogas y 65 por ciento de aumento en los accidentes causados por conducir automóviles en estado de ebriedad.
- ▼ 24 por ciento y 27 por ciento aumentaron las tasas de enfermedades de transmisión sexual en condados

Algunas prohibiciones o moratorias para el fracking

En Estados Unidos

California	Monterey
	Alameda
	San Benito
	Mendocino
	Santa Cruz
	Los Ángeles
	Beverly Hills
Carolina del Norte	Raleigh
Connecticut	Woodstock
Delaware	
Hawái	
Maryland	
Nueva Jersey	Nueva Jersey
	Trenton
	Secaucus
Nueva York	
Nuevo México	Mora
Ohio	Bowling Green
	Athens
	Yellow Springs
	Oberlin
	Mansfield
	Broadway Heights
Pensilvania	Pittsburg
	Filadelfia
	Marcellus
Texas	Denton
	Dallas
Vermont	
Virginia Occidental	Morgantown
Washington D.C.	

Fuente: <https://keptapwatersafe.org/global-bans-on-fracking/>

- perforados en Pensilvania, Ohio y Virginia Occidental. Los fallecimientos por accidentes de tránsito aumentaron 27.8 por ciento en seis condados con fracking.
- ▼ La perforación intensiva y el fracking (definidos como la perforación de 400 pozos o más en un condado en un periodo de cinco a ocho años) en Pensilvania, Ohio y Virginia Occidental se correlacionaron positivamente con un aumento en los crímenes, las enfermedades de transmisión sexual y los accidentes de tránsito.
- ▼ 61 empresas dedicadas a la perforación de shale, analizadas por *Bloomberg News* muestran que la

***“Nuestras operaciones están sujetas a daños y riesgos inherentes de la perforación, producción y transporte del crudo, gas natural y de los líquidos de gas natural incluyendo: lesiones y/o muerte de empleados, personal, proveedores u otros individuos...”
Compañía Noble Energy***

perspectiva económica del petróleo y del gas shale es inestable. La deuda por esta actividad casi se duplicó en los últimos cuatro años, mientras que los ingresos apenas habían aumentado 5.6 por ciento.

- ▼ Entre 5 mil 400 y 10 mil dólares son los daños estimados por la Rand Corporation que cada pozo de gas shale causa a los caminos estatales en Pensilvania.
- ▼ En la zona del Bakken Shale, Dakota del Norte, la entrada de dinero por el fracking atrajo a delincuentes profesionales dedicados a las drogas, la violencia y el tráfico sexual.
- ▼ El fiscal de Estados Unidos para el Occidente de Nueva York relacionó un aumento en la producción de metanfetaminas con su uso por trabajadores de campos de fracking del norte y el oeste de Pensilvania. Esta droga les permite permanecer despiertos entre 48 y 72 horas y su consumo está relacionado con las jornadas laborales extremadamente largas que soportan esos trabajadores.
- ▼ Un documental del *Forum News Service*, “*Trafficked Report*,” reveló que el comercio sexual, incluido el de niños, era un problema importante en el campo petrolero de Bakken de Dakota del Norte. La dinámica del auge petrolero y el arribo de trabajadores de fuera del estado, principalmente hombres, generó un aumento en la demanda de prostitución.

Sobreestimación de las reservas de gas

- ▼ 568 millones de dólares fue el ingreso de 127 empresas fuertes de petróleo y gas frente a sus gastos de 677 millones de dólares en 2014. Esta diferencia negativa se solventó mediante 106 mil millones de dólares de deuda y venta de activos por 73 mil millones de dólares. Para continuar la perforación, las empresas están aumentando su deuda y la venta de activos.
- ▼ Un estudio del Energy Watch Group de Alemania encontró que los costos del fracking en Alemania rebasarían sus beneficios, en parte, porque el comercio de gas natural en Estados Unidos ha ido en declive desde 2009. El estudio señaló los costos de la infraestructura, los riesgos ambientales y de salud y resaltó la necesidad de desarrollar energías renovables.

Riesgos para los inversionistas

- ▼ La compañía Noble Energy, en su informe a la bolsa de valores de Estados Unidos, señala: “Nuestras operaciones están sujetas a daños y riesgos inherentes de la perforación, producción y transporte del crudo, gas natural y de los líquidos de gas natural incluyendo: lesiones y/o muerte de empleados, personal, proveedores u otros individuos; ruptura de tuberías y derrames; fuego, explosiones, escapes y fisuras en los pozos; fallas en el funcionamiento del equipo y/o fallas mecánicas en pozos

Algunas prohibiciones o moratorias para el fracking	
En otros países	
Canadá	Quebec
	New Brunswick
	Nueva Escocia
Gales	
Escocia	
Inglaterra	Lancashire
Francia	
Bulgaria	
Australia	Victoria
Rumanía	
Nueva Zelanda	
Sudáfrica	
Alemania	Berlín
República Checa	Praga
Argentina	Patagonia
	Río Negro
España	Cantabria
	Valle de Mena
	Burgos
Suiza	
Austria	
Italia	
Irlanda del Norte	

Fuente: <https://keeptapwatersafe.org/global-bans-on-fracking/>

de alto volumen e impacto; fugas o derrames durante el traslado de hidrocarburos o por accidente (buques, tren, ductos); sobrecargas de presión y disminución de cuencas que pueden provocar derrames o pérdida de acceso a hidrocarburos; liberación de contaminantes; derrames superficiales o contaminación de mantos freáticos por fluidos; problemas de seguridad, ciberataques, piratería o actos terroristas; robo o vandalismo del equipo; huracanes, ciclones, tormentas de viento o “supertormentas” que pueden afectar operaciones y en aguas profundas del Golfo de México, Marcellus Shale o el este del Mediterráneo; tormentas invernales y nevadas en la cuenca Denver-Julesburg, en Colorado o Marcellus Shale; temperaturas extremadamente altas; volcanes que podrían afectar operaciones en alta mar en Guinea Ecuatorial; inundaciones en zonas bajas; duras condiciones meteorológicas y el agitado alta mar en las Islas Malvinas; pandemias y epidemias, como el virus del Ébola, en regiones del África Occidental que puede afectar las operaciones por restricciones de viaje, entre otras... Cualquiera de estas puede resultar en pérdidas de hidrocarburos, contaminación ambiental y daños a nuestras propiedades o propiedades de otros”.