

COMPENDIO SOBRE HALLAZGOS CIENTÍFICOS, MÉDICOS Y DE LOS MEDIOS
QUE DEMUESTRAN EL RIESGO Y LOS DAÑOS DEL *FRACKING*
(EXTRACCIÓN NO CONVENCIONAL DE GAS Y DE PETRÓLEO)

10 de julio de 2014



Copyright: Les Stone

Documento traducido por Traductores/as en Acción,
la red de intérpretes y traductores/as voluntarios/as
de la Confederación de **Ecologistas en Acción**

[http:// www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org)



Introducción

La perforación horizontal combinada con la fracturación hidráulica a grandes volúmenes y los paneles agrupados de pozos son tecnologías combinadas que recientemente se usan para extraer el petróleo y el gas natural de la base de la pizarra. A medida que este método de extracción no convencional —conocido comúnmente como *fracking*— se ha ido introduciendo en regiones cada vez más pobladas de los Estados Unidos, y al tiempo que las operaciones de *fracking* han aumentado en intensidad y frecuencia, se han hallado un significativo número de pruebas que demuestran el inherente peligro de estas actividades para la población y para sus comunidades. Entre tales riesgos se incluyen efectos nocivos para el agua, el aire, la agricultura, la salud, la seguridad pública, el valor de los terrenos, la estabilidad del clima y la salud económica.

La investigación de una actividad tan compleja, e industrializadas a gran escala, —y de las infraestructuras auxiliares que las apoyan— lleva tiempo, además de que existe un secretismo institucional que lo obstaculiza. No obstante, la investigación se va poniendo al día, paulatinamente, con la oleada de extracción no convencional de petróleo y gas de esquisto de la última década. Por medio de un creciente número de estudios revisados, partes de accidentes y de artículos de investigación se está confirmando una evidencia específica y cuantificable del daño y se han revelado problemas fundamentales con la perforación y el *fracking*. Estudios de la industria, así como análisis independientes, han señalado problemas inherentes de ingeniería concernientes a los pozos de petróleo y a las deficiencias del cemento que no se pueden prevenir. Actualmente, predicciones científicas anteriores y testimonios anecdóticos se ven respaldados por los datos empíricos, confirmando que los riesgos para la salud pública de la extracción no convencional de petróleo y gas son reales, que el número de impactos nocivos es significativo y que las consecuencias económicas son considerablemente negativas. Nuestro examen de la documentación sobre la salud pública y de las publicaciones médicas revisadas no reveló ninguna prueba de que el *fracking* pueda ser practicado de una forma que no amenace la salud humana.

A pesar de esta gran cantidad de información, el secretismo de la industria y la inactividad del gobierno siguen dificultando la investigación científica, dejando muchos problemas posibles —especialmente riesgos que se acumulan a largo plazo— sin identificar, descontrolados y ampliamente inexplorados. El problema se agrava con acuerdos de confidencialidad, expedientes judiciales cerrados y asentamientos ilegales que evitan que las familias, y sus doctores, reclamen lesiones. Así pues, no existe todavía ningún inventario global de daños para la salud humana.

Al mismo tiempo, las estimaciones infladas de reservas de pizarra y de los posibles beneficios continúan alimentando el ansia por perforar nuevos pozos, buscar vacíos legales y presionar a comunidades densamente pobladas, mientras las corporaciones intentan compensar el agotamiento rápido e inesperado de los pozos ya existentes y la consecuente caída de los ingresos. Así, todas las incógnitas económicas básicas del gas de esquisto y de la producción petrolífera agravarán aún más los riesgos del *fracking* para la salud pública y para la sociedad. Con la intención de la industria de excavar decenas de miles de pozos cada año en los Estados Unidos, y con más de 15 millones de estadounidenses viviendo a una milla de un pozo de *fracking* construido en el 2000, los riesgos no podrían ser más altos.

Acerca de este informe

El compendio es una recopilación de referencias detalladas sobre conclusiones científicas, médicas y periodísticas recogidas sobre los riesgos y los daños del *fracking*. Está organizado de manera que pueda ser accesible para funcionarios públicos, investigadores, periodistas y para el público en general. Resume, sucintamente, estudios clave y otros hallazgos relevantes para el debate público actual sobre métodos no convencionales de extracción de gas y petróleo. Este compendio debe ser usado por el lector para comprender el alcance de la información en aquello que concierne a la salud pública y a la seguridad, así como las realidades económicas del *fracking* que enmarcan estas preocupaciones. El lector que quiera profundizar más puede consultar los seguimientos, estudios y artículos que aparecen como referencia.

(Además, en la *PSE Healthy Energy Library*,¹ existe una base de datos de referencias exhaustiva, y donde se pueden realizar búsquedas, sin restricciones, de artículos periodísticos revisados referentes a la extracción de gas de esquisto y de petróleo)

El paso al cual los nuevos estudios y la información han ido emergiendo, se ha acelerado rápidamente en el último año y medio: en los primeros meses de 2014 pudieron verse publicados más estudios sobre los efectos del *fracking* sobre la salud que en todo 2011 y 2012 conjuntamente.² De acuerdo con esto, el compendio se organiza en orden cronológico inverso, con la información más reciente primero.

Mientras se revisaban los datos surgieron quince temas de gran interés, que son los que sirven para organizar la estructura del compendio. El documento se abre con una sección sobre dos de las amenazas más apremiantes (la contaminación del aire y la del agua) y finaliza con peticiones científicas y médicas para sucesivos estudios y más transparencia. El lector notará rápidamente el reciente crecimiento de los estudios, que hacen que cada sección esté cargada con datos actuales.

El compendio se centra en los aspectos más relacionados del impacto del *fracking* y la perforación no convencional de pozos sobre la salud pública y la seguridad. Se derivan muchos riesgos y daños adicionales de las infraestructuras y actividades industriales que necesariamente acompañan a las operaciones de perforación y *fracking*. Estas incluyen a tuberías, estaciones de compresión, trenes petrolíferos, extracciones de arena, instalaciones criogénicas y de licuefacción, redes de proceso y fraccionamiento, terminales de importación/exportación, y tantas otras. Puesto que los impactos de las infraestructuras son críticamente importantes para la salud pública y la seguridad, y ya que el compendio se refiere a estos en varios casos donde los estudios mencionados también se han referido a ellos, no se ha incluido en este documento ninguna lista detallada de estos impactos accesorios.

Dado el rápido aumento del número de pruebas, el compendio será revisado y actualizado cada seis meses aproximadamente. Es un documento vivo, almacenado en la web del *Concerned Health Professionals of New York*, y sirve como una herramienta educativa para el diálogo público y político. Los estudios citados en esta primera edición recogen hasta el 30 de junio de 2014.

El compendio no ha sido un proyecto financiado: ha sido escrito gracias a la experiencia y experiencias prestadas por científicos y numerosos profesionales del mundo sanitario, quienes han estado implicados en este proceso durante años.

¹ Physicians Scientists & Engineers for Health Energy. <http://www.psehealthyenergy.org/site/view/P1180>.

² Mobbs, P. (2014). Shale gas and public health - the whitewash exposed. *The Ecologist*. Retrieved July 3, 2014, from www.theecologist.org/News/news_analysis/2385900/shale_gas_and_public_health_the_whitewash_exposed.html

Agradecemos, de antemano, vuestros comentarios y observaciones.

Sobre Concerned Health Professionals of New York

Concerned Health Professionals of New York (CHPNY) —«Profesionales de Nueva York preocupados por la salud»— es una iniciativa que parte de científicos, profesionales sanitarios y organizaciones médicas para arrojar luz sobre las preocupaciones científicas acerca de impactos del *fracking* sobre la salud pública y la seguridad. La CHPNY proporciona recursos educativos y trabaja para asegurar que una consideración cuidadosa del de los impactos científicos y sanitarios esté al frente del debate sobre el *fracking*. <http://concernedhealthny.org>

Contenido

- Introducción 2
- Acerca de este informe 3
- Contenido 5
- Resumen ejecutivo 6
- Recopilación de estudios y hallazgos 10
- Contaminación atmosférica 10
- Contaminación del agua 18
- Problemas inherentes de la ingeniería que empeoran con el tiempo 28
- Liberación de radiactividad 31
- Riesgos para la seguridad y la salud laboral 34
- Contaminación acústica, contaminación lumínica y estrés 37
- Terremotos y actividad sísmica 39
- Pozos de gas y petróleo activos y abandonados (como vías para el gas y la migración de fluidos) 44
- Riesgos de inundación 48
- Amenazas a la agricultura y la calidad del suelo 50
- Amenazas para el sistema climático 53
- Afirmaciones imprecisas sobre empleo, aumento de la tasa de crímenes,
y amenazas a la propiedad y el valor de las hipotecas 58
- Estimaciones infladas sobre las reservas de petróleo y gas y de sus posibilidades de beneficio 65
- Revelación de serios riesgos para los inversores 67
- Llamadas médicas y científicas a más estudios y más transparencia 69
- Conclusión 73

*Nótese que para los propósitos de este compendio, los términos «fracking» y «perforación y fracking» se refieren al proceso no convencional completo de extracción y distribución de gas y petróleo: desde la preparación de la instalación del pozo hasta la eliminación de los residuos, incluyendo todas las infraestructuras asociadas, como tuberías o estaciones de compresión. No se tratan todos los aspectos de este proceso dentro del compendio.

Resumen ejecutivo

Prueba de los riesgos y daños de las tendencias detectadas por este compendio:

- **Contaminación atmosférica** - Los estudios muestran, cada vez más, como la contaminación atmosférica asociada a las operaciones de perforación y de *fracking* constituye una preocupación grave, con diversas repercusiones. Los investigadores han recogido docenas de contaminantes del aire derivados de estas operaciones, que plantean serias amenazas para la salud. Las zonas donde el *fracking* y la perforación están considerablemente presentes muestran niveles excesivos de ozono, caídas en picado de la calidad del aire, y, en varios casos, porcentajes crecientes de problemas de salud, con vínculos comprobados con la contaminación atmosférica.
- **Contaminación del agua** – Ciencias emergentes han reforzado considerablemente el hecho de que la perforación y el *fracking* amenazan directamente las aguas subterráneas. Una serie de estudios realizados en todo Estados Unidos arrojan una prueba sólida de que dicha contaminación existe y de que es más probable en zonas cercanas a la perforación. Del mismo modo, el número de explosiones de pozos, escapes y casos de contaminación de las aguas superficiales ha aumentado ininterrumpidamente. Mientras tanto, el uso por parte de la industria del gas de «ordenes mordaza», acuerdos de confidencialidad y otros pactos impide la investigación científica y ahoga el conocimiento público sobre el alcance de estos problemas.
- **Problemas inherentes a la ingeniería que empeoran con el tiempo** - Estudios y datos recientes muestran, de forma consistente, como frecuentemente se producen escapes en los pozos de gas y de petróleo, permitiendo así la liberación de gas natural y otras sustancias en la atmósfera y las aguas subterráneas. Estos escapes son un problema que incluso la propia industria ha identificado, pero para que no tiene solución. Por ejemplo, Schlumberger —una de las empresas especializadas en *fracking* más grande del mundo— publicó un artículo en 2003 en la revista de la compañía, que manifestaba que alrededor del cinco por ciento de los pozos sufrían fugas de forma inmediata, el 50% después de 15 años y el 60% a los 30 años. Los datos del Departamento de Protección Medioambiental de Pennsylvania también confirman estos porcentajes de fuga, con un seis por ciento de fallos en la integridad estructural de los pozos excavados en 2010, un 7,1 para los de 2011 y un 8,9 para los de 2012. Estos escapes engloban serios riesgos, incluyendo la posible pérdida del territorio o de la vida a causa de las explosiones, o que el gas u otros residuos químicos se filtren en los suministros de agua. También habilitan el escape de metano en la atmósfera, donde este actúa como un poderoso gas efecto invernadero. No hay pruebas que sugieran que el problema de la instalación y el revestimiento de los pozos pueda revertirse. Es más, en un análisis de 2014 sobre más de 75.000 informes de compromiso para más de 41.000 pozos en Pennsylvania se descubrió que los escapes son aún mayores en los pozos más nuevos, y que durante el mismo periodo de excavación, los pozos de gas no convencional sufren más escapes que los convencionales. La industria no tiene ninguna solución para rectificar el problema crónico de los escapes de los pozos.
- **Escapes radiactivos** – Existe una preocupación relativa a los altos niveles de radiación descubiertos en las aguas residuales del *fracking*, en términos de impacto sobre las aguas superficiales y subterráneas. Algunos estudios han indicado que el esquisto de Marcellus es más radioactivo que otras formaciones de la pizarra. Las cantidades de radio presente en las aguas residuales del *fracking* en Nueva York y Pennsylvania llegaron a sobrepasar 3.600 veces el límite

establecido por la Agencia de Protección Medioambiental de los EE.UU. para el agua potable. Un estudio reciente detectó niveles tóxicos de radiación en un canal de Pennsylvania, incluso tras haber depositado las aguas residuales del *fracking* en una planta de tratamiento industrial. Además, la colocación de detritos de perforación constituye también una preocupación. Los niveles inseguros de radón y de sus productos de desintegración en el gas natural procedente del esquisto de Marcellus —del cual se sabe que contiene una alta cantidad de radón— pueden contaminar tuberías y estaciones de compresión, así como generar riesgos para el consumidor final cuando el gas viaja de un hogar a otro.

- **Seguridad y salud laboral y sus amenazas** - Los trabajos de fracking son trabajos peligrosos. Los riesgos de este tipo de trabajo son lesiones en la cabeza, accidentes de tráfico, traumatismos, quemaduras, exposición a sustancias químicas tóxicas, golpes de calor, deshidratación, y privación del sueño. Como grupo, los trabajadores de este tipo de industria tienen un riesgo de mortalidad en el trabajo siete veces mayor al de otras industrias. Varios institutos nacionales de seguridad y salud laboral han señalado la exposición al polvo de sílicea —estrechamente relacionado con la silicosis y el cáncer de pulmón— como una particular amenaza para los trabajadores del *fracking*. Al mismo tiempo, el estudio informa de que bastantes trabajadores de este campo, a pesar de los riesgos laborales serios que este trabajo implica, no están asegurados o disponen de un seguro insuficiente, careciendo de acceso a una atención médica básica.
- **Contaminación acústica, lumínica y estrés** - Las operaciones de fracking y de perforación, y sus infraestructuras auxiliares, exponen a trabajadores y residentes de la zona a una contaminación acústica y lumínica constante, que se puede alargar durante muchos meses. La exposición crónica a la luz por la noche está relacionada con efectos nocivos para la salud, como el cáncer de mama. Las fuentes de la contaminación acústica del *fracking* provienen de: detonaciones, perforaciones, estallidos, generadores, estaciones de compresión y tráfico de camiones. Este tipo de contaminación también está relacionada con enfermedades cardiovasculares, deficiencias cognitivas, y trastornos del sueño. Los trabajadores y los residentes cuyos hogares, escuelas y lugares de trabajo están cercanos a los emplazamientos de los pozos están expuestos a estas amenazas, así como a elementos estresantes directamente relacionados.
- **Terremotos y actividad sísmica** - Un número de pruebas cada vez mayor relaciona la inyección (vertido) de aguas residuales procedentes del *fracking* en los pozos con terremotos de hasta 5,7 grados, además de los «enjambres» de terremotos leves y averías. En algunos casos, el proceso de *fracking* en sí mismo se ha asociado a los terremotos y a la actividad sísmica, incluyendo casos donde las propias compañías de gas han reconocido la conexión. En Nueva York —como el propio Departamento de Protección Ambiental de la Ciudad de Nueva York ha advertido repetidas veces— este tema es particularmente preocupante, en cuanto a que el suministro de agua potable del que depende la ciudad es un acueducto; aunque estas preocupaciones podrían aplicarse a todos los recursos de agua potable. La cuestión de qué hacer con las aguas residuales sigue siendo un problema sin una solución viable y segura.
- **Pozos petrolíferos y de gas natural abandonados y en activo (como conducto para la filtración del gas y de los fluidos)** – A lo largo de todo EE.UU., hay millones de pozos abandonados y sin registrar, según el Ministerio de Energía de los EE.UU. Todos sirven como un posible camino para la contaminación, aumentando los riesgos de contaminación de las aguas subterráneas y de otros problemas, en los que la perforación horizontal y el *fracking* se solapan con canales verticales preexistentes que desembocan en acuíferos de agua potable o en la atmósfera. Expertos de la industria, consultores y agencias estatales —incluyendo a la Agencia de Protección Medioambiental de los EE.UU., la Oficina Pública de Contabilidad de los EE.UU., el Departamento de Agricultura de Texas, el Departamento de Conservación Medioambiental del Estado de Nueva York, el Departamento de Protección Medioambiental de Pennsylvania, la Agencia de Protección Medioambiental de Illinois y la Comisión Petrolífera y del Gas de la

Columbia Británica— han advertido sobre el problema de los pozos abandonados, debido al potencial para que los líquidos presurizados y los gases emigren a través de los pozos inactivos, y en algunos casos, de los pozos activos.

- **Riesgos de inundación** – La deforestación masiva y la fragmentación de los bosques que necesariamente acompañan la preparación para la ubicación de los pozos aumentan la erosión y los riesgos de inundaciones catastróficas, así como ponen en riesgo las vías de acceso, las tuberías y otras infraestructuras relacionadas. Además, en algunos casos, los operadores eligen situar los pozos en zonas propensas a la inundación, con tal de disponer de un acceso fácil al agua durante el *fracking*, sobrellevar los contratiempos de los requisitos previstos para mantener los pozos lejos de edificios habitados, o para evitar áreas agrícolas productivas. A su vez, la inundación aumenta los peligros de la extracción no convencional del gas, resultando en la contaminación del suelo y de los suministros de agua, el desbordamiento o ruptura de los estanques de contención y el escape de sustancias químicas y materiales tóxicos. En al menos seis de los últimos diez años, el Estado de Nueva York ha sufrido inundaciones serias en las zonas objeto del *fracking* y de las perforaciones. Algunas de estas han sido golpeadas con «inundaciones apocalípticas» en cinco o más ocasiones dentro de los últimos diez años. Las compañías de gas han reconocido estas amenazas y el Departamento de Conservación Medioambiental del Estado de Nueva York ha recomendado prohibir el *fracking* en dichas zonas; sin embargo, el rápido crecimiento de los fenómenos meteorológicos extremos deja obsoletos los mapas actuales, haciendo que esta sea una medida de protección insuficiente.
- **Amenazas para la agricultura y la calidad del suelo** – El *fracking* y la perforación generan riesgos para la industria agrícola. Estudios e informes específicos realizados a lo largo de todo el país han destacado casos de muertes, desórdenes neurológicos, abortos y mortinatos en partos del ganado vacuno y caprino en contacto con las aguas residuales. La contaminación potencial del agua y del aire ponen en riesgo la calidad del suelo y la salud del ganado. Además, los granjeros han expresado su preocupación respecto a que las operaciones de *fracking* próximas a sus terrenos puedan dañar la percepción de la gente sobre la calidad de la agricultura y anular por tanto el valor añadido de la certificación orgánica de los productos.
- **Amenazas para el sistema climático** - Una número de estudios han detectado niveles elevados de escapes de metano a causa del *fracking* y las operaciones de perforación, descartando la idea del gas natural como solución o combustible de transición. Estudios más amplios han concluido que los estudios de la EPA subestiman enormemente el impacto del metano y el gas natural sobre el clima. La perforación, el *fracking* y el uso universal del gas natural amenazan no sólo agravando el cambio climático sino también ahogando la inversión y la expansión de las energías renovables.
- **Afirmaciones imprecisas sobre empleo, aumento de la tasa de crimen y amenazas a la propiedad y el valor de las hipotecas** – Estudios relacionados con experiencias recogidas en varios estados han mostrado que las promesas de la industria petrolífera y del gas en cuanto a la creación de empleo se han exagerado enormemente, y que muchos de los trabajos son de corta duración y/o se han concedido a trabajadores fuera de la zona. Con la llegada de la perforación y las operaciones de *fracking*, las comunidades han experimentado aumentos bruscos en las tasas de delincuencia, entre las cuales figuran hechos como el acoso sexual, la conducción bajo los efectos del alcohol, el consumo excesivo de drogas y la victimización violenta, conllevando todas ellas consecuencias para la salud pública. Los costes sociales incluyen una carga sobre los servicios municipales y la reparación de carreteras. Además, análisis económicos han descubierto que las operaciones de *fracking* y perforación amenazan los valores de la propiedad. También, estas actividades generan un conflicto inherente con las hipotecas y los seguros inmobiliarios, debido a los materiales peligrosos utilizados y a los riesgos asociados a esto.

- **Estimaciones infladas de los rendimientos petrolíferos y de las reservas de gas-** Las estimaciones de la industria a este respecto han demostrado ser poco fiables, arrojando serias dudas sobre las brillantes perspectivas económicas que la industria había pintado al público, la prensa y a los inversores. Cada vez más, la producción ha sido más a corto plazo, lo que ha conducido a las compañías a reducir el valor de sus activos en miles de millones de dólares.
- **Descubrimiento de riesgos serios para los inversionistas** – Por obligación, las compañías petrolíferas y del gas deben informar a sus inversores de los riesgos en el formulario anual 10-K. Estos formularios reconocen los peligros inherentes generados por estas actividades, incluyendo los escapes, los derramamientos, las explosiones, las rupturas, el daño ambiental, los daños materiales, las lesiones y la muerte. Las medidas de protección adoptadas no han ido al ritmo de estos peligros documentados y riesgos inherentes.
- **Llamadas de médicos y científicos para un estudio más profundo y una mayor transparencia** - Con gran urgencia, grupos de profesionales médicos y científicos están publicando convocatorias para un estudio detallado, a largo plazo, de la gama completa de los posibles efectos del *fracking* sobre la salud y el ecosistema. Estas apelaciones subrayan el daño cada vez más evidente, apuntando a las lagunas sobre el conocimiento de la actividad, y denuncian la atmósfera de secretismo e intimidación que continúa impidiendo el progreso de la investigación científica. Los profesionales de la salud y los científicos, en los Estados Unidos y alrededor del mundo, instan a una regulación más rigurosa y en algunos casos a la suspensión de las actividades de extracción no convencional del gas con objeto de limitar, mitigar o eliminar las peligrosas amenazas para la salud pública.

Recopilación de estudios y hallazgos

Contaminación atmosférica

- 26 de junio de 2014 - Profesionales de la salud pública del Proyecto de Salud Medioambiental del Sudoeste de Pennsylvania informan de que existen repuntes recurrentes significativos en la cantidad de partículas sólidas en la atmósfera de hogares residenciales cercanos a las operaciones de *fracking*. Captados por monitores del aire en el interior de los hogares, los repuntes tienden a aparecer por la noche cuando unas condiciones atmosféricas estables mantienen las partículas sólidas a ras de suelo. La directora, Raina Ripple, señaló que los repuntes de las partículas en suspensión en la atmósfera pueden ocasionar —con bastante probabilidad— impactos agudos sobre la salud de miembros de la comunidad. Añadió: «respecto a cuáles serán los efectos a largo plazo, no estamos seguros». Mientras esto se redacta, investigadores de las universidades de Yale y Washington están trabajando para recoger y analizar más muestras.³
- 21 de mayo de 2014 – Planteándose preguntas sobre la posible relación de los 11.200 pozos en la cuenca de Uintah con la agravación de la contaminación atmosférica, profesionales de la salud informaron de que la mortalidad infantil en Vernal (Utah) había sobrepasado en seis veces el ritmo de los últimos tres años. El físico Brian Moench dijo: «sabemos que las mujeres embarazadas que respiran más aire contaminado tienen, virtualmente, mucha más probabilidad de obtener resultados adversos durante el embarazo... Y sabemos que este pueblo en particular es el centro del boom del gas y del petróleo de los últimos cinco o seis años y que posee tasas elevadas de ozono y de partículas sólidas. Con una calidad del aire que era inicialmente virgen, el condado de Uintah (Utah) recibió un grado "F" del nivel de ozono, según el Informe de 2013 del Estado del Aire de la Asociación Americana del Pulmón⁴, con un 27,3 más de días con altas concentraciones de ozono que en 2007.⁵
- 8 de mayo de 2014 - Investigadores del Organismo Nacional para el Estudio de los Océanos y la Atmósfera (NOAA, en inglés) descubrieron concentraciones elevadas de metano en los escapes, así como benceno y smog formando compuestos orgánicos volátiles en el aire, sobre áreas de perforación en Colorado. Otros investigadores encontraron emisiones de metano —tres veces mayores a las estimadas previamente— y benceno y niveles de compuestos orgánicos volátiles siete veces más altos de los estimados por las agencias del gobierno. *The Denver Post* observó que la región de Front Range, en Colorado, llevaba años sin cumplir con los estándares federales de calidad atmosférica del ozono.⁶
- 26 de abril de 2014 - Un jurado de Texas indemnizó a una familia con 2,8 millones de dólares

³ McMahon, J. (2014, June 26). Air Pollution Spikes In Homes Near Fracking Wells. *Forbes*. Retrieved July 4, 2014, from <http://www.forbes.com/sites/jeffmcmahon/2014/06/26/air-pollution-spikes-in-homes-near-fracking-wells/>

⁴ Schlanger, Z. (2014, May 21). In Utah boom town, a spike in infant deaths raises questions. *Newsweek*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.newsweek.com/2014/05/30/utah-boom-town-spike-infant-deaths-raises-questions-251605.html>

⁵ American Lung Association. (2013). American Lung Association state of the air 2013. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.stateoftheair.org/2013/states/utah/uintah-49047.html>

⁶ Finley, B. (2014, May 8). Scientists flying over Colorado oil boom find worse air pollution. *The Denver Post*. Retrieved June 10, 2014, from http://www.denverpost.com/environment/ci_25719742/scientists-flying-over-colorado-oil-boom-find-worse

porque, según una demanda, la empresa de *fracking* que operaba cerca de sus propiedades había «creado una “molestia privada” al generar gran cantidad de contaminación atmosférica y exponerlos a emisiones nocivas de compuestos orgánicos volátiles, contaminantes atmosféricos tóxicos y escapes de motores diesel». La hija de 11 años de la familia cayó enferma, y los miembros de la familia sufrieron una serie de síntomas como «hemorragias nasales, problemas de visión, náuseas, sarpullidos y alteraciones de la presión arterial».⁷ Como no había perforaciones cerca de su propiedad, la familia ignoraba inicialmente que estos síntomas fuesen causa de las actividades que se realizaban alrededor de ellos.

- 16 de abril de 2014 – Analizando la documentación objeto de revisión inter pares hasta la fecha de la «pertinencia directa para la salud pública medioambiental y la exposición medioambiental de los trayectos», un equipo de investigación de los EE.UU. concluyó que: «un número de estudios sugiere que el desarrollo del gas de esquisto contribuye a elevar los niveles de concentraciones en el ambiente atmosférico, asociados con un riesgo elevado de morbilidad y mortalidad».⁸
- 11 de abril de 2014 – Un estudio modelado, dirigido por el Estado de Texas, realizó proyecciones increíbles sobre el empeoramiento de la calidad atmosférica en el *Eagle Ford Shale*. Los resultados incluían la posibilidad de un aumento del 281 % de las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles (*VOCs*, en inglés). Algunos de estos causan problemas respiratorios y neurológicos; otros, como el benceno, son también carcinógenos. Otro hallazgo fue que los óxidos de nitrógeno —que a la luz del sol actúan como *VOCs* y forman ozono al nivel del suelo, principal componente del smog— se elevaron un 69 por ciento durante los periodos de repunte del ozono.”⁹
- 29 de marzo de 2014 – Varios científicos advierten de que los métodos actuales de recogida y análisis de datos de las emisiones no evalúan con precisión los riesgos que estos tienen para la salud. Los investigadores del Proyecto para la Salud Medioambiental del Sudoeste de Pennsylvania mostraron que estos métodos no miden adecuadamente la intensidad, frecuencia o tiempo de exposición de la comunidad a las sustancias químicas tóxicas liberadas habitualmente por las actividades de perforación y *fracking*. Descubrieron que la exposición se puede estar subestimando en cuanto a la magnitud, mezcla de sustancias químicas que no están siendo consideradas y condiciones climáticas locales y poblaciones vulnerables que están siendo ignoradas.¹⁰
- 27 de marzo de 2014 – Una investigación de la Universidad de Texas apuntó a las «garantías posiblemente falsas», en respuesta a las preocupaciones por la salud de las comunidades en zonas de desarrollo del gas de esquisto. Las dramáticas deficiencias en el control de la contaminación atmosférica actual no incluyen ningún recuento de emisiones tóxicas acumulativas o de la exposición de los niños durante etapas críticas del desarrollo, ni de los posibles efectos de interacción de las mezclas de sustancias químicas. Las mezclas químicas que más preocupan incluyen al benceno, al tolueno, al etilbenceno, y a los xilenos.^{11 12}

⁷ Morris, J. (2014, April 26). Texas family plagued with ailments gets \$3M in 1st-of-its-kind fracking judgment. *CNN*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.cnn.com/2014/04/25/justice/texas-family-wins-fracking-lawsuit/>

⁸ Shonkoff, S. B., Hays, J., & Finkel, M. L. (2014). Environmental public health dimensions of shale and tight gas development [Abstract]. *Environmental Health Perspectives*. doi: 10.1289/ehp.1307866

⁹ Morris, J., Song, L., & Hasemayer, D. (2014, April 11). Report: Air quality to worsen in Eagle Ford shale. *The Texas Tribune*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.texastribune.org/2014/04/11/report-air-quality-worsen-eagle-ford-shale/>

¹⁰ Brown, D., Weinberger, B., Lewis, C., & Bonaparte, H. (2014). Understanding exposure from natural gas drilling puts current air standards to the test. *Reviews on Environmental Health*, 0(0). doi: 10.1515/reveh-2014-0002

¹¹ Rawlins, R. (2013). Planning for fracking on the Barnett shale: Urban air pollution, improving health based regulation, and the role of local governments. *Virginia Environmental Law Journal*, 31, 226-306. Retrieved June 10, 2014, from http://www.velj.org/uploads/1/2/7/0/12706894/2._rawlins_-_barnett_shale.pdf

- 13 de marzo de 2014 - Los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) liberados en la profundamente perforada cuenca de Uintah (Utah) condujeron a 39 días de invierno, excediendo el estándar de ocho horas para la Calidad del Aire Ambiente Nacional de la EPA, en cuanto a contaminantes procedentes del ozono el invierno anterior. «Niveles por encima de este umbral se consideran nocivos para la salud humana, y niveles elevados de ozono causan dificultades respiratorias y son responsables de cerca de 5.000 muertes prematuras en los EE.UU. cada año», según investigadores de la Universidad de Colorado. Sus observaciones «revelan una relación causal fuerte entre las emisiones petrolíferas y del gas, la acumulación de contaminantes atmosféricos y la producción significativa de ozono en la capa superficial de la atmósfera». ¹³ Los investigadores estimaron que el total de las emisiones anuales de VOCs en las áreas de *fracking* son equivalentes a las que pueden generar 100 millones de coches. ¹⁴
- 3 de marzo de 2014 - En un informe que resumía «el conocimiento actual de los impactos de la extracción, producción y utilización de gas natural sobre la calidad atmosférica local y regional», un grupo de investigadores del NOAA, de Stanford, de Duke y de otras instituciones describieron lo que se sabe y lo que no respecto a emisiones atmosféricas que incluyen a los gases efecto invernadero, a los precursores del ozono (los compuestos orgánicos y los óxidos del nitrógeno), a los contaminantes atmosféricos y a las partículas. También se discutió acerca de la sílice cristalina, incluida como una preocupación para la gente que vive cerca de los pozos y de las zonas de montaje de la producción. ¹⁵
- 18 de febrero de 2014 - Una investigación de ocho meses, dirigida por *Weather Channel*, el Centro para la Integridad Pública e *Inside Climate News*, sobre el *fracking* en el Eagle Ford Shale (Texas) reveló que este «está lanzando una sopa tóxica de sustancias químicas a la atmósfera». Observaron muy poca supervisión por parte del Estado de Texas e informaron sobre centenares de quejas archivadas, relativas a la contaminación atmosférica asociada al *fracking*. ¹⁶
- 28 de enero de 2014 – En un estudio de aproximadamente 25.000 nacimientos en Colorado, desde 1996 a 2009, se asoció la densidad y la proximidad de los pozos de gas natural en un radio de 10 millas de residencia de las madres, con los defectos cardíacos congénitos y las anomalías del tubo neural de los bebés. Los investigadores observaron que el desarrollo del gas natural emite varias sustancias químicas conocidas por aumentar el riesgo de defectos de nacimiento (teratógenos). ¹⁷
- 4 de enero de 2014 – Como se resume en *Bloomberg View*, los datos preliminares de investigaciones realizadas por la Universidad de Princeton, la de Columbia y por el MIT muestran índices elevados de pesos bajos en los bebés nacidos de madres que vivían en zonas

¹² University of Texas at Austin. (2014, March 27). Air pollution and hydraulic fracturing: Better monitoring, planning and tracking of health effects needed in Texas. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.utexas.edu/news/2014/03/27/hydraulic-fracturing-texas>

¹³ Helmig, D., Thompson, C. R., Evans, J., Boylan, P., Hueber, J., & Park, J. (2014). Highly elevated atmospheric levels of volatile organic compounds in the Uintah Basin, Utah [Abstract]. *Environmental Science & Technology*, 48(9), 4707-4715. doi: 10.1021/es405046r

¹⁴ Lockwood, D. (2014, March 25). Harmful air pollutants build up near oil and gas fields. *Chemical & Engineering News*. Retrieved June 10, 2014, from <http://cen.acs.org/articles/92/web/2014/03/Harmful-Air-Pollutants-Build-Near.html>

¹⁵ Moore, C. W., Zielinska, B., Petron, G., & Jackson, R. B. (2014). Air impacts of increased natural gas acquisition, processing, and use: A critical review. *Environmental Science & Technology*. doi: 10.1021/es4053472

¹⁶ Morris, J., Song, L., & Hasemayer, D. (2014, February 18). Fracking the Eagle Ford Shale. *The Weather Channel*. Retrieved June 10, 2014, from <http://stories.weather.com/fracking>

¹⁷ McKenzie, L. M., Guo, R., Witter, R. Z., Savitz, D. A., Newman, L. S., & Adgate, J. L. (2014). Birth outcomes and maternal residential proximity to natural gas development in rural Colorado. *Environmental Health Perspectives*, 122, 412-417. doi: 10.1289/ehp.1306722

de *fracking* durante el embarazo.¹⁸

- 18 de diciembre de 2013 – En Tejas, un grupo interdisciplinario de investigadores recogió muestras de aire en zonas residenciales cercana a extracciones de gas de esquisto, yendo más allá de los estudios previos de las formaciones de Barnett, incluyendo las emisiones del rango completo del equipo de producción. Descubrieron que la mayoría de las áreas tenían “concentraciones atmosféricas de metano considerablemente mayores de las presentes en núcleos urbanos” y que muchas sustancias químicas tóxicas estaban “estrechamente relacionadas” con a las estaciones de compresión.¹⁹
- 10 de diciembre de 2013 – En West Virginia, un departamento para la salud, que testaba áreas de *fracking* en esta zona, reveló niveles peligrosos de benceno en la atmósfera. Howard Gamble, director del Departamento de Salud del Condado de Wheeling-Ohio, declaró: «Los niveles de benceno realmente han saltado. Las cantidades que hemos visto son para preocuparse. Por tanto, la preocupación pública se ha confirmado».²⁰
- Octubre de 2013 - Un estudio preliminar de la universidad de Cornell, en 2013, sobre los impactos del *fracking* sobre la salud de los bebés en Colorado, descubrió que la proximidad a los pozos —asociada con los contaminantes atmosféricos del *fracking*— estaba relacionada con el peso medio al nacer y la duración del embarazo, así como con el aumento del riesgo de que el bebé nazca con un peso bajo o de forma prematura.²¹ Un estudio del mismo autor, que actualmente está siendo revisado, analizó los partos de mujeres que habían residido cerca de algún pozo en Pennsylvania durante 2003-2010 y también observó un aumento del riesgo de estos efectos. Esto incluye el peso bajo al nacer y también un aumento del 26% de los índices APGAR inferiores a 8 (el APGAR es una medida de la sensibilidad del recién nacido. Índices inferiores a 8 indican la necesidad de apoyo respiratorio).²²
- 11 de octubre de 2013 – En la ubicación de un pozo en una zona rural del oeste de Colorado, el muestreo del aire antes, durante, y después del *fracking* detectó la presencia de cloruro de metileno, solvente tóxico, junto con varios hidrocarburos aromáticos policíclicos (*PAHs*, en inglés) en «concentraciones mayores a aquellas procedentes de estudios sobre neonatos con los índices de desarrollo y de inteligencia más bajos.»²³
- 19 de septiembre de 2013 - En Tejas, el control de los datos sobre la atmósfera en el *Eagle Ford Shale* reveló, una exposición potencialmente peligrosa de los residentes a agentes contaminadores del aire, incluyendo el cancerígeno benceno y el tóxico neurológico, sulfuro de

¹⁸ Whitehouse, M. (2014, January 4). Study shows fracking is bad for babies. *Bloomberg*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.bloombergtv.com/articles/2014-01-04/study-shows-fracking-is-bad-for-babies>

¹⁹ Rich, A., Grover, J. P., & Sattler, M. L. (2014). An exploratory study of air emissions associated with shale gas development and production in the Barnett Shale. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 64(1), 61-72. doi: 10.1080/10962247.2013.832713

²⁰ Junkins, C. (2013, December 10). Health dept. concerned about benzene emissions near local gas drilling sites. *The Intelligencer, Wheeling News-Register*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.theintelligencer.net/page/content.detail/id/593209/Health-Dept--Concerned-About-Benzene-Emissions-Near-Local-Gas-Drilling-Sites.html?nav=510>

²¹ Hill, E. L. (2013, October). The impact of oil and gas extraction on infant health in Colorado. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.elainehill.com/research>

²² Hill, E.L. (2013, December). Shale Gas Development and Infant Health: Evidence from Pennsylvania (under review). Retrieved June 23, 2014 from <http://www.elainehill.com/research>

²³ Colborn, T., Schultz, K., Herrick, L., & Kwiatkowski, C. (2014). An Exploratory Study of Air Quality Near Natural Gas Operations. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 20(1), 86-105. doi: 10.1080/10807039.2012.749447

hidrógeno.²⁴

- 13 de septiembre de 2013 - Un estudio dirigido por investigadores de la Universidad de California en Irvine detectó niveles peligrosos de compuestos orgánicos volátiles en el «Corazón Industrial» de Canadá, donde hay más de 40 instalaciones petrolíferas, químicas y de gas. Los investigadores observaron altos niveles de cánceres hematopoyéticos (leucemia y el linfoma no Hodgkin) en hombres que vivían cerca de las instalaciones.²⁵
- 26 de agosto de 2013 – En el Condado de Washington (Pensilvania), perforado profusamente, expertos médicos de una clínica rural informaron de casos de estudio de 20 personas con síntomas agudos en relación con la exposición a contaminantes atmosféricos derivados de las operaciones de *fracking*.^{26 27}
- 2 de mayo de 2013 – En estados con abundantes explotaciones de esquisto se han recogido informes de los síntomas ligados comúnmente a la exposición a niveles elevados de ozono al nivel de suelo. En Pennsylvania en 2012, un estudio de más de 100 residentes que vivían cerca de instalaciones de gas descubrió que los mencionados síntomas encajaban perfectamente con los efectos científicamente establecidos, de las sustancias químicas en contacto con el aire y el agua en los emplazamientos cercanos, y que estos efectos negativos sobre la salud se manifestaban en una tasa más elevada en aquellos hogares cercanos a los emplazamientos.²⁸ Un indicador del aumento de la frecuencia de estos impactos es una encuesta que informaba acerca de que dos tercios de Pennsylvania apoyarían una moratoria sobre *fracking*, debido a la preocupación por estos efectos adversos para la salud.²⁹
- 29 de abril de 2013 – Usando datos de la Asociación Americana del Pulmón, investigadores del Fondo de Defensa del Medioambiente llegaron a la conclusión de que la calidad del aire en áreas rurales con fracking era peor que la calidad del aire en áreas urbanas.³⁰
- Marzo de 2013 – Una revisión de los daños en la calidad del aire regional en zonas de Pennsylvania en 2012, procedente de la explotación del esquisto de Marcellus detectó que la contaminación atmosférica era una preocupación significativa, con daños regionales que iban desde 7,2 a 32 millones de dólares en 2011.³¹

²⁴ Wilson, S., Sumi, L., & Subra, W. (2013, September 19). Reckless endangerment while fracking the Eagle Ford shale. *Earthworks*. Retrieved June 10, 2014, from

http://www.earthworksaction.org/library/detail/reckless_endangerment_in_the_eagle_ford_shale#.UkGi-4Y3uSo

²⁵ Blake, D. R. Air quality in the Industrial Heartland of Alberta, Canada and potential impacts on human health. *Atmospheric Environment*, 702-709. Retrieved June 16, 2014, from <http://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2013/07/Simpson2013-AE-in-press.pdf>

²⁶ Abrams, L. (2013, August 26). Fracking's real health risk may be from air pollution. *Salon*. Retrieved June 10, 2014, from http://www.salon.com/2013/08/26/frackings_real_health_risk_may_be_from_air_pollution/

²⁷ Dyrzka, L., Nolan, K., & Steingraber, S. (2013, August 27). *Statement on preliminary findings from the Southwest Pennsylvania Environmental Health Project study. Press release*. Concerned Health Professionals of NY. Retrieved June 10, 2014, from <http://concernedhealthny.org/statement-on-preliminary-findings-from-the-southwest-pennsylvania-envir...>

²⁸ Steinzor, N., Subra, W., & Sumi, L. (2013). Investigating Links between Shale Gas Development and Health Impacts Through a Community Survey Project in Pennsylvania. *NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, 23(1), 55-83. doi: 10.2190/NS.23.1.e

²⁹ Phillips, S. (2013, May 14). Poll shows support for a drilling moratorium in Pennsylvania. *StateImpact*. Retrieved June 10, 2014, from <http://stateimpact.npr.org/pennsylvania/2013/05/14/poll-shows-support-for-a-drilling-moratorium-in-pennsylvania/>

³⁰ Grossman, D. (2013, April 29). Clean air report card: CO, WY Counties get F's due to oil and gas pollution. *Environmental Defense Fund*. Retrieved June 10, 2014, from <http://blogs.edf.org/energyexchange/2013/04/29/clean-air-report-card-co-wy-counties-get-fs-due-to-oil-and-gas-pollution/#sthash.FXRv6Nxi.dpuf>

³¹ Litovitz, A., Curtright, A., Abramzon, S., Burger, N., & Samaras, C. (2013). Estimation of regional air-quality damages from Marcellus Shale natural gas extraction in Pennsylvania. *Environmental Research Letters*, 8(1). doi: 10.1088/1748-9326/8/1/014017

- 27 de febrero de 2013 – En una carta de la CHPNY — una coalición de centenares de organizaciones de la salud, científicos, expertos médicos, funcionarios públicos y organizaciones medioambientales— al gobernador Andrew Cuomo, se señaló a preocupaciones serias para la salud relativas a las perspectivas del *fracking* en el Estado de Nueva York, haciendo especial hincapié sobre la contaminación atmosférica.³² Las organizaciones firmantes incluían a la Academia Americana de Pediatría de Nueva York, la Asociación Americana del Pulmón de Nueva York y a Médicos para la Responsabilidad Social. La Asociación Médica del Estado de Nueva York, que representa a 30.000 profesionales médicos, ha publicado declaraciones similares.³³
- 2 de enero de 2013 - Un estudio de la NOAA ha identificado emisiones de terrenos petrolíferos y del gas en Utah como fuente significativa de contaminadores que contribuyen a los problemas de ozono.³⁴ La exposición a niveles elevados de ozono a nivel del suelo se relaciona con el agravamiento del asma y se ha ligado a las enfermedades respiratorias y al riesgo creciente de infarto y derrame cerebral.³⁵
- 3 de diciembre de 2012 - Un estudio conectó un pozo individual en Colorado a más de 50 sustancias químicas aerotransportadas, 44 de las cuales tienen efectos conocidos sobre la salud.³⁶
- 18 de julio de 2012 - Un estudio del Centro de Investigación Avanzada de Houston modeló la formación del ozono procedente de un centro de transformación de gas natural, usando estimaciones aceptadas de emisiones, y demostró que las operaciones rutinarias podrían elevar perceptiblemente los niveles del ozono al nivel del suelo (smog) en las formaciones de Barnett en Texas, y que la quema del gas contribuye a incrementar aún más estos niveles.³⁷
- 19 de marzo de 2012 – Un estudio de la Escuela de Salud Pública de Colorado descubrió que los contaminadores atmosféricos procedentes del *fracking* conllevan cáncer y problemas neurológicos y respiratorios.^{38 39} El estudio, basado en tres años de supervisión en los emplazamientos en Colorado, detectó un número «de hidrocarburos de petróleo potencialmente tóxicos en el aire cercano a los pozos, incluyendo benceno, etilobenceno, tolueno y xileno». Lisa McKenzie, doctora y autora del estudio y la investigación asociada al mismo añadió: «nuestros datos muestran que es importante incluir la contaminación atmosférica en el debate nacional sobre el desarrollo del gas natural, que se ha centrado en

³² Concerned Health Professionals of NY. (2013, February 27). Letter to Governor Cuomo. Retrieved June 10, 2014, from <http://concernedhealthny.org/letters-to-governor-cuomo/>

³³ Campbell, J. (2013, April 17). Fracking roundup: Gas prices up; Medical society wants moratorium. *Politics on the Hudson*. Retrieved June 10, 2014, from <http://polhudson.lohudblogs.com/2013/04/17/fracking-roundup-gas-prices-up-medical-society-wants-moratorium>

³⁴ Tollefson, J. (2013). Methane leaks erode green credentials of natural gas. *Nature*, 493(7430), 12-12. doi: 10.1038/493012a

³⁵ American Lung Association. (2013). American Lung Association state of the air 2013 - Ozone pollution. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.stateoftheair.org/2013/health-risks/health-risks-ozone.html>

³⁶ Song, L. (2012, December 3). Hazardous air pollutants detected near fracking sites. *Bloomberg*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.bloomberg.com/news/2012-12-03/hazardous-air-pollutants-detected-near-fracking-sites.html>

³⁷ Olaguer, E. P. (2012). The potential near-source ozone impacts of upstream oil and gas industry emissions. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 62(8), 966-977. doi: 10.1080/10962247.2012.688923

³⁸ Kelly, D. (2012, March 19). Study shows air emissions near fracking sites may pose health risk. *University of Colorado Denver*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.ucdenver.edu/about/newsroom/newsreleases/Pages/health-impacts-of-fracking-emissions.aspx>

³⁹ McKenzie, L. M., Witter, R. Z., Newman, L. S., & Adgate, J. L. (2012). Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional natural gas resources. *Science of the Total Environment*, 424, 79-87. doi: 10.1016/j.scitotenv.2012.02.018

gran parte en exposiciones del agua a la fracturación hidráulica».⁴⁰

- 12 de diciembre de 2011 – En una carta dirigida a Andrew Cuomo, gobernador de Nueva York, especialistas de cáncer, organizaciones de lucha contra el cáncer y organizaciones sanitarias resumieron los riesgos de cáncer derivados de cada una de las etapas del proceso de extracción del gas de esquisto.⁴¹
- 5 de octubre de 2011 – En una carta al mismo gobernador, más de 250 expertos y organizaciones médicas revisaron los múltiples riesgos del *fracking* para la salud.⁴²
- 21 de abril de 2011 - *Environment & Energy (E&E)* informa de que los niveles de ozono en la cuenca de Uitanh exceden el estándar federal para la salud, así como de problemas con el ozono durante el invierno en otras partes del *Intermountain West*, derivados de la extracción petrolífera y del gas. Los niveles alcanzaron casi dos veces el estándar federal, potencialmente peligroso a la hora de respirar incluso para adultos sanos. Keith Guille, portavoz del Departamento de Calidad Medioambiental de Wyoming dijo: «reconocemos que, definitivamente, el contribuidor principal a las emisiones que se están produciendo es la industria petrolífera y del gas».⁴³
- 8 de marzo de 2011 - *The Associated Press* informó de que, en algunas zonas apartadas de Wyoming, la perforación del gas causó un declive en la calidad del aire, de aire virgen de las montañas a niveles de smog y contaminación peores que los de Los Ángeles en sus peores días, resultando en quejas —por parte de los residentes—de ojos llorosos, dificultad respiratoria y hemorragias nasales.⁴⁴
- 18 de noviembre de 2010 - Un estudio de la calidad del aire en Haynesville, una región al este de Tejas, en el norte de Luisiana y en el suroeste de Arkansas descubrió que las actividades de extracción del petróleo y del gas de esquisto contribuyen significativamente al ozono del nivel del suelo (smog), a través de emisiones altas de los precursores del ozono —entre los que se encuentran los compuestos orgánicos volátiles y el óxido del nitrógeno⁴⁵. El ozono es un factor clave de riesgo para el asma y otras enfermedades respiratorias y cardiovasculares.^{46 47 48 49}

⁴⁰ Banerjee, N. (2012, March 20). Study: 'Fracking' may increase air pollution health risks. *Los Angeles Times*. Retrieved June 11, 2014, from <http://articles.latimes.com/2012/mar/20/local/la-me-gs-fracking-increases-air-pollution-health-risks-to-residents-20120320>

⁴¹ Physicians, Scientists & Engineers for Healthy Energy. (2011, December 12). Appeal to Gov. Cuomo to consider cancer risks re: High volume hydraulic fracturing for natural gas [Letter to A. Cuomo]

⁴² Physicians, Scientists & Engineers for Healthy Energy. (2011, October 5). Letter to Governor Cuomo [Letter to A. Cuomo].

⁴³ Streater, S. (2011, April 21). Air pollution: Winter ozone problem continues to mystify regulators, industry. *E&E Publishing, LLC*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.eenews.net/stories/1059948108>

⁴⁴ Gruver, M. (2011, March 8). Wyoming is beset by a big-city problem: Smog. *USA Today*. Retrieved June 11, 2014, from http://usatoday30.usatoday.com/money/industries/energy/2011-03-08-natural-gas-ozone-wyoming_N.htm

⁴⁵ Kemball-Cook, S., Bar-Ilan, A., Grant, J., Parker, L., Jung, J., Santamaria, W., ... Yarwood, G. (2010). Ozone Impacts of Natural Gas Development in the Haynesville Shale. *Environmental Science & Technology*, 44(24), 9357-9363. doi: 10.1021/es1021137

⁴⁶ U.S. Environmental Protection Agency. (2013). *Integrated Science Assessment for Ozone and Related Photochemical Oxidants*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.epa.gov/ncea/isa/ozone.htm>

⁴⁷ Kemball-Cook, S., Bar-Ilan, A., Grant, J., Parker, L., Jung, J., Santamaria, W., ... Yarwood, G. (2010). Ozone Impacts of Natural Gas Development in the Haynesville Shale. *Environmental Science & Technology*, 44(24), 9357-9363. doi: 10.1021/es1021137

⁴⁸ McKenzie, L. M., Witter, R. Z., Newman, L. S., & Adgate, J. L. (2012). Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional natural gas resources. *Science of the Total Environment*, 424, 79-87. doi: 10.1016/j.scitotenv.2012.02.018

- Septiembre de 2010 – Una evaluación de la salud y el desarrollo del gas, realizada por la Escuela de Salud Pública de Colorado, en el condado de Garfield (Colorado) concluyó que la contaminación atmosférica «será probablemente lo suficientemente alta como para causar enfermedades, tanto a corto como a largo plazo, especialmente en los residentes que vivan cerca de los pozos. Los efectos para la salud pueden incluir enfermedades respiratorias, problemas neurológicos, malformaciones en el parto y cáncer.»^{50 51}
- 27 de enero de 2010 – Sobre 94 formaciones de Barnett, que la Comisión de Texas para la Calidad Medioambiental (*TECQ*, en inglés) testó buscando benceno en la atmósfera, se descubrió que dos de ellos emitían niveles clasificados como «extremadamente altos» y otros 19 emitían niveles elevados.⁵²

⁴⁹ Myers, O., Flowers, H., Kang, H., Bedrick, E., Whorton, B., Cui, X., & Stidley, C. A. (2007). *The association between ambient air quality ozone levels and medical visits for asthma in San Juan County* (U.S.A., New Mexico Department of Health, Environmental Health Epidemiology Bureau Epidemiology and Response Division).

⁵⁰ Witter, R., McKenzie, L., Towle, M., Stinson, K., Scott, K., Newman, L., & Adgate, J. (2010). Health impact assessment for Battlement Mesa, Garfield County Colorado. *Colorado School of Public Health*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.garfield-county.com/public-health/documents/1%20%20%20Complete%20HIA%20without%20Appendix%20D.pdf>

⁵¹ Battlement Mesa HIA/EHMS. (2013, November 30). Retrieved June 10, 2014, from <http://www.garfield-county.com/environmental-health/battlement-mesa-health-impact-assessment-draft2.aspx>

⁵² The Associated Press. (2010, January 27). Texas agency finds high benzene levels on Barnett Shale. Retrieved June 10, 2014, from http://www.nola.com/business/index.ssf/2010/01/texas_agency_finds_high_benzen.html

Contaminación del agua

- 25 de junio de 2014 - Un estudio, dirigido por investigadores de la Universidad de Cornell, detectó que los fluidos y las aguas residuales del *fracking* actúan sobre contaminantes químicos previamente depositados en las partículas del suelo, reactivándolos de forma que puedan aumentar el impacto de los escapes o derramamientos derivados del *fracking*. Este equipo de investigación concluyó que los fluidos procedentes del *fracking*—cuando interfieren con la capacidad del suelo para afianzar y secuestrar contaminantes tales como metales pesados— pueden liberar un depósito adicional de contaminantes del suelo, que podrían trasladarse al agua subterránea.⁵³
- El 23 de junio de 2014 – Basándose en estudios anteriores —que mostraban como muestras de agua procedentes de derramamientos en Garfield (Colorado) presentaban niveles elevados de estrógeno y una actividad perturbadora del andrógeno— un equipo de la Universidad de Missouri amplió la investigación a otros tipos de efectos hormonales. Según lo divulgado en una reunión conjunta de la Sociedad Internacional de Endocrinología y la Asociación de Endocrinología, su investigación registró que las sustancias químicas de uso general pueden también bloquear los receptores para la hormona tiroidea, la progesterona y los glucocorticoides (una familia de hormonas implicadas en la fertilidad y el sistema inmunológico). De 24 sustancias químicas examinadas, todas interfirieron con la actividad de uno o más receptores importantes de hormonas. No existe un nivel seguro de exposición a sustancias químicas interruptoras de las hormonas.⁵⁴
- 11 de mayo de 2014 - Según la Oficina General de Contabilidad de los EE.UU., el gobierno federal está fracasando a la hora de examinar miles de pozos situados en terreno público, incluyendo aquellos que planteen riesgos especiales para la contaminación del agua u otros daños medioambientales. Una investigación de *The Associated Press* descubrió que la Oficina de Administración del Territorio (*BLM*, en inglés) «había sido incapaz de inspeccionar más de 2.100 de los 3.702 pozos que había calificado como “prioridad alta”, construidos desde el 2009 hasta el 2012. La agencia da “prioridad alta” a un pozo basándose en la necesidad imperante de protección ante una posible contaminación del agua u otros aspectos de seguridad ambiental».⁵⁵
- 25 de marzo de 2014 - Un estudio, financiado por la industria, sobre la integridad de los pozos, detectó que más del seis por ciento de estos —en una región importante de explotación del gas de esquisto en Pennsylvania— sufría escapes y admitió que esta cifra probablemente se hubiese subestimado. Los investigadores concluyeron que el porcentaje de pozos con algún tipo de obstáculo o de integridad comprometida es altamente variable y podría elevarse hasta el 75 por ciento. Un análisis aislado de la misma muestra detectó 85 casos de fallos en los cimientos o en el revestimiento de los pozos supervisados entre 2008 y 2011.⁵⁶

⁵³ Sang, W., Stoof, C., Zhang, W., Morales, V., Gao, B., Kay, R., et al. Effect of Hydrofracking Fluid on Colloid Transport in the Unsaturated Zone. *Environmental Science & Technology*. Retrieved July 4, 2014, from <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es501441e>

⁵⁴ The Endocrine Society (2014). Hormone-disrupting activity of fracking chemicals worse than initially found. *Science Daily*, June 23, 2014 Retrieved from: http://www.sciencedaily.com/releases/2014/06/140623103939.htm?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+sciencedaily%2Ftop_news%2Ftop_health+%28ScienceDaily%3A+Top+Health+News%29

⁵⁵ Yen, H. (2014, May 11). Fed govt failed to inspect higher risk oil wells. *Associated Press*. Retrieved June 9, 2014, from <http://bigstory.ap.org/article/fed-govt-failed-inspect-higher-risk-oil-wells>

⁵⁶ Davies, R. J., Almond, S., Ward, R. S., Jackson, R. B., Adams, C., Worrall, F., ... Whitehead, M. A. (2014). Oil and gas wells and their integrity: Implications for shale and unconventional resource exploitation. *Marine and Petroleum Geology*, *56*, 239-254. doi: 10.1016/j.marpetgeo.2014.03.001

- 7 de marzo de 2014 - En una evaluación amplia, los científicos y compañeros de la Universidad de Duke repasaron el estado del conocimiento sobre posibles efectos que el gas de esquisto y la fracturación hidráulica ejercen sobre los recursos hídricos en los Estados Unidos y concluyeron que el «el análisis de los datos publicados (hasta el enero de 2014) revela la evidencia de la contaminación del gas perdido, el impacto sobre la superficie del agua en áreas de desarrollo intensivo del gas de esquisto y la acumulación de isótopos de radio en algunos lugares de eliminación y derrames de residuos.»⁵⁷
- 19 de febrero de 2014 – Un juzgado de Pennsylvania declaró a una empresa de gas culpable de contaminar el agua potable del pozo de una mujer en Bradford. Los niveles del metano después del *fracking* fueron entre 1.300 y 2.000 veces superiores a la referencia de partida, según indicaba el sumario. Los niveles de hierro y la turbidez también habían aumentado. En el sumario podía leerse: «en resumen, Jacqueline Place vivió durante diez meses privada totalmente del uso de su pozo, e incluso después de su “restauración” se ha visto afectada con un abastecimiento de agua contaminada crónicamente, que requiere una vigilancia constante y una seguimiento continuo».⁵⁸
- 16 de enero de 2014 - Datos de la Comisión de Colorado para el Gas y el Petróleo muestran que los derrames de sustancias químicas, en este estado, exceden la tasa media de un derrame por día. De los 495 derrames que se dan en Colorado durante todo un año, casi un cuarto impacta sobre el suelo o aguas superficiales. Sesenta y tres de los derrames distan 500 metros de cerdos, ovejas y vacas; y 225, 500 metros de edificios.⁵⁹
- 10 de enero de 2014 – Pruebas realizadas por la Universidad de Duke sobre la contaminación del agua en el condado de Parker (Texas), encontraron evidencias de que la EPA había abortado prematuramente su investigación previa sobre la contaminación del agua.⁶⁰ Más de 200 organizaciones medioambientales instaron a la EPA, a través de una carta, a retomar la investigación.⁶¹
- 5 de enero de 2014 - Una investigación de *The Associated Press* sobre la contaminación del agua potable a causa del *fracking* en cuatro estados —Pennsylvania, Ohio, West Virginia y Texas— halló numerosos casos confirmados de contaminación del agua y centenares de quejas. *The Associated Press* recalcó que su análisis «genera dudas sobre la imagen de la industria, lo cual ocurre raramente».⁶²

⁵⁷ Vengosh, A., Jackson, R. B., Warner, N., Darrah, T. H., & Kondash, A. (2014). A critical review of the risks to water resources from unconventional shale gas development and hydraulic fracturing in the United States [Abstract]. *Environmental Science & Technology*. doi: 10.1021/es405118y

⁵⁸ Gibbons, B. (2014, February 19). Woman wins case against Chesapeake Jaqueline Place of Terry Township to receive compensation for well contamination. *TheDailyReview.com*. Retrieved June 9, 2014, from <http://thedailyreview.com/news/woman-wins-case-against-chesapeake-jaqueline-place-of-terry-township-to-receive-compensation-for-well-contamination-1.1636832>

⁵⁹ Tomasic, J. (2014, January 16). Colorado drilling data: More than a spill a day | The Colorado Independent. The Colorado Independent. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.coloradoindependent.com/145629/colorado-drilling-data-more-than-a-spill-a-day>

⁶⁰ Drajem, M. (2014, January 9). Duke fracking tests reveal dangers driller's data missed. *Bloomberg*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.bloomberg.com/news/2014-01-10/epa-s-reliance-on-driller-data-for-water-irks-homeowners.html>

⁶¹ Drajem, M. (2014, January 27). EPA needs fracking review: 'Gasland' maker, environmentalists. *Bloomberg*. Retrieved June 9, 2014, from <http://go.bloomberg.com/political-capital/2014-01-27/epa-needs-fracking-review-gasland-producer-environmentalists-say/>.

⁶² Begos, K. (2014, January 05). 4 states confirm water pollution from drilling. *USA Today*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.usatoday.com/story/money/business/2014/01/05/some-states-confirm-water-pollution-from-drilling/4328859/>

- 24 de diciembre de 2013 - Un informe del inspector general de la EPA confirmó la relación entre el *fracking* y la contaminación del agua en Parker (Texas) y criticó a la EPA por abortar prematuramente su investigación allí al confiar en datos de tests de agua defectuosos provenientes de la industria del gas, y siendo incapaz de actuar cuando el agua potable de los residentes afectados seguía siendo insegura.⁶³ Según lo publicado por *Business Insider*, «La EPA la cagó cuando abandonó esta investigación sobre el fracking».⁶⁴
- El 16 de diciembre de 2013 – Guiados por Susan Nagel de la Facultad de Medicina de la Universidad de Missouri, varios investigadores registraron propiedades de interferencia endocrina en las sustancias químicas usadas normalmente como elementos de los fluidos del *fracking*, y descubrieron una actividad de interferencia endocrina similar en muestras de aguas subterránea y superficiales recogidas cerca de emplazamientos de *fracking* en el condado de Garfield (Colorado). Los alteradores endocrinos son sustancias químicas que interfieren con la actividad de las hormonas en el cuerpo y, en una concentración muy baja, pueden aumentar el riesgo de desórdenes reproductivos, metabólicos y neurológicos, especialmente cuando la exposición se da en edades tempranas.^{65 66 67}
- 7 de diciembre de 2013 – El Fort Worth *Star-Telegram* —informando sobre el segundo escape de gas de un pozo en un mes— destapó otro riesgo inherente del *fracking* para el agua subterránea: La arena de la sílice, usada como elemento en el *fracking* por su capacidad para provocar las fracturas de la pizarra, puede dañar las tuberías de acero mientras que vuelve a lo alto del pozo junto con el gas. Según Dan Hill, jefe del departamento de ingeniería petrolera de la Universidad A&M de Texas, los pozos nuevos son más vulnerables a la erosión de la arena porque «la cantidad de arena y de gas que corre a través de las válvulas y de los conductos del canal está en su apogeo cuando el pozo empieza a funcionar».⁶⁸
- 28 de noviembre de 2013 - Una investigación de *Associated Press* destapó casi 300 derrames de un oleoducto en Dakota del Norte en los diez meses anteriores. Ninguno de ellos fue notificado públicamente. Estos figuraban entre los 750 «accidentes en yacimientos petrolíferos» que se dieron en este estado durante el mismo período, también sin ninguna notificación pública. Incluso los análisis de la AP, la industria y varios funcionarios guardaron silencio sobre un «derrame enorme» descubierto accidentalmente por un agricultor. Aún siendo derrames pequeños, pueden contaminar los recursos hídricos e inutilizar toda la producción del terreno de cultivo.⁶⁹
- 26 de noviembre de 2013 – Un informe del Servicio de Prospección Geológica de los EE.UU. detectó impactos serios del *fracking* sobre las cuencas hidrográficas y la calidad del agua en los

⁶³ Banerjee, N. (2013, December 24). EPA report on fracking in Texas raises new concerns. *Los Angeles Times*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.latimes.com/nation/la-na-epa-fracking-20131225,0,6042944.story#ixzz2oVB9FXVY>

⁶⁴ Miedema, D. (2013, December 25). The EPA screwed up when it dropped this fracking investigation. *Business Insider*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.businessinsider.com/epa-criticized-for-dropping-fracking-investigation-2013-12>

⁶⁵ Kassotis, C. D., Tillitt, D. E., Davis, J. W., Hormann, A. M., & Nagel, S. C. (2013). Estrogen and androgen receptor activities of hydraulic fracturing chemicals and surface and ground water in a drilling-dense region. *Endocrinology*. doi: 10.1210/en.2013-1697

⁶⁶ Banerjee, N. (2013, December 16). Hormone-disrupting chemicals found in water at fracking sites. *Los Angeles Times*. Retrieved June 11, 2014, from <http://articles.latimes.com/2013/dec/16/science/la-sci-fracking-health-20131217>

⁶⁷ Endocrine Society. (2013, December 16). Fracking chemicals disrupt hormone function. *ScienceDaily*. Retrieved June 11, 2014 from www.sciencedaily.com/releases/2013/12/131216140428.htm

⁶⁸ Hirst, C., & Fuquay, J. (2013, December 7). Second leak reported at east Fort Worth gas well site. *Star-Telegram*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.star-telegram.com/2013/12/07/5399740/second-leak-reported-at-east-fort.html?rh=1>

⁶⁹ MacPherson, J. (2013, October 28). Nearly 300 pipeline spills in North Dakota have gone unreported to the public since January 2012. *Huffington Post*. Retrieved June 9, 2014, from http://www.huffingtonpost.com/2013/10/28/pipeline-spills-north-dakota_n_4170133.html?ncid=edlinkusaolp00000003

Apalaches, así como elementos relacionados con la radiación y los acontecimientos sísmicos. Según lo observado en el informe, el ritmo al que ha evolucionado la tecnología no se ha mantenido acorde con el conocimiento de la manera en la que la extracción afecta a los recursos hídricos.^{70 71} Mientras tanto, el agua dulce limpia se está convirtiendo en un recurso cada vez más escaso. Un informe del Departamento de Estado de los EE.UU. estimó que, en 2030, el país tendrá que hacer frente a una escasez sería de agua dulce, con una demanda que excederá a la oferta en un 40 por ciento.⁷²

- 22 de noviembre de 2013 – Un estudio del Servicio de Prospección Geológica de los EE.UU sobre la contaminación derivada de la actividad petrolífera en Dakota del Norte —donde la perforación horizontal y la fracturación hidráulica se usan con gran frecuencia— identificó dos posibles capas de contaminación del agua subterránea que cubrían 12 millas cuadradas. El causante fue una avería en el revestimiento de un pozo eliminación de aguas residuales. Las empresas de perforación habían asumido, incorrectamente, que una vez que el agua se inyecta subterráneamente, sus residuos permanecen retenidos ahí abajo. Según *EnergyWire*, la explotación de las formaciones de Bakken «están dejando atrás una huella en la tierra tan inconfundible como la que dejaron las desaparecidas capas de hielo de la edad de hielo».⁷³
- 10 de septiembre de 2013 – Kathleen Kane, fiscal general de Pensilvania, inició procedimientos penales contra *XTO Energy Corporation*, filial de *Exxon Mobil Corporation*, por un derrame de 50.000 galones de aguas residuales tóxicas que en 2010 contaminaron un manantial y un afluente del río de Susquehanna. En julio, XTO cumplió con cargas civiles por el incidente, sin admitir su responsabilidad, de 100.000 dólares de multa y mejora de su gestión de las aguas residuales.⁷⁴
- 10 de septiembre de 2013 – Debido a la preocupación por los riesgos que acechan al agua potable en la capital de nuestro país, George Hawkins, director general del agua en Washington DC y proveedor municipal del agua en DC, instó a prohibir la perforación horizontal y la fracturación hidráulica en el *George Washington National Forest* hasta que se pruebe que el proceso es seguro.⁷⁵ El río Potomac es la fuente de abastecimiento de agua del distrito y tiene sus nacimientos en dicho bosque, asentado encima del esquisto de Marcellus. Los directores generales de *Fairfax Water*, proveedores de agua potable en el condado de Fairfax (Virginia), y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. han instado a una prohibición similar.⁷⁶

⁷⁰ Kappel, W. M., Williams, J. H., & Szabo, Z. (2013). Water resources and shale gas/oil production in the Appalachian Basin - Critical issues and evolving developments. U.S. Geological Survey. Retrieved June 9, 2014, from <http://pubs.usgs.gov/of/2013/1137/pdf/ofr2013-1137.pdf>

⁷¹ Mall, A. (2013, November 26). New USGS analysis: Threats to water, wildlife, and health from oil and gas development in the Appalachian basin [Web log post]. Retrieved June 9, 2014, from http://switchboard.nrdc.org/blogs/amall/new_usgs_analysis.html

⁷² Mall, A. (2013, November 26). New USGS analysis: Threats to water, wildlife, and health from oil and gas development in the Appalachian basin [Web log post]. Retrieved June 9, 2014, from http://switchboard.nrdc.org/blogs/amall/new_usgs_analysis.html

⁷³ Vaidyanathan, G. (2013, November 22). Bakken shale: As oil production sets in, pollution starts to migrate -- scientists. *E&E Publishing, LLC*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.eenews.net/stories/1059990892>

⁷⁴ Maykuth, A. (2013, September 13). Shale criminal charges stun drilling industry. *Philly.com*. Retrieved June 9, 2014, from http://articles.philly.com/2013-09-13/news/42012429_1_xto-energy-inc-criminal-charges-attorney-general

⁷⁵ Letter from George Hawkins, General Manager, DC Water, to U.S. Secretary of Agriculture, Thomas Vilsack, (Sept. 10, 2013), <http://www.washingtoncitypaper.com/blogs/housingcomplex/2013/09/20/dc-water-chief-urges-agriculture-secretary-not-to-allow-fracking-near-d-c/>.

⁷⁶ Wiener, A. (2013, September 20). DC Water Chief urges Agriculture Secretary not to allow fracking near D.C. *Washington City Paper*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.washingtoncitypaper.com/blogs/housingcomplex/2013/09/20/dc-water-chief-urges-agriculture-secretary-not-to-allow-fracking-near-d-c/>

- 3 de septiembre de 2013 - El Departamento de Recursos Mineros de Dakota del Norte dio voz a la preocupación expresada respecto al número creciente de explosiones en los pozos del *fracking* (23 incidentes en el último año), que resultaron en derrames y amenazas para la seguridad pública.⁷⁷
- 28 de agosto de 2013 – Un estudio conjunto del Servicio de Prospección Geológica de los EE.UU. y el Servicio de Pesca, Flora y Fauna de los EE.UU. registró un nexo causal entre un derrame de aguas residuales y las numerosas muertes de peces en *Acorn Fork*, un arroyo de Kentucky.⁷⁸
- 25 de julio de 2013 – Un estudio de la Universidad de Texas sobre el agua potable en Arlington detectó niveles elevados de arsénico y otros metales pesados en algunas muestras de pozos de agua potable privados, situados a 5 kilómetros de pozos de gas natural activos en las formaciones de Barnett.^{79 80}
- 3 de julio de 2013 - *ProPublica* publicó que la EPA se había equivocado al haber interrumpido la investigación sobre la contaminación del agua en Wyoming, Texas y Pennsylvania, donde los altos niveles de benceno, metano, arsénico, cobre, vanadio y otras sustancias químicas se han asociado a operaciones de *fracking*.⁸¹ Aunque numerosas organizaciones y profesionales de la salud alrededor del país han contactado a la agencia para que retome su investigación, nada ha ocurrido.
- 6 de junio de 2013 – *Bloomberg News* publicó:

En los casos desde Wyoming hasta Arkansas y desde Pennsylvania a Texas, las taladradoras han acordado con personas que declaran saber que la fracturación hidráulica, o fracking, perjudica a sus aguas, pagos en efectivo o compras de las propiedades, según consta en un informe de Bloomberg News sobre centenares de alegatos y regulaciones jurídicas. En la mayoría de los casos, los propietarios deben comprometerse a guardar silencio. Esta estrategia restringe el acceso a los datos a autoridades reguladoras, legisladores, medios de comunicación e investigadores de la salud, y hace que sea difícil desafiar a la industria del fracking diciendo que alguna vez ha corrompido el agua de alguien.

Bloomberg citó a Aaron Bernstein —director asociado del Centro para la Salud y el Medioambiente de la Escuela Pública de Harvard para la Salud—diciendo que los acuerdos de confidencialidad «han interferido con la capacidad de los científicos y los expertos en salud pública para entender lo que está en juego».⁸² La EPA también apuntó hace tiempo cómo los acuerdos de confidencialidad podían impedir el progreso científico y ocultar ejemplos del daño al público. En un informe de 1987, la EPA escribió:

Muy a menudo las demandas por daños y perjuicios contra las operadoras petrolíferas y del

⁷⁷ Sun Staff. (2013, September 3). More blowouts a concern for N.D. *The Jamestown Sun*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.jamestownsun.com/content/more-blowouts-concern-nd>

⁷⁸ Papoulias, D., & MacKenzie, T. (2013, August 28). Hydraulic fracturing fluids likely harmed threatened Kentucky fish species. *USGS Newsroom*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=3677>

⁷⁹ Fontenot, B. E., Hunt, L. R., Hildenbrand, Z. L., Jr., D. D., Oka, H., Walton, J. L., ... Schug, K. A. (2013). An Evaluation of Water Quality in Private Drinking Water Wells Near Natural Gas Extraction Sites in the Barnett Shale Formation. *Environmental Science & Technology*, 47(17), 10032-10040. doi: 10.1021/es4011724

⁸⁰ Id.

⁸¹ Lustgarten, A. (2013, July 3). EPA's abandoned Wyoming fracking study one retreat of many. *ProPublica*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.propublica.org/article/epas-abandoned-wyoming-fracking-study-one-retreat-of-many>

⁸² Efstathiou, J., Jr., & Drajem, M. (2013, June 5). Drillers Silence Fracking Claims With Sealed Settlements. *Bloomberg*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.bloomberg.com/news/2013-06-06/drillers-silence-fracking-claims-with-sealed-settlements.html>

gas se deciden en los juzgados, y la información sobre los daños suele estar sellada a través de acuerdos entre las compañías y los propietarios. Por ejemplo, en Texas esto es una práctica típica. En algunos casos, incluso los expedientes de incidentes difundidos públicamente son prácticamente inaccesibles. Además, para encubrir la naturaleza y el tamaño de cualquier acuerdo entre las partes, existen confinamientos que acortan el acceso a la documentación científica y administrativa del incidente.⁸³

- 3 de junio de 2013 - Un estudio dirigido por investigadores de la Universidad de Duke asoció al *fracking* los niveles elevados de metano, etano, y propano procedentes de aguas subterráneas próximas.⁸⁴ Publicado en *Proceedings of the National Academy of Sciences*, el estudio incluía resultados procedentes de 141 pozos de agua en el noreste de Pennsylvania. Los niveles del metano eran, en promedio, seis veces mayores en los pozos de agua potable cercanos a las operaciones de *fracking*, mientras que el etano era 23 veces más elevado.⁸⁵
- 19 de mayo de 2013 - En Pennsylvania, el *Scranton Times-Tribune* reveló detalles escapados de una investigación que destapó por lo menos 161 casos de contaminación del agua, entre 2008 y el otoño de 2012, según los informes del Departamento de Protección Medioambiental.⁸⁶
- Abril de 2013 – Varios investigadores que analizaban bases de datos públicas en Colorado encontraron, solamente en el condado de Weld, 77 derrames superficiales que afectaban a las aguas subterráneas. Las muestras de estos derrames excedían con frecuencia los niveles máximos de contaminación del agua potable (MCLs, en inglés) para el benceno, el tolueno y el xileno; para el benceno, conocido agente carcinógeno, el 90% de las muestras excedían el límite legal.⁸⁷
- 4 de marzo de 2013 - Investigadores de la Facultad de Estudios de Posgrado de Salud Pública de la Universidad de Pittsburgh analizaron muestras de las aguas residuales vertidas sobre la superficie a través de las plantas de tratamiento del *fracking*. Tanto el bario como el estroncio, bromuros, cloruros, y el benceno excedieron los niveles necesarios para causar impactos sobre la salud pública.⁸⁸
- 9 de diciembre de 2012 – En bases de datos estatales en Colorado se encontraron más de 350 casos de contaminación del agua subterránea, derivados de más de 2.000 derramamientos por parte de la industria, en los últimos cinco años. Además, como se publicó en el *Denver Post*, «la contaminación del agua subterránea —junto con las emisiones atmosféricas, el tráfico de los camiones y la modificación del paisaje— ha desatado las preocupaciones públicas hacia la

⁸³ Environmental Protection Agency. (1987). *Report to Congress: Management of wastes from the exploration, development, and production of crude oil, natural gas, and geothermal energy* (Rep.). 137-138. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency.

⁸⁴ Jackson, R. B., Vengosh, A., Darrah, T. H., Warner, N. R., Down, A., Poreda, R. J., ... Karr, J. D. (2013). Increased stray gas abundance in a subset of drinking water wells near Marcellus shale gas extraction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(28), 11250-11255. doi: 10.1073/pnas.1221635110

⁸⁵ CBS/AP. (2013, June 25). Methane found in Pa. drinking water near fracked wells. *CBS News*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.cbsnews.com/news/methane-found-in-pa-drinking-water-near-fracked-wells>

⁸⁶ Legere, L. (2013, May 19). Sunday Times review of DEP drilling records reveals water damage, murky testing methods. *The Times-Tribune*. Retrieved June 9, 2014, from <http://thetimes-tribune.com/news/sunday-times-review-of-dep-drilling-records-reveals-water-damage-murky-testing-methods-1.1491547>

⁸⁷ Gross, S. A., Avens, H. J., Banducci, A. M., Sahmel, J., Panko, J. M., & Tvermoes, B. E. (2013). Analysis of BTEX groundwater concentrations from surface spills associated with hydraulic fracturing operations. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 63(4), 424-432. doi: 10.1080/10962247.2012.759166

⁸⁸ Ferrar, K. J., Michanowicz, D. R., Christen, C. L., Mulcahy, N., Malone, S. L., & Sharma, R. K. (2013). Assessment of effluent contaminants from three facilities discharging Marcellus shale wastewater to surface waters in Pennsylvania. *Environmental Science & Technology*, 47(7), 3472-3481. doi: 10.1021/es301411q

perforación a lo largo de Front Range (Colorado)». ⁸⁹

- Mayo de 2012 - Un informe de investigadores pertenecientes al Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales y a la Universidad Carnegie-Mellon declaró que las opciones disponibles para tratar las aguas residuales son inadecuadas proteger la salud pública y el medioambiente, derivando en el aumento de la toxicidad de las aguas residuales como un problema en curso sin una solución adecuada». ⁹⁰
- 11 de enero de 2012 – El Servicio de Prospección Geológica de los EE.UU. detectó que el esquisto de Marcellus ya ha sido fracturado profundamente y que las fisuras provocadas dentro de esta formación podrían servir como posibles caminos para la migración vertical de los contaminantes hacia los suministros de agua. ⁹¹
- 17 de octubre de 2011 - Thomas P. Jacobus, director general del Acueducto de Washington del Centro de Ingenieros del Ejército de los EE.UU., que abastece de agua potable a Washington DC, el condado de Arlington, Virginia y Falls Church (Virginia), instó a una prohibición de la fracturación hidráulica horizontal en el *George Washington National Forest*, debido a la preocupación que los riesgos del *fracking* plantean para el agua potable. El río Potomac es el que suministra agua al Acueducto de Washington —que proporciona agua potable a las regiones anteriormente citadas— y este río tiene sus nacimientos en el *George Washington National Forest*, que se asienta sobre el esquisto de Marcellus. Jacobus dijo: «Se han publicado estudios suficientes sobre la técnica (fracturación hidráulica) como para crearnos un gran motivo de preocupación por el potencial de degradación de la calidad de nuestro suministro natural de agua...». ⁹²
- 11 de octubre de 2011 - Charles M. Murray, director general de *Fairfax Water* —el proveedor en el condado de Fairfax (Virginia)— instó a una prohibición sobre la fracturación hidráulica horizontal en el *George Washington National Forest*: «Las actividades de explotación del gas natural tienen la posibilidad de impactar sobre la cantidad y la calidad de los recursos hídricos de Fairfax Water». También escribió: «Los usuarios intermedios y consumidores soportarán la carga financiera si se contaminan las fuentes de agua potable o la calidad de nuestro abastecimiento de agua se degrada.» ⁹³
- 7 de septiembre de 2011 – La *NYS DEC*, con su proyecto «Declaración del Impacto Ambiental General Complementario (SGEIS, en inglés)», reconoció que «existe una capacidad disponible cuestionable» ⁹⁴ de las plantas públicas de tratamiento de aguas residuales de Nueva York para aceptar las aguas residuales procedentes del *fracking*; aunque la agencia dijo que permitiría

⁸⁹ Finley, B. (2012, December 9). Drilling spills reaching Colorado groundwater; state mulls test rules. The Denver Post. Retrieved June 9, 2014, from http://www.denverpost.com/environment/ci_22154751/drilling-spills-reaching-colorado-groundwater-state-mulls-test#ixzz2EihHU2fg

⁹⁰ Hammer, R., & VanBriesen, J. (2012, May). *In fracking's wake: New rules are needed to protect our health and environment from contaminated wastewater* (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from National Resource Defence Council website: <http://www.nrdc.org/energy/files/fracking-wastewater-fullreport.pdf>

⁹¹ U.S. Geological Survey, New York Water Science Center. (2012, January 11). *Comments on the revised draft supplemental generic environmental impact statement* (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from http://www.ewg.org/sites/default/files/report/ReviseddraftSGEIS_USGScomments_Version3_0.pdf

⁹² Jacobus, T. P. (2012, April 25). Draft environmental impact statment for the George Washington National Forest [Letter written October 17, 2011 to K. Landgraf]. Retrieved June 11, 2014, from http://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5366331.pdf

⁹³ Murray, C. M. (n.d.). Draft environmental impact statment for the George Washington National Forest [Letter written October 11, 2013 to K. Landgraf]. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.svnva.org/wp-content/uploads/fairfax-wash-aquaduct-gwnf-comments.pdf>

⁹⁴ New York State Department of Environmental Conservation. (2011). *Supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program, well permit issuance for horizontal drilling and high-volume hydraulic fracturing to develop the Marcellus shale and other low-permeability gas reservoirs* (6-62, Rep.).

que estas plantas aceptasen tal basura bajo una serie de condiciones⁹⁵, la misma agencia propuso la inyección subterránea como alternativa para el tratamiento de las aguas residuales. Aunque es un método común de eliminación⁹⁶, el último estudio —en 1989— significativo del gobierno sobre los riesgos de contaminación de los pozos a causa del *fracking* detectó casos múltiples de una costosa contaminación de las aguas subterráneas.⁹⁷ En años sucesivos, los estudios han continuado ligando la inyección subterránea de las aguas residuales a la contaminación y a los terremotos.⁹⁸

- Septiembre de 2011 - Un equipo liderado por Theo Colburn del Endocrine Disruptor Exchange, halló que el 25 por ciento de las sustancias químicas usadas en el *fracking* tienen implicaciones para el cáncer, un 37 por ciento podría interrumpir el sistema endocrino, y entre un 40 y un 50 por ciento podría causar problemas en el sistema nervioso, inmunológico y cardiovascular. El equipo también descubrió que más del 75 por ciento podría afectar a la piel, los ojos y el sistema respiratorio, derivando en un número de problemas tales como irritación de la piel y de los ojos o síntomas parecidos a los de la gripe.⁹⁹
- 4 de agosto de 2011 - Según publicó *The New York Times*, la EPA alertó al Congreso en 1987 acerca de un caso de contaminación del agua debido al *fracking*. Su informe registraba un pozo, fracturado hidráulicamente a más de 1300 metros, que había contaminado un suministro de agua que se encontraba a solo 130 metros de la superficie.^{100 101 102}
- 17 de mayo de 2011 - El Estado de Pennsylvania multó a *Chesapeake Energy Corp.* con 900.000 dólares por un incidente en el cual la cementación y revestimiento inadecuados de un pozo de gas de la compañía permitieron que el metano emigrara subterráneamente y contaminase 16 pozos privados de agua potable en el condado de Bradford.¹⁰³
- 9 de mayo de 2011 – Un estudio de la Universidad de Duke detectó una «evidencia sistemática de contaminación del agua potable por parte de metano procedente de la extracción de gas de esquisto». El estudio mostró que los niveles de metano eran 17 veces mayores en pozos cercanos a la práctica del *fracking*.¹⁰⁴

⁹⁵ New York State Department of Environmental Conservation. (2011). *Supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program, well permit issuance for horizontal drilling and high-volume hydraulic*

⁹⁶ New York State Department of Environmental Conservation. (2011). *Supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program, well permit issuance for horizontal drilling and high-volume hydraulic fracturing to develop the Marcellus shale and other low-permeability gas reservoirs* (6-64, Rep.).

⁹⁷ United States Government Accountability Office. (1989, July 5). *Drinking water: Safeguards are not preventing contamination from injected oil and gas wastes*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.gao.gov/products/RCED-89-97>

⁹⁸ Fountain, H. (2012, January 01). *Disposal halted at well after new quake in Ohio*. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.nytimes.com/2012/01/02/science/earth/youngstown-injection-well-stays-shut-after-earthquake.html>

⁹⁹ Colborn, T., Kwiatkowski, C., Schultz, K., & Bachran, M. (2011). *Natural Gas Operations from a Public Health Perspective. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 17(5), 1039-1056. doi: 10.1080/10807039.2011.605662

¹⁰⁰ Urbina, I. (2011, August 4). *A tainted water well, and concern there may be more*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.nytimes.com/2011/08/04/us/04natgas.html>

¹⁰¹ U.S. Environmental Protection Agency. (1987). *Report to Congress: Management of wastes from the exploration, development, and production of crude oil, natural gas, and geothermal energy* (Rep.). 4-22, 4-23. Retrieved June 11, 2014, from <http://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=20012D4P.PDF>

¹⁰² Horwitt, D. (2011, August 3). *Cracks in the facade*. *Environmental Working Group*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.ewg.org/research/cracks-façade>

¹⁰³ Levy, M. (2011, May 18). *DEP fines Chesapeake \$1 million*. *Pressconnects.com*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.pressconnects.com/viewart/20110517/NEWS01/105170345/DEP-fines-Chesapeake-1-million>

¹⁰⁴ Duke University. (2011). *Methane levels 17 times higher in water wells near hydrofracking sites, study finds*. *ScienceDaily*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.sciencedaily.com/releases/2011/05/110509151234.htm>

- Enero de 2011 - Un equipo de científicos liderados por investigadores de la Universidad de Arkansas llamó la atención sobre la amenaza existente del rápido desarrollo del gas de esquisto para las aguas superficiales, advirtiendo de la falta de recogida de datos que acompaña a la prisa por perforar. «Los pozos de gas están a menudo cerca de aguas superficiales, que podrían verse afectadas por una escorrentía elevada de sedimentos de las tuberías y las carreteras, por una alteración del flujo de la corriente como resultado de la extracción del agua y por la contaminación al introducir sustancias químicas o debido a las aguas residuales resultantes».¹⁰⁵
- 29 de abril de 2010 - En 2010, la Comisión para la Conservación del Gas y del Petróleo de Colorado multó a *OXY USA* con 390.000 dólares por un incidente de contaminación, descubierto en 2008, referente a residuos procedentes de la perforación que se filtraban través de un hoyo no recubierto, contaminando dos manantiales con benceno y otros recursos hídricos cercanos. Además, por otra parte, los reguladores la multaron también con 257.400 dólares, también por un caso de contaminación descubierto en 2008, en el cual un recubrimiento rasgado de una fosa permitió el escape de residuos y contaminó con benceno dos manantiales.¹⁰⁶
- 22 de abril de 2011 – Describiendo una de las muchas explosiones, *The Associated Press* informó sobre un pozo en Canton (Pennsylvania) que esparció miles de galones de agua mezclada con sustancias químicas en campos de cultivo y entre la corriente durante dos días consecutivos.¹⁰⁷
- 31 de enero de 2011 - Como parte de una investigación, que ya dura un año, sobre la fracturación hidráulica y su posible impacto sobre la calidad del agua, los Representantes de los EE.UU. Henrio Waxman (D-Calif.), Edward Markey (D-Mass) y Diana DeGette (D-Colo.) informaron de que «entre 2005 y 2009, las compañías petrolíferas y del gas inyectaron 32.2 millones de galones de combustible diesel o fluidos que lo contenían en pozos de 19 estados». Además, revelando así el incumplimiento vasto y evidente de la Ley relativa al agua potable, la investigación descubrió que ni una sola compañía había solicitado —y que ningún estado o autoridad federal había expedido— permiso para el uso del combustible diesel en la fracturación hidráulica.¹⁰⁸
- 5 de junio de 2009 – Un escape de una tubería que arrastraba residuos en el condado de Washington (Pennsylvania) contaminó un afluente del lago *Cross Creek*, matando a peces, salamandras, cangrejos y demás vida acuática en aproximadamente tres cuartos de milla de la corriente.¹⁰⁹
- 26 de abril de 2009 – Funcionarios de tres estados asociaron la contaminación del agua y los escapes de metano con incidentes ocurridos durante la perforación, como por ejemplo un caso en Ohio donde una casa estalló después de que el gas se filtrara a través de su pozo y múltiples

¹⁰⁵ Entrekin, S., Evans-White, M., Johnson, B., & Hagenbuch, E. (2011). Rapid expansion of natural gas development poses a threat to surface waters. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9(9), 503-511. doi: 10.1890/110053

¹⁰⁶ Webb, D. (2010, April 29). Record fine, second one against Oxy approved | GJSentinel.com. *Grand Junction Sentinel*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.gjsentinel.com/news/articles/record-fine-second-one-against-oxy-approved>

¹⁰⁷ The Associated Press. (2011, April 22). Crews stop flow of drilling fluid from Pennsylvania well. *Syracuse.com*. Retrieved June 9, 2014, from http://www.syracuse.com/news/index.ssf/2011/04/crews_stop_flow_of_drilling_fl.html

¹⁰⁸ Waxman, H. A., Markey, E. J., & DeGette, D. (2011, January 31). *Committee on Energy & Commerce* (U.S.A., Congress, Committee on Energy & Commerce). Retrieved June 9, 2014, from <http://democrats.energycommerce.house.gov/index.php?q=news/waxman-markey-and-degette-investigation-finds-continued-use-of-diesel-in-hydraulic-fracturing-f>

¹⁰⁹ Pittsburgh Post-Gazette. (2009, June 5). Waste from Marcellus shale drilling in Cross Creek Park kills fish. *Pittsburgh Post-Gazette*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.post-gazette.com/washington/2009/06/05/Waste-from-Marcellus-shale-drilling-in-Cross-Creek-Park-kills-fish/stories/200906050136>

casos de pozos que estallaron en Dimock (PA).¹¹⁰

- 13 de noviembre de 2008 - *ProPublica* informó de más de 1.000 casos de contaminación relacionada con la perforación, documentados por juzgados y gobiernos estatales y locales en Colorado, New México, Alabama, Ohio y Pennsylvania.¹¹¹
- 15 de diciembre de 2007 - En Bainbridge (Ohio), un pozo de gas que no estaba cimentado correctamente, y que después fue fracturado por *Ohio Valley Energy Systems Corp.*, permitió que el gas natural saliera del pozo, haciendo que un hogar estallase. Además, 23 pozos de agua cercanos resultaron contaminados; dos de los cuales estaban situados a más de 2.300 pies del sitio de perforación.^{112 113 114}

¹¹⁰ Lustgarten, A. (2009, April 26). Officials in three states pin water woes on gas drilling. *ProPublica*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.propublica.org/article/officials-in-three-states-pin-water-woes-on-gas-drilling-426>

¹¹¹ Lustgarten, A. (2008, November 13). Buried secrets: Is natural gas drilling endangering U.S. water supplies? *ProPublica*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.propublica.org/article/buried-secrets-is-natural-gas-drilling-endangering-us-water-supplies-1113>

¹¹² Ohio Department of Natural Resources Division of Mineral Resources Management. (2008, September 1). *Report on the investigation of the natural gas invasion of aquifers in Bainbridge Township of Geauga County, Ohio* (Rep.). Retrieved June 9, 2014, from Ohio Department of Natural Resources website: <http://www.ohiodnr.com/mineral/bainbridge/tabid/20484/default.aspx>

¹¹³ Bair, E. S., Freeman, D. C., & Senko, J. M. (2010, June). *Expert panel technical report, subsurface gas invasion Bainbridge Township, Geauga County, Ohio* (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from Ohio Department of Natural Resources website: <http://oilandgas.ohiodnr.gov/portals/oilgas/pdf/bainbridge/DMRM%200%20Title%20Page,%20Preface,%20Acknowledgements.pdf>

¹¹⁴ <http://oilandgas.ohiodnr.gov/portals/oilgas/pdf/bainbridge/DMRM%200%20Title%20Page,%20Preface,%20Acknowledgements.pdf>

Problemas inherentes de la ingeniería que empeoran con el tiempo

- 30 de junio de 2014 – Un estudio de la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* de la Universidad de Cornell estimó que alrededor del 40 por ciento de los pozos de gas de esquisto en el noreste de Pennsylvania, con el tiempo, filtrarán metano en las aguas subterráneas o en la atmósfera. Analizando más de 75.000 supervisiones estatales sobre más de 41.000 pozos en Pennsylvania desde 2000, los investigadores detectaron una frecuencia alta de deficiencia en los revestimientos y cimentaciones realizadas fuera y dentro de los pozos. Un análisis comparativo comprobó que los pozos más nuevos y no convencionales (fracturados horizontalmente) sufrían escapes con una frecuencia seis veces mayor a la de los pozos convencionales (verticales) durante el mismo periodo. Después de 2009, la tasa de escape para los pozos no convencionales era de al menos el 6 por ciento, y aumentando con el tiempo.¹¹⁵ El estudio también descubrió que alrededor de 8.000 pozos, perforados desde el 2000, no habían recibido inspección alguna. Este estudio ayuda a explicar los resultados recogidos en estudios anteriores, los cuales informaban de los niveles elevados del metano en acuíferos de agua potable cercanos a zonas de perforación y *fracking* en Pennsylvania, y apunta a que la escasa integridad estructural de la cimentación y los revestimientos como un posible mecanismo.
- 22 de mayo de 2014 - En un informe de 69 páginas, investigadores de la Universidad de Waterloo advirtieron de que el gas natural que se filtra a través de 500.000 pozos en Canadá representa «una amenaza para la seguridad pública y medioambiental», debido a la contaminación de las aguas subterráneas, a las emisiones de gas efecto invernadero y a los riesgos de explosión dondequiera que el metano se acumule a través de edificios y otros espacios. El informe detectó que el 10 por ciento de todos los pozos de gas —en activo o no— en la Columbia Británica sufren fugas de metano. Además, el informe descubrió que algunos pozos de gas fracturados hidráulicamente en esa provincia se habían vuelto «superemisores de metano» que vomitan hasta 2.000 kilogramos de metano al año.^{116 117}
- 1 de mayo de 2014 – Tras efectuar una revisión exhaustiva de las pruebas, el Consejo de Escuelas Canadienses detectó problemas inherentes relativos a la integridad de los pozos como una de sus mayores preocupaciones acerca del *fracking* y la perforación no convencional. Según un panel de expertos independientes, «la amenaza más grande para las aguas subterráneas son los escapes de los pozos, para los cuales —aun existiendo prácticas mejores— no puede asegurarse la prevención a largo plazo.»¹¹⁸ Con respecto a las preocupaciones relacionadas con la cimentación de los pozos, escribieron:

Hay dos temas en particular que preocupan a los miembros de panel: los recursos hídricos, especialmente el agua subterránea, y las emisiones de gases efecto invernadero. Ambos relacionados con la integridad del pozo... El escape de gas natural debido a un cierre

¹¹⁵ Ingraffea, A., Wells, M., Santoro, R., & Shonkoff, S. Assessment and risk analysis of casing and cement impairment in oil and gas wells in Pennsylvania, 2000–2012. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Retrieved July 4, 2014, from <http://www.pnas.org/content/early/2014/06/25/1323422111.abstract>

¹¹⁶ Dusseault, M. B., Jackson, R. E., & MacDonal, D. (2014, May 22). Towards a road map for mitigating the rates and occurrences of long-term wellbore leakage [Scholarly project]. In Geofirma. Retrieved June 10, 2014, from http://www.geofirma.com/Links/Wellbore_Leakage_Study%20compressed.pdf

¹¹⁷ Nikiforuk, A. (2014, June 5). Canada's 500,000 leaky energy wells: 'Threat to public' *The Tye*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.thetyee.ca/News/2014/06/05/Canada-Leaky-Energy-Wells/>

¹¹⁸ Council of Canadian Academies. (2014, May 1). *Environmental Impacts of Shale Gas Extraction in Canada: the Expert Panel on Harnessing Science and Technology to Understand the Environmental Impacts of Shale Gas Extraction*. Retrieved June 24, 2014, from <http://bit.ly/1nNicuf>

inapropiado, dañado o defectuoso es un problema ampliamente reconocido pero no resuelto.... Estos pozos —agujereados debido a cierres defectuosos o a causa de la repetición de las operaciones de fracking—, o el deterioro del cemento con el tiempo, tienen el peligro de crear caminos para la contaminación de los recursos de aguas subterráneas y de aumentar las emisiones de gases efecto invernadero.

Más adelante explican:

El cemento puede encogerse, agrietarse o deformarse con el tiempo, reduciendo de tal modo la opresión del cierre alrededor del pozo y habilitando la fuga de los líquidos y de los gases a través del anillo entre el revestimiento y la roca, llegando así a la superficie.... El reto de asegurar un cierre potente [será] mayor para los pozos de gas de esquisto, sujetos a repetidos golpes de alta presión durante el fracking, que para los pozos de gas convencionales. Esta presión tensiona la cubierta y, por tanto, el cemento que aísla al pozo de las formaciones subterráneas.

- 2013 - Según supervisiones estatales realizadas en 6.000 pozos perforados sobre el esquisto de Marcellus en Pennsylvania antes de 2013, entre un seis y un diez por ciento de estos sufrieron escapes de gas natural, con un índice de escape que aumentaba a lo largo del tiempo. La tasa fue del seis por ciento en 2010 (97 fallos entre 1.609 pozos); del 7.1 en 2011 (140 de 1.972); y del 8.9 en 2012 (120 de 1.346).¹¹⁹ Estos datos incluían pozos sobre los que se conocían infracciones y a otros en los que se observaron fugas pero sobre los que no había sanciones. El Departamento de Conservación Medioambiental de Nueva York pronosticó que se podrían haber perforado 50.000 pozos sobre el terreno existente de formaciones de esquisto de Marcellus. Si los fallos se repiten al mismo ritmo que en Pennsylvania, 4.000 pozos verterán escapes sobre Nueva York casi inmediatamente.¹²⁰
- 2009 - Un estudio publicado por la *Society of Petroleum Engineers*, sobre más de 315.000 pozos en Alberta (Canadá) concluyó que el 4.5 por ciento de los pozos poseían corrientes no previstas de gas hacia la superficie. Los funcionarios, en una zona determinada, requirieron pruebas respecto a la migración del gas fuera de los revestimientos, además de las pruebas rutinarias sobre los escapes de gas dentro de los anillos de cubiertas de acero. Dentro de esta zona especial de pruebas, el 15.5 por ciento de los pozos (3.205 de 20.725) sufrieron escapes de gas, y la incidencia de estos escapes fue cuatro veces mayor en los pozos horizontales o desviados.¹²¹
- Otoño de 2003 - *Schlumberger*, una de las compañías más grandes del mundo de fracking y otros servicios petrolíferos, publicó en la revista de la compañía, *Oilfield Review*, que más del 40 por ciento de aproximadamente 15.500 pozos, en la plataforma continental exterior del Golfo de México, estaban sufriendo escapes de gas. Este porcentaje incluía a pozos en activo y a otros abandonados o cerrados temporalmente. En muchos casos, el gas se escapaba precisamente a través de los espacios entre las capas de las cubiertas de acero en las que las mismas compañías habían inyectado cemento para prevenir tales escapes de gas. Las tasas de escape aumentan dramáticamente conforme pasaba el tiempo: cerca del cinco por ciento sufrían escapes inmediatamente, el 50 por ciento después de 15 años y el 60 por ciento tras 30

¹¹⁹ Ingraffea, A. R. (2013). Some scientific failings within high volume hydraulic fracturing proposed regulations. Retrieved June 10, 2014, from

http://www.psehealthyenergy.org/data/NYS_DEC_Proposed_REGS_comments_Ingraffea_Jan_2013.pdf

¹²⁰ New York State Department of Environmental Conservation. (2011). *Supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program, well permit issuance for horizontal drilling and high-volume hydraulic fracturing to develop the Marcellus shale and other low-permeability gas reservoirs* (2-1, Rep.).

¹²¹ Watson, T. L., & Bachu, S. (2009). Evaluation of the potential for gas and CO2 leakage along wellbores, society of petroleum engineers. *SPE Drilling & Completion*, 115-126.

años.¹²² Los escapes de gas plantean riesgos serios, incluyendo la muerte por las explosiones y la migración del gas y de otros contaminantes asociados hacia fuentes de agua potable. Los escapes también permiten el vaciado del metano crudo en la atmósfera, donde actúa como un poderoso gas efecto gran invernadero.

- Noviembre de 2000 - Maurice Dusseault, profesor de la Universidad de Waterloo (Ontario) especializado en mecánica de rocas, junto a dos co-autores, presentó un artículo publicado por la *Society of Petroleum Engineers* en el cual se informaba de que los pozos sufrían escapes rutinarios a través de las grietas en sus cubiertas, causadas por la contracción del cemento a lo largo del tiempo y agravadas por la presión del gas natural hacia arriba. Según su artículo, en Alberta es común que los pozos dejen escapar gas natural en los acuíferos. «Debido a la naturaleza del mecanismo, es bastante improbable que el problema se atenúe», escribió, «y la concentración de los gases en los acuíferos superficiales aumentará con el tiempo».¹²³

¹²² Brufatto, C. (2003). From mud to cement - Building gas wells. *Oilfield Review*, 15(3). Retrieved June 10, 2014, from http://www.slb.com/resources/publications/industry_articles/oilfield_review/2003/or2003aut06_building_gas_wells.aspx

¹²³ Dusseault, M. B., Gray, M. N., & Nawrocki, P. A. (2000). Why oilwells leak: Cement behavior and long-term consequences. *Society of Petroleum Engineers*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.hydrorelief.org/frackdata/references/65704543-Casing-Leaks.pdf>

Liberación de radiactividad

- 8 de Mayo de 2014 – un grupo de influyentes expertos médicos y la American Lung Association of the Northeast pormenorizaron la investigación y la creciente preocupación sobre los posibles impactos en la salud del radón y el radio asociados a la producción de gas natural y, principalmente, a la Formación Marcellus. Altos niveles de radiación en la Formación Marcellus pueden suponer una amenaza para la salud si altas concentraciones de radón y los productos de su desintegración viajan con el gas natural, un problema que se agrava debido a la corta distancia a la que el gas Marcellus puede viajar por las tuberías hacia los hogares de la gente.¹²⁴
- 24 de Marzo de 2014 - Un grupo guiado por investigadores toxicológicos de la Universidad de Iowa identificó altos niveles de radioactividad en la fracturación de aguas residuales como una preocupación significativa y se dio cuenta de que los métodos de revisión usados y recomendados por los reguladores estatales en la zona de la formación Marcellus pueden subestimar radicalmente la cantidad de radioactividad- en la fracturación de aguas residuales¹²⁵. Los resultados obtenidos a partir del uso de EPA- los protocolos recomendados se pueden complicar por una mezcla de otros contaminantes presentes. Respecto a los protocolos de uso del EPA con fracturación de las aguas residuales u otras soluciones sumamente salinas, Avner Vengosh, un geoquímico de la universidad de Duke, apuntó: «La gente debe saber que el método del EPA no está actualizado»¹²⁶.
- 2 de octubre de 2013 – Un estudio evaluando los impactos de la perforación de aguas residuales tratadas y descargadas en un arroyo por una instalación de aguas residuales en el oeste de Pensilvania, denuncia niveles de radio de aproximadamente 200 veces mayor en las muestras de sedimentos cerca de la ubicación de descarga, que en muestras de sedimentos recolectadas aguas arriba de la planta o en cualquier otro lugar del oeste de Pensilvania. “Los niveles absolutos que encontramos eran mucho más altos que los que están permitidos en EEUU para cualquier lugar que vuelque material radioactivo,” dijo uno de los autores a *Bloomberg News*. La contaminación se produjo a pesar del hecho de que las plantas de tratamiento eliminan una parte substancial del radio procedente de la perforación de las aguas residuales antes de descargarlas. Los investigadores escribieron que la acumulación de radio en el lodo eliminado de las aguas residuales “podría plantear una exposición significativa de riesgos si no son debidamente manejadas”.^{127 128}
- Febrero de 2013 – En el análisis de muestras de lodos de perforación de Pensilvania, los investigadores “... confirmaron la presencia de radiaciones alfa, gamma y beta en la tierra y en el suelo en pozos de reserva ubicados en tierras agrícolas”. El total de la radiación beta excedía los valores reguladores a seguir más del 800 por ciento, y los niveles elevados de algunos

¹²⁴ Campbell, J. (8 de mayo 2014). Fracking critics keep pushing for state-backed health study. *Politics on the Hudson*. Consulta el 9 junio de 2014 de la web <http://polhudson.lohudblogs.com/2014/05/08/fracking-critics-keep-pushing-state-backed-health-study/>

¹²⁵ Nelson, A. W., May, D., Knight, A. W., Eitheim, E. S., Mehrhoff, M., Shannon, R., ... Schultz, M. K. (2014). Matrix complications in the determination of radium levels in hydraulic fracturing flowback water from Marcellus shale. *Environmental Science & Technology*, 1(3), 204-208. doi: 10.1021/ez5000379

¹²⁶ Kelly, S. (24 de marzo de 2014). Research shows some test methods miss 99 percent of radium in fracking waste. *Desmogblog.com*. Consulta el 9 de Julio de 2014 de la web <http://www.desmogblog.com/2014/03/23/some-testing-methods-can-miss-99-percent-radium-fracking-waste-new-research-reports>

¹²⁷ Warner, N. R., Christie, C. A., Jackson, R. B., & Vengosh, A. (2013). Impacts of Shale Gas Wastewater Disposal on Water Quality in Western Pennsylvania. *Environmental Science & Technology*, 47(20), 11849-11857. doi: 10.1021/es402165b

¹²⁸ Efstathiou, J., Jr. (otubre 2013). Radiation in Pennsylvania creek seen as legacy of fracking. *Bloomberg*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.bloomberg.com/news/2013-10-02/radiation-in-pennsylvania-creek-seen-as-legacy-of-frackin.html>

constituyentes radioactivos quedaron en fosas vacías que fueron drenadas y niveladas. Es imprescindible, concluyó el equipo de investigación, “que obtengamos un mayor conocimiento de la cantidad de material radioactivo y de los radioisótopos específicos que están emergiendo a la superficie de la tierra a partir de estos procesos de extracción”.¹²⁹

- 11 de enero de 2012 – En su revisión sobre la fractura de alto volumen del New York State DEC’S SGEIS, la EPA expresó su preocupación sobre la difusión de la responsabilidad de la mayor eliminación de residuos radiactivos generados por el tratamiento o pretratamiento de las aguas residuales de perforación. La EPA también expresó su preocupación por la falta de análisis de radón y de otras exposiciones a la radiación. “¿Quién es responsable de hacer frente a los posibles problemas de salud y de seguridad, al seguimiento relacionado con la radiación externa y a la inhalación de radón y sus productos de desintegración?” la EPA preguntó. “Es necesario hacer frente a esas posibles preocupaciones.”¹³⁰
- 2012 – Como respuesta a la preocupación sobre el radón en el gas natural producido en la formación Marcellus, el Servicio Geológico de los Estados Unidos analizó diez muestras de gas recogido de los manantiales de tres pozos de gas de Pensilvania. La agencia encontró niveles de radón que oscilan desde 1 a los 79 picocuries por litro, con una promedio de 36 y una media de 32. (La actividad de radón más alta registrada aquí pudo haber decaído hasta los 19.8 pCi/L en una semana aproximadamente; en comparación, el umbral de EPA para el saneamiento del aire de zonas interiores es de 4 pCi/L). Para reafirmar que no conocían medidas publicadas previamente de radón en el gas natural procedente de la Cuenca de los Apalaches, en la que se encuentra la formación Marcellus, los científicos de la agencia concluyeron que el número de muestras “es muy pequeño para... reportar resultados estadísticamente válidos” e insta “la recopilación e interpretación de datos adicionales.”¹³¹
- 7 de septiembre de 2012 - El Servicio Geológico de los EE.UU informó que los niveles de radio en las aguas residuales procedentes de los pozos de petróleo y gas en Nueva York y Pensilvania, incluyendo estos en la formación Marcellus, «tienen una media claramente mayor... que las informadas por otras formaciones en la Cuenca de los Apalaches, y oscila a valores más altos que los informados en otras cuencas». El nivel medio de radio encontrado en las aguas residuales de la formación Marcellus en Nueva York, 5.490 por litro, es casi 1.100 veces el nivel máximo de contaminación en agua potable, que es de cinco picocuries por litro. En otras palabras, si un millón de galones de aguas residuales de la formación Marcellus, contaminado por el nivel medio de radio encontrado en Nueva York, se vertiera en una vía fluvial, serían requeridos 1,1 millones de galones de agua para diluir el radio al nivel máximo legal¹³². (El objetivo de salud de la EPA es que el radio en agua potable sea cero). Conforme avanza el tiempo, el radio se descompondrá de forma natural en gas radón radiactivo. Por lo cual niveles más altos de

¹²⁹ Rich, A. L., & Crosby, E. C. (2013). Analysis of Reserve Pit Sludge from Unconventional Natural Gas Hydraulic Fracturing and Drilling Operations for the Presence of Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Material (TENORM). *NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, 23(1), 117-135. doi: 10.2190/NS.23.1.h

¹³⁰ Environmental Protection Agency. (11 de enero de 2012). *EPA comments on revised draft NYSDEC revised dSGEIS for horizontal drilling and high-volume hydraulic fracturing to develop the Marcellus shale and other low-permeability gas reservoirs* [Press release]. Consulta el 10 de junio de 2014 de la web <http://www.epa.gov/region2/newsevents/pdf/EPA%20R2%20Comments%20Revised%20dSGEIS%20Enclosure.pdf>

¹³¹ Rowan, E. L., & Kraemer, T. F. (2012). *Radon - 222 content of natural gas samples from upper and middle Devonian sandstone and shale reservoirs in Pennsylvania: Preliminary data* (Rep.). Consulta el 10 de junio de 2014, de la página United States Geological Survey: <http://pubs.usgs.gov/of/2012/1159/ofr2012-1159.pdf>

¹³² Rowan, E. L., Engle, M. A., Kirby, C. S., & Kraemer, T. F. (7 de septiembre de 2011). *Radium content of oil- and gas-field produced waters in the northern Appalachian basin (USA): Summary and discussion of data* (Rep.). Consulta el 10 de junio de 2014, de la web United States Geological Survey: <http://pubs.usgs.gov/sir/2011/5135/> <http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/radionuclides.cfm>.

radiación también supondrá que altos niveles de radón puedan estar presentes en gas natural producido en la formación Marcellus.

- 27 de Febrero de 2011- El New York Times informó sobre la amenaza en el agua potable a partir de residuos de perforación de Pensilvania debido a la presencia de contaminantes químicos, incluidos altos niveles de radioactividad. La investigación concluyó que las plantas de tratamiento de aguas residuales no eran ni capaces de testar ni de eliminar la radioactividad, la cual fue posteriormente descargada en canales que suministran agua potable. Los operadores de perforación enviaron algunos de estos desechos al Estado de Nueva York. El artículo manifiesta:
- En diciembre de 2009, estos mismos riesgos guiaron a los científicos de la EPA a advertir en una carta a Nueva York que las plantas de tratamiento de aguas residuales no aceptan residuos de perforación con niveles de radio superior a 12 o la mayoría de las veces tan altos como los del agua potable estándar. The Times encontró aguas residuales que contenían niveles de radio que eran cientos de veces este estándar. Los científicos también dicen que las plantas nunca deberían descargar contaminantes radioactivos a niveles más altos que los del agua potable estándar.¹³³
- 2008-2009- El New York State DEC encontró que las aguas residuales de 11 a 12 pozos verticales se introdujeron en la formación Marcellus de Nueva York en 2008 y 2009 conteniendo niveles de radio que superaban entre 400 y 3.400 veces el nivel de seguridad de la EPA de radio en agua potable. Estas figuras informaron más tarde el estudio del 2011 de radio y aguas residuales de perforación dirigido por el Servicio Geológico de los Estados Unidos.¹³⁴

¹³³ Urbina, I. (26 de Febrero de 2014). Regulation lax as gas wells' tainted water hits rivers. *The New York Times*. Consulta el 10 de Junio de 2014, de la web http://www.nytimes.com/2011/02/27/us/27gas.html?pagewanted=all&_r=0

¹³⁴ New York State Department of Environmental Conservation. (2011). *Supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program, well permit issuance for horizontal drilling and high-volume hydraulic fracturing to develop the Marcellus shale and other low-permeability gas reservoirs* (5-133, 5-141, 7-60, Appendix 12, Appendix 13, Rep.).

Riesgos para la seguridad y la salud laboral

- 19 de mayo de 2014 – Resaltando la peligrosa naturaleza de los químicos usados en las operaciones de fracking, el Instituto Nacional de la Seguridad y Sanidad Laborales (EEUU) informó de que al menos cuatro trabajadores de campos de gas han muerto desde 2010 por exposiciones químicas agudas a lo largo de las operaciones de retorno de fluidos. También señalaron que hay investigaciones en proceso y que claramente, se necesitan más. El Instituto Nacional de la Seguridad y Sanidad Laborales informó de que las operaciones de retorno de fluidos pueden “resultar en elevadas concentraciones de hidrocarburos volátiles en el entorno laboral que podrían presentar riesgos de exposición aguda”. Más aún, la agencia señaló que estos hidrocarburos volátiles “pueden afectar los ojos, la respiración, el sistema nervioso y en altas concentraciones también el corazón causando ritmos anormales”.^{135 136}
- 16 de mayo de 2013 – Un estudio del Instituto Nacional de la Seguridad y Sanidad Laborales reveló que la exposición de los trabajadores al sílice cristalino -o “arena de fracking”- excedía “criterios relevantes de salud laboral” en los once campos examinados, y la magnitud de algunas exposiciones excedían los límites del Instituto Nacional de la Seguridad y Sanidad Laborales por un factor de 10 o más. “La protección respiratoria personal no es suficiente para proteger adecuadamente contra la exposición en el lugar de trabajo”. La inhalación de sílice cristalino puede causar silicosis incurable, cáncer de pulmón, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedades del riñón y enfermedades autoinmunes.¹³⁷ Aunque la exposición de comunidades distantes de las minas es posible, no hay estándares federales o estatales para el sílice en la atmósfera. El primer estudio sobre riesgos para la salud pública de la “arena de fracking” está en proceso en estos momentos.¹³⁸
- 8 de mayo de 2014 – Un informe de AFL-CIO encontró que el boom del fracking ha hecho de Dakota del Norte el estado más peligroso para los trabajadores en los Estados Unidos - con una tasa de mortalidad cinco veces mayor que la media nacional – y que la tasa de mortalidad de Dakota del Norte se ha doblado desde 2007. La AFL-CIO denominó a Dakota del Norte “un lugar excepcionalmente peligroso y mortal para trabajar” El Secretario de Trabajo de los EEUU, Thomas E. Perez consideró la creciente tasa de muertes en el ámbito laboral sufridas en el sector petrolero y del gas “inaceptable”.¹³⁹
- 24 de abril de 2014 – Un informe de la Universidad de Tejas San Antonio encargado por Methodist Healthcare Ministries, encontró que muchos trabajadores en campos de petróleo y gas en Eagle Ford Shale están sin asegurar o infra-asegurados y que “los impactos sobre la salud más notables hasta el momento son enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo: fatiga extrema por trabajo, deshidratación, falta de sueño, exposición a vertidos y accidentes de petróleo y gas”. El estudio también resaltó que la producción de petróleo y gas ha significado una

¹³⁵ Snawder, J., Esswein, E., King, B., Breitenstein, M., Alexander-Scott, M., etzer, K., ... Hill, R. (2014, May 19). Reports of worker fatalities during flowback operations [Web log post]. *NIOSH Science Blog*. Retrieved June 9, 2014, from <http://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2014/05/19/flowback/>

¹³⁶ Iafolla, R. (2014, May 20). Four fatalities linked to used fracking fluid exposure during 'flowback,' NIOSH reports. *Bloomberg BNA*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.bna.com/four-fatalities-linked-n17179890610/>

¹³⁷ Esswein, E. J., Breitenstein, M., Snawder, J., Kiefer, M., & Sieber, W. K. (2013). Occupational Exposures to Respirable Crystalline Silica During Hydraulic Fracturing. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, *10*(7), 347-356. doi: 10.1080/15459624.2013.788352

¹³⁸ University of Iowa Environmental Health Sciences Research Center. (2012). Exposure assessment and outreach to engage the public on health risks from frac sand mining. Retrieved June 10, 2014, from <http://cph.uiowa.edu/ehsrc/fracsand.html>

¹³⁹ Picchi, A. (2014, May 8). The most dangerous U.S. state for workers. *CBS News*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.cbsnews.com/news/the-most-dangerous-us-state-for-workers/>

sobrecarga en los servicios sanitarios.¹⁴⁰

- 10 de abril de 2014 – El investigador de la Universidad de Virginia del Este, Michael McCawley informó de que algunas de las tasas nacionales más altas de silicosis están en áreas profusamente perforadas dentro de Panhandle del Norte en Virginia del Oeste y el sudoeste de Pensilvania. Una enfermedad que endurece los pulmones por la inflamación y el desarrollo de cicatrices, la silicosis se puede atribuir enteramente a la exposición al polvo de sílice, un conocido riesgo laboral en operaciones de perforación y fracking. Dos años antes, la Administración de seguridad y salud laboral y el Instituto Nacional de la Seguridad y Sanidad Laborales, publicaron una “alerta de riesgo” para prevenir a los trabajadores del fracking de los riesgos laborales de la exposición al polvo de sílice, incluida la silicosis.¹⁴¹
- 25 de febrero de 2014 – Una investigación de un año de *Houston Chronicle* encontró que los empleos en el fracking son fatales, con una alta tasa de mortalidad y altas tasas de lesiones serias. Solo en un año en Tejas, 65 trabajadores de petróleo y gas fallecieron, 79 perdieron miembros, 82 fueron aplastados, 92 sufrieron quemaduras y 665 huesos rotos. De 2007 a 2012, al menos 664 trabajadores en los EEUU murieron en campos de petróleo y gas.^{142 143}
- 27 de diciembre de 2013 – National Public Radio (NPR) informó de ascensos en las tasas de mortalidad relacionadas con operaciones de perforación de petróleo y gas que habían incrementado más de un 100 por ciento desde 2009. NPR señaló que en el año previo, 138 trabajadores murieron en el trabajo, haciendo la tasa de mortalidad entre los trabajadores de petróleo y gas casi 8 veces más alta que la tasa media de 3,2 muertes por cada 100.000 trabajadores en el resto de industrias.¹⁴⁴
- 30 de octubre de 2012 – En una declaración sobre políticas, la Asociación Americana para la Salud Pública (ALPHA), dejó claro que la fracturación hidráulica horizontal de alto volumen (HVHF en inglés), “presenta riesgos potenciales para la salud pública y el medioambiente, incluyendo la contaminación de aguas subterráneas y superficiales, cambio climático, contaminación del aire y salud de los trabajadores”. La declaración también señaló que la perspectiva de la salud pública ha sido representada inadecuadamente en las políticas relacionadas con el HVHF.¹⁴⁵

Los trabajadores de la fracturación hidráulica están potencialmente expuestos a riesgos sanitarios por la inhalación de polvo conteniendo sílice. Puede haber también impactos potenciales en trabajadores y comunidades afectadas por el vasto incremento de la producción y transporte de HVHF. La inhalación de polvo fino de cristal de sílice respirable puede causar silicosis. El sílice cristalino también ha sido considerado un carcinógeno del

¹⁴⁰Ghahremani, Y. (2014, April 24). Fractured Healthcare: Pumping Resources Back into the Eagle For Shale Communities/Executive Summary: Methodist Healthcare Ministries and Center for Community and Business Research at the University of Texas San Antonio. Retrieved June 20, 2014, from <http://www.joomag.com/en/newsstand/fractured-healthcare-pumping-resources-back-into-the-eagle-ford-shale-communities-apr-2014/0368470001398347080>

¹⁴¹Hicks, I. (2014, April 10). Gas workers risk silica exposure. *The Intelligencer, Wheeling News-Register*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.news-register.net/page/content.detail/id/598589/Gas-Workers-at-Risk-Of-Silica-Ex---.html>

¹⁴²Olsen, L. (2014, February 22). Houston Chronicle exclusive: Drilling boom, deadly legacy. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.houstonchronicle.com/news/special-reports/article/Houston-Chronicle-exclusive-Drilling-boom-5259311.php#0>

¹⁴³Hsieh, S. (2014, February 25). Why are so many workers dying in oil fields? Retrieved June 10, 2014, from <http://www.thenation.com/blog/178523/why-are-so-many-workers-dying-oil-fields>

¹⁴⁴Schneider, A., & Geewax, M. (2013, December 27). On-the-job deaths spiking as oil drilling quickly expands. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.npr.org/2013/12/27/250807226/on-the-job-deaths-spiking-as-oil-drilling-quickly-expands>

¹⁴⁵American Public Health Association. (2012, October 30). The environmental and occupational health impacts of high-volume hydraulic fracturing of unconventional gas reserves. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.apha.org/advocacy/policy/policysearch/default.htm?id=1439>

pulmón a nivel laboral.

- 2005 – Un investigador de la Universidad de Stranford examinó riesgos asociados con la extracción de petróleo y gas por exposición a radiación y determinó que la inhalación de altos niveles de gas radón es una seria preocupación para los trabajadores y aquellos viviendo en las cercanías. “El radón gaseoso (222RN) está concentrado en el etano y el propano debido al hecho de que el punto de ebullición del radón se encuentra entre el del etano y el propano. Los valores de concentración de actividad elevada de RN han sido medidos en varios procesos de plantas de producción... Es conocido que el impacto radiológico de la industria de extracción y proceso de crudo y gas no es despreciable”.¹⁴⁶

¹⁴⁶ Steinhäusler, F. (2005). Radiological Impact on Man and the Environment from the Oil and Gas Industry: Risk Assessment for the Critical Group. *Nato Science Series: IV: Earth and Environmental Sciences*. DOI: 10.1007/1-4020-2378-2_19. http://rd.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-2378-2_19

Contaminación acústica, contaminación lumínica y estrés

- 20 de Junio de 2014- En su debate sobre “la explotación de petróleo y gas/Impactos sobre el desarrollo”, la oficina americana de Energía India y Desarrollo económico enumeró la contaminación acústica procedente de excavadores, martillos percutores, motores diésel, el tránsito de vehículos, voladuras y la quema de gases. “Si se producen actividades ruidosas cerca de un área residencial los niveles de ruido procedentes de voladuras, perforaciones y otras actividades pueden exceder las directrices de la EPA. El movimiento de vehículos pesados y perforaciones pueden dar lugar a un ruido constante... El ruido de perforaciones podría darse durante 24 horas cada día durante uno o dos meses, dependiendo de la profundidad de la formación”¹⁴⁷. La exposición a un ruido crónico puede ser fatal. La Organización Mundial de la Salud ha aportado pruebas sobre la conexión entre la contaminación acústica y los efectos en la salud, incluyendo la enfermedad cardiovascular, el deterioro cognitivo, alteraciones del sueño y zumbido en los oídos. Al menos un millón de “años de vida sana” se pierden cada año a causa del ruido procedente del tráfico en la parte occidental de Europa.¹⁴⁸
- 24 de Febrero de 2014- en una revisión de los efectos sobre la salud causados por la inusual extracción de gas publicada en el periódico *Environmental Science & Technology*, los investigadores a la cabeza mencionan: “La exposición al ruido es un peligro considerable relacionado con la presencia de múltiples recursos, incluyendo maquinaria pesada, compresores y generadores diésel. El ruido alto y continuo tiene efectos sobre la salud en la población activa. Es probable que la exposición al ruido sea substancial para muchos trabajadores, y potencialmente importante para la salud ya que los operadores de perforación y mantenimiento se eximen de algunas secciones de la norma acústica de la Seguridad Laboral y de la Administración Sanitaria. Mencionaron que la investigación debería abordar factores de estrés como el ruido y la luz en el contexto de operaciones de perforación y fraccionamiento para poder comprender el conjunto de efectos de factores de estrés químicos y físicos.”¹⁴⁹
- 30 de Mayo- *The Denver Post* anunció que para ayudar a conocer los límites del ruido de Colorado en las actividades de fracturación en los vecindarios suburbanos (y bloquear parcialmente el brillo de los reflectores), Encana Oil and Gas levantó muros de polivinilo de 4 pulgadas de grosor, por encima de los 32 pies de altura y los 800 pies de largo. Los residentes dicen que los muros de plástico no solucionan el problema por completo.¹⁵⁰
- 25 de Octubre de 2013- Un análisis del periódico *Wall Street Journal* sobre la ubicación y censo de datos reveló que al menos 15,3 millones de americanos viven actualmente a menos de un kilómetro y medio de distancia de un pozo que se está perforando desde el 2000. De acuerdo con esta investigación la bomba de fracturación ha dado paso a la “industrialización sin

¹⁴⁷ Oil and Gas Drilling/Development Impacts. (n.d.). *Oil and Gas Drilling/Development Impacts*. Consulta el 20 de junio de 2014 de la web <http://teeic.indianaffairs.gov/er/oilgas/impact/drilldev/index.htm>

¹⁴⁸ Rodier, G. (1 de junio de 2011). Burden of disease from environmental noise - Quantification of healthy life years lost in Europe. *WHO*. Consulta el 20 de junio de 2014 de la web http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/e94888/en/

¹⁴⁹ Adgate, J. L., Goldstein, B. D., & McKenzie, L. M. (2014). Potential public health hazards, exposures and health effects from unconventional natural gas development [Abstract]. *Environmental Science & Technology*. doi: 10.1021/es404621d

¹⁵⁰ Finley, B. (29 de Mayo de 2014). Oil and gas industry building giant walls to try to ease impact. *The Denver Post*. Consulta el 20 de Junio de 2014, from http://www.denverpost.com/ci_25859469/oil-and-gas-industry-building-giant-walls-try

preferentes” de comunidades a través amplios sectores de la nación y, con ello, “24/7” ruido industrial, iluminación de estadios, equipo de movimientos de tierra y tráfico de camiones.¹⁵¹

- 16 de abril de 2013- En una presentación sobre contaminación lumínica por los campos petroleros para una conferencia sobre “Energía y Medioambiente sostenible. En busca de sinergias”, Roland Dechesne, de la Real Sociedad Astronómica de Canadá, describió problemas del “abuso de la luz”, deslumbramiento y accesorios mal fijados de los campos petroleros en Alberta. Describió como resultado la “mortalidad masiva de aves acuáticas” relacionada con la iluminación artificial y a otros impactos bioquímicos de la contaminación lumínica en la fauna, así como la posibilidad de efectos perniciosos también en humanos, incluyendo la interrupción circadiana, la supresión de melatonina y posibles enfermedades resultantes de la unión de hormonas¹⁵². Conocido por tener impactos geológicos, la contaminación lumínica externa procedente de las operaciones de perforación y fracturación también se debe ligar a los efectos sobre la salud asociados a la luz artificial, documentado en humanos que incluye el cáncer de mama.¹⁵³
- Abril de 2013 - Liderado por la Universidad University of Pittsburgh Graduate School of Public Health, un estudio de miembros de la comunidad que viven cerca de la perforación de la formación Marcellus en Pensilvania encontraron efectos adversos para la salud mental, teniendo el estrés como el síntoma más frecuente. Al menos la mitad de todos los encuestados en cada conjunto de entrevistas informó estos factores de estrés específicos, incluyendo: sentir que se aprovechan de ti, problemas de salud, preocupaciones/quejas ignoradas, corrupción, información denegada o provista de falsa información. Muchos también informaron el deseo de mudarse o dejar la comunidad, distanciamiento de la comunidad y perjuicios financieros. Los investigadores advirtieron que el estrés puede dar lugar a efectos directos a la salud¹⁵⁴. Particularmente las continuas evidencias indican que el estrés crónico aumenta la susceptibilidad del individuo a efectos de la contaminación; para los niños, este efecto interactivo puede producirse durante la vida prenatal.¹⁵⁵
- 7 de septiembre de 2011- Un estudio realizado por los investigadores de las Universidades Boise State y la del estado de Colorado en Fort Collins exponen los impactos potenciales del ruido de la estación de compresión procedentes de las operaciones de petróleo y gas en el Parque Nacional de Mesa Verde, en Colorado. El estudio halló el sonido de 64 compresores fuera de Mesa Verde elevaba el nivel del sonido a poca distancia del parque unos 34.8 decibelios, y unos 56.8 decibelios en el lado del parque más cercano a los compresores. De acuerdo con la EPA, 55 decibelios es el nivel de ruido máximo de seguridad para evitar dañar el oído humano.¹⁵⁶

¹⁵¹ Gold, R. and McGinty T. (25 de octubre de 2014). Energy boom puts wells in America’s backyards. *The Wall Street Journal*. Consultada el 21 de Junio de 2014 de la web <http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424052702303672404579149432365326304>.

¹⁵² Dechesne, R. (2013). Limiting Oil Field Light Pollution for Safety and the Environment. Sustainable Environment and Energy CPANS 2013 Conference. Consultada el 20 de Junio del 2014 de la web <http://www.cpans.org/assets/Uploads/Presentations/NewFolder/Session-46Roland-Dechesne.pdf>

¹⁵³ Chepesiuk, R. (2009). Missing the Dark: Health Effects of Light Pollution. *Environ Health Perspect*. 117(1): A20–A27.

¹⁵⁴ Ferrar, K.J., Kriesky, J., Christen, C.L., Marshall, L.P., Malone, S.L., Sharma, R.K., Michanowicz, D.R., Goldstein, B.D. (2013). Assessment and longitudinal analysis of health impacts and stressors perceived to result from unconventional shale gas development in the Marcellus Shale region. *Int J Occup Environ Health*. Abril-junio;19(2):104-112. doi: 10.1179/2049396713Y.0000000024.

¹⁵⁵ Cooney, C.M. (2011). Stress–Pollution Interactions: An Emerging Issue in Children’s Health Research. *Environ Health Perspect* 119:a430-a435. <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.119-a430>

¹⁵⁶ Barber, J.R., C.L. Burdett, S.E. Reed, K.A. Warner, C. Formichella, K.R. Crooks, D.M. Theobald, and K.M. Fristrup (2011). Anthropogenic noise exposure in protected natural areas: estimating the scale of ecological consequences. *Landscape Ecology* 26(9),1281-1295.

Terremotos y actividad sísmica

- 2 de mayo de 2014 – El Servicio Geológico de EE.UU y el Servicio Geológico de Oklahoma de manera conjunta emitieron una advertencia de terremotos para Oklahoma, señalando que la cantidad de terremotos en el estado ha aumentado 50 por ciento desde octubre —cuando las dos agencias habían difundido una alerta previa. La advertencia señalaba que este dramático incremento en la frecuencia de pequeños terremotos “aumentan de manera significativa la posibilidad de que se produzca un terremoto destructivo en la zona central de Oklahoma.” Los pozos de inyección usados para la disposición del líquido residual proveniente de la fractura hidráulica han estado involucrados como la presunta causa de un conjunto de terremotos. Según el Servicio Geológico de Oklahoma, cerca del 80 por ciento del estado de Oklahoma se encuentra a menos de diez millas de un pozo de inyección¹⁵⁷. Desde que se dió a conocer el aviso conjunto en mayo, la cantidad de terremotos en Oklahoma ha continuado aumentando. Durante los primeros cuatro meses de 2014, Oklahoma ha sufrido 109 terremotos de magnitud 3 o mayor en la escala de Richter. A mediados de junio, la cantidad de terremotos alcanzó los 200, excediendo la frecuencia de terremotos en California¹⁵⁸.
- 2 de mayo de 2014 – En la reunión anual de la Sociedad sismológica americana, los principales geólogos advirtieron que los riesgos y consecuencias de los terremotos debidos a la fractura hidráulica y a los pozos de inyección son incluso más importantes que lo que se pensaba previamente, destacando que tales terremotos podrían ocurrir a decenas de millas de distancia de los pozos, incluyendo terremotos de más de 5.0 de magnitud en la escala de Richter. Justin Rubinstein, un geofísico investigador en el Servicio Geológico de EE.UU dijo, “Esto demuestra que existe un importante riesgo. Necesitamos dedicarnos a la actividad sísmica actual.”¹⁵⁹ El sismólogo Gail Atkinson informó, “No sabemos cómo evaluar la probabilidad de que una operación [de fractura hidráulica o de disposición de aguas residuales] se convierta en una fuente de actividad sísmica por adelantado.”¹⁶⁰
- 11 de abril de 2014 – Los geólogos del estado informaron la existencia de un vínculo entre la fractura y una serie de terremotos en Ohio y le solicitaron al Departamento de Recursos Naturales que ordene una moratoria a las perforaciones en determinadas áreas y que requiera mayor monitoreo de la actividad sísmica.¹⁶¹
- 3 de abril de 2014 – Investigadores en México vincularon los terremotos a la fractura hidráulica en la formación de esquisto de Eagle Ford. Ellos también destacaron la correlación estadística entre la actividad sísmica y la fractura en particular en Nuevo Leon, que registró al menos 31 terremotos de entre 3.1 y 4.3 grados de magnitud en la escala de Richter.¹⁶²

157 Geological Survey Joint Statement. (2014, May 2). Record Number of Oklahoma Tremors Raises Possibility of Damaging Earthquakes. United States Geological Survey. Retrieved June 23, 2014, from http://earthquake.usgs.gov/regional/ceus/products/newsrelease_05022014.php

158 Branson-Potts, H. (2014, June 17). Oklahoma coming to terms with unprecedented surge in earthquakes. Los Angeles Times. Retrieved June 23, 2014, from <http://www.latimes.com/nation/la-na-oklahoma-earthquakes>

159 Walsh, B. (2014, May 1). The seismic link between fracking and earthquakes. Time. Retrieved June 9, 2014, from <http://time.com/84225/fracking-and-earthquake-link/>

160 Kiger, P. J. (2014, May 02). Scientists warn of quake risk from fracking operations. National Geographic. Retrieved June 9, 2014, from <http://news.nationalgeographic.com/news/energy/2014/05/140502-scientists-warn-of-quake-risk-from-fracking-operations/>

161 Dave, P. (2014, April 12). Ohio finds link between fracking and sudden burst of earthquakes. Los Angeles Times. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.latimes.com/nation/nationnow/la-na-nn-ohio-finds-link-fracking-earthquakes-20140411-story.html#axzz2yrnpHW1h>

162 Godoy, E. (2014, April 3). Fracking, seismic activity grow hand in hand in Mexico. Inter Press Service. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.ipsnews.net/2014/04/fracking-seismic-activity-grow-hand-hand-mexico/>

- 7 de marzo de 2014 – Investigadores del Servicio Geológico de EE.UU publicaron un estudio confirmando que el devastador terremoto de 5.7 grados de magnitud ocurrido en 2011 en Oklahoma fue provocado por la inyección de aguas residuales de fractura hidráulica.¹⁶³ La autora del estudio del Servicio Geológico de EE.UU, la sismóloga Elizabeth Cochran, señaló, “Aún cuando la inyección de aguas residuales sólo afecte directamente a una falla de bajo riesgo, esos pequeños eventos podrían desatar un incidente en una falla mayor cercana.”¹⁶⁴
- 30 de enero de 2014 – Una investigación del Servicio Geológico de EE.UU vinculó el aumento en la cantidad de terremotos en Colorado a los pozos de inyección de aguas residuales de fractura hidráulica y anunció que un nuevo estudio será publicado dentro de seis o nueve meses.¹⁶⁵
- 12 de diciembre de 2013 – *The New York Times* detalló el creciente vínculo entre los pozos de inyección de aguas residuales de fractura hidráulica y los terremotos, así como también entre la fractura en sí misma y los temblores, centrándose en Oklahoma y en un reciente sismo de magnitud 4.5 que tuvo lugar allí. Como señaló *The New York Times*, “Oklahoma nunca ha sido conocido como una región sísmica, con un promedio anual de alrededor de 50 temblores, casi todos menores. Pero en los últimos tres años, el estado ha soportado miles de terremotos. Este año ha sido el de mayor actividad, con más de 2,600 hasta ahora, incluyendo 87 la semana pasada.... Funcionarios estatales dicen estar preocupados y los residentes acostumbrados a los tornados y al granizo ahora están hablando de contratar seguros contra terremotos.”¹⁶⁶
- 19 de noviembre de 2013 – *Reuters* reportó que una serie de terremotos ocurridos en Oklahoma en septiembre de 2013 causaron daños en numerosas viviendas, y que más científicos en varios estados están preocupados por los terremotos relacionados con los desarrollos de gas y petróleo. El sismólogo Austin Holland de la Universidad de Oklahoma afirmó, “Se trata de una dramática nueva tasa de actividad sísmica.”¹⁶⁷
- 19 de julio de 2013 – Un estudio del Observatorio de la Tierra Lamont-Doherty relacionó 109 terremotos en Youngstown, Ohio a la disposición de aguas residuales de operaciones de fractura hidráulica.^{168 169}
- 11 de julio de 2013 – Un estudio publicado en *Science* del Observatorio de la Tierra Lamont-Doherty de la Universidad de Columbia mostró que los pozos de inyección profunda de residuos de fractura pueden causar stress en las fallas geológicas en maneras que las vuelven vulnerables a deslizarse. La investigación muestra que terremotos naturales lejanos son capaces de despertar series de temblores más pequeños en fallas sometidas a altos niveles de tensión. Los investigadores escribieron, “Los fluidos [en los pozos de inyección de aguas residuales] están llevando a las fallas a su punto crítico...Zonas en las que se sospecha los terremotos son

163 Sumy, D. F., Cochran, E. S., Keranen, K. M., Wei, M., & Abers, G. A. (2013). Observations of static Coulomb stress triggering of the November 2011 M5.7 Oklahoma earthquake sequence [Abstract]. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 119(3), 1904-1923. doi: 10.1002/2013JB010612

164 Oskin, B. (2014, March 07). Wastewater injection triggered Oklahoma's earthquake cascade. *Live Science*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.livescience.com/43953-wastewater-injection-earthquake-triggering.html>

165 McClurg, L. (2014, January 30). Earthquakes in southern Colorado linked to oil and gas production. *Colorado Public Radio*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.cpr.org/news/story/earthquakes-southern-colorado-linked-oil-and-gas-production#sthash.UVvw0JWe.UQwWtYJS.dpuf>

166 Fountain, H. (2013, December 12). Experts eye oil and gas industry as quakes shake Oklahoma. *The New York Times*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.nytimes.com/2013/12/13/science/earth/as-quakes-shake-oklahoma-scientists-eye-oil-and-gas-industry.html>

167 Gillam, C. (2013, November 19). In Oklahoma, water, fracking - and a swarm of quakes. *Reuters*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.reuters.com/article/2013/11/19/us-usa-earthquakes-fracking-oklahoma-idUSBRE9AI12W20131119>

168 Kim, W. (2013). Induced seismicity associated with fluid injection into a deep well in Youngstown, Ohio. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 118(7), 3506-3518. doi: 10.1002/jgrb.50247

169 Chameides, B. (2013, September 5). Fracking waste wells linked to Ohio earthquakes. *Scientific American*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.scientificamerican.com/article/fracking-waste-wells-linked-to-ohio-earthquakes/>

provocados por el hombre son más susceptibles a desatar nuevos sismos debidos a tensiones naturales transitorias generadas por olas sísmicas de remotos terremotos mayores.”¹⁷⁰

- Abril de 2013 – Un grupo de investigadores británicos señalaron que la fractura hidráulica en sí misma es la causa más probable de al menos tres terremotos lo suficientemente poderosos para ser percibidos por los seres humanos en la superficie. Los investigadores sugirieron que incrementos en la presión de fluidos en las zonas de fallas eran el mecanismo causal de estos tres incidentes conocidos de “actividad sísmica percibida” en EE.UU, Canadá y el Reino Unido. El mayor de los terremotos fue de magnitud 3.8 y ocurrió en la cuenca del río Horn, Canadá.¹⁷¹
- 27 de marzo de 2013 – Científicos de la Universidad de Oklahoma, de la Universidad de Columbia y del Servicio Geológico de EE.UU vincularon una serie de terremotos ocurridos en 2011 en Oklahoma con la disposición de residuos de operaciones de fractura hidráulica en ese estado¹⁷². Esto incluyó un terremoto de 5.7 de magnitud—el más grande provocado por la inyección de aguas residuales hasta ahora—que resultó en dos personas heridas, destruyó 14 viviendas, y se sintió en 17 estados.¹⁷³
- 14 de diciembre de 2012 – En un encuentro de la Unión Geofísica Americana, científicos presentaron datos y llegaron a la conclusión que algunos estados norteamericanos, incluyendo Oklahoma, Texas y Colorado, han experimentado un importante aumento en la actividad sísmica coincidente con la explosión de operaciones de perforación, fractura hidráulica y disposición de aguas residuales. Los científicos descubrieron además que en Oklahoma han aumentado los terremotos vinculados a la inyección de aguas residuales, así como también lo estuvo un sismo de magnitud 5.3 ocurrido en New Mexico y que los terremotos eran cada vez más comunes dentro de las dos millas de distancia de pozos de inyección en la región de la formación de esquisto de Barnett en Texas. Art McGarr, investigador del Centro de información sísmica del Servicio de Geología de EE.UU, concluyó que “El futuro probablemente será testigo de muchos más sismos inducidos a medida que el crecimiento de los desarrollos de gas siga aumentando.”¹⁷⁴
- 30 de noviembre de 2012, 22 de diciembre de 2009 – En tres grupos de comentarios sobre pautas y reglamentaciones propuestas para la fractura hidráulica, citando informes científicos que relacionan la infraestructura de gas y petróleo a la actividad sísmica, el Departamento de Protección Ambiental de la ciudad de New York (NYC DEP) planteó serias inquietudes acerca de las consecuencias de potencial actividad sísmica derivada de operaciones relacionadas con fractura hidráulica en la infraestructura de provisión de agua de la ciudad de New York.^{175 176 177}

170 Begley, S. (2013, July 11). Study raises new concern about earthquakes and fracking fluids. Reuters. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.reuters.com/article/2013/07/11/us-science-fracking-earthquakes-idUSBRE96A0TZ20130711>

171 Davies, R., Foulger, G., Bindley, A., & Styles, P. (2013). Induced seismicity and hydraulic fracturing for the recovery of hydrocarbons. *Marine and Petroleum Geology*, 45, 171-185. doi: 10.1016/j.marpetgeo.2013.03.016. 40

172 Drajem, M., & Efstathiou, J., Jr. (2013, March 26). Quake tied to oil-drilling waste adds pressure for rules. Bloomberg. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.bloomberg.com/news/2013-03-26/oklahoma-earthquake-in-2011-tied-to-wastewater-wells-in-fracking.html>

173 Behar, M. (2013, March/April). Fracking's latest scandal? Earthquake swarms. *Mother Jones*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.motherjones.com/environment/2013/03/does-fracking-cause-earthquakes-wastewater-dewatering?page=1>

174 Leber, J. (2012, December 14). Studies link earthquakes to wastewater from fracking. *MIT Technology Review*. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.technologyreview.com/news/508151/studies-link-earthquakes-to-wastewater-from-fracking/>

175 New York City Department of Environmental Protection. (2009, December 22). New York City comments on: Draft supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program - Well permit issuance for horizontal drilling and high-volume hydraulic fracturing to develop the Marcellus Shale and other low-permeability gas reservoirs (Rep.). Retrieved June 9, 2014, from http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/natural_gas_drilling/nycdep_comments_final_12-22-09.pdf

El NYC DEP ha manifestado de manera continua su preocupación acerca de que la actividad sísmica que rodea a los acuíferos de la ciudad y la infraestructura de la cuenca podría amenazar la provisión de agua potable de la ciudad. Por ejemplo, DEP escribió que,

Dado que se trata de mecanismos geológicos similares, la Ciudad ha investigado en mayor profundidad el riesgo que conlleva la actividad sísmica de perforaciones de gas de esquisto para nuestro sistema de acueductos y tuberías basados en dicha investigación ha llegado a la conclusión que las protecciones propuestas no son suficientes para proteger la integridad de los mismos. La actividad sísmica del gas natural puede dividirse en dos categorías: microsismos derivados de fractura hidráulica y pequeños sismos inducidos.¹⁷⁸

El Departamento de Protección Ambiental de NYC continuó discutiendo casos en Blackpool, Inglaterra y Oklahoma, para concluir que,

Los terremotos de Blackpool y probablemente los de Oklahoma demuestran que los fluidos de fractura hidráulica pueden alcanzar una falla cercana y disparar un evento sísmico. Debe destacarse que los pozos de gas natural gas en ambos casos fueron verticales, no horizontales y tampoco llegaban directamente a una falla. Sin embargo, los terremotos generados ocurrieron a varias millas de distancia del pozo. Los pozos horizontales, en comparación, tienen incluso mayores posibilidades de interceptar una falla y la distancia a una plataforma en la que la fractura hidráulica de alto volumen (HVHF) podría reactivar una falla es por consiguiente mayor...Entonces, la conclusión de RDSGEIS acerca de que la actividad sísmica inducida no es una consecuencia importante no tiene respaldo en la evidencia.¹⁷⁹

- 6 de septiembre de 2012 – La Comisión de petróleo y gas de British Columbia determinó que la fractura hidráulica en sí misma causa terremotos, señalando los resultados de una investigación sobre 38 incidentes sísmicos cercanos a operaciones de fractura hidráulica en la Cuenca del río Horn. El informe destacó que no se habían registrados sismos en el área anteriores al mes de abril de 2009, antes de que las actividades de fractura comenzaran. El informe recomendó que se continúe investigando la relación entre fractura hidráulica y actividad sísmica.¹⁸⁰
- 29 de marzo de 2012 – El Servicio Geológico de EE.UU descubrió que entre 2001 y 2011, hubo un incremento de seis veces en la cantidad de terremotos de magnitud superior a 3.0 en la zona central de EE.UU que “casi con certeza han sido causados por el hombre.” La agencia informó

176 New York City Department of Environmental Protection. (2012, January 11). Comments on the revised draft supplemental generic environmental impact statement (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from www.nyc.gov/html/dep/pdf/natural_gas_drilling/nycdep_comments_on_rdsgeis_for_hvhf_20120111.pdf

177 New York City Department of Environmental Protection. (2012, November 30). Comments on the revised high-volume hydraulic fracturing regulations (Rep.). Retrieved June 9, 2014, from http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/natural_gas_drilling/revised_high_volume_hydraulic_fracturing_regulations_comments_letter_010713.pdf

178 New York City Department of Environmental Protection. (2012, November 30). Comments on the revised high-volume hydraulic fracturing regulations (Rep.). 7. Retrieved June 9, 2014, from http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/natural_gas_drilling/revised_high_volume_hydraulic_fracturing_regulations_comments_letter_010713.pdf

179 New York City Department of Environmental Protection. (2012, November 30). Comments on the revised high-volume hydraulic fracturing regulations (Rep.). 28. Retrieved June 9, 2014, from http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/natural_gas_drilling/revised_high_volume_hydraulic_fracturing_regulations_comments_letter_010713.pdf

180 The Canadian Press. (2012, September 06). Fracking causes minor earthquakes, B.C. regulator says. CBC News. Retrieved June 9, 2014, from <http://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/fracking-causes-minor-earthquakes-bc-regulator-says-1.1209063>

que el aumento parece estar relacionado con la producción de gas y petróleo y con la inyección de aguas residuales de perforaciones de fractura hidráulica.^{181 182}

- 31 de julio de 2011 – Numerosos terremotos en Arkansas motivaron a la Comisión de gas y petróleo de Arkansas a clausurar un pozo de disposición e imponer una moratoria permanente a futuros pozos de disposición de aguas residuales en un área de aproximadamente 1,200 millas cuadradas en la región de la formación de esquisto de Fayetteville.¹⁸³
- 10 de marzo de 2010 – En Texas, una serie de 2008-2009 terremotos en la zona de Dallas-Fort Worth, donde se está desarrollando el campo de Barnett Shale, fueron vinculados a pozos de disposición de aguas residuales.¹⁸⁴
- 12 de junio de 2009 – *The Wall Street Journal* informó que una ola de terremotos sacudieron Cleburne, Texas, un pequeño pueblo en el epicentro de las actividades de fractura hidráulica, incluyendo algunos en el área de Dallas-Fort Worth. El Servicio Geológico de EE.UU señaló que más sismos fueron detectados durante ese período de actividades de fractura que en los 30 años anteriores.¹⁸⁵

181 Ellsworth, W. (2011, April 18). Are seismicity rate changes in the midcontinent natural or manmade? Retrieved June 9, 2014, from http://www2.seismosoc.org/FMPro?-db=Abstract_Submission_12&-sortfield=PresDay&-sortorder=ascending&-sortfield=Special+Session+Name+Calc&-sortorder=ascending&-sortfield=PresTimeSort&-sortorder=ascending&-op=gt&PresStatus=0&-lop=and&-token.1=ShowSession&-token.2=ShowHeading&-recid=224&-format=%2Fmeetings%2F2012%2Fabstracts%2Fsessionabstractdetail.html&-lay=MtgList&-find

182 Soraghan, M. (2012, March 29). 'Remarkable' spate of man-made quakes linked to drilling, USGS team says. E&E Publishing, LLC. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.eenews.net/stories/1059962190>

183 Zilk, C. (2011, July 31). Permanent disposal-well moratorium issued. Arkansas Online Retrieved June 9, 2014, from <http://www.arkansasonline.com/news/2011/jul/31/permanent-disposal-well-moratorium-issued-20110731/>

184 Frohlich, C., Hayward, C., Stump, B., & Potter, E. (2011). The Dallas-Fort Worth Earthquake Sequence: October 2008 through May 2009. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 101(1), 327-340. doi: 10.1785/0120100131

185 Casselman, B. (12 de junio de 2009). Temblors rattle texas town. *The Wall Street Journal*. Consulta el 9 de Junio de 2014 de la web <http://online.wsj.com/news/articles/SB124476331270108225>

Pozos de gas y petróleo activos y abandonados (como vías para el gas y la migración de fluidos)

- 19 de junio de 2014- Una tesis doctoral (bajo revisión para su publicación en el periódico) escrita por un estudiante de ingeniería de la Universidad de Princeton sugiere que los pozos de gas y petróleo abandonados en Pensilvania, que quedaron de décadas anteriores de perforación convencional, se producen fugas de significativamente mucho más metano del que se pensaba anteriormente. Entre 280.000 y 970.000 pozos de petróleo y gas abandonados se encuentran en Pensilvania, y muchos están sin control ni monitorización de fugas. Basado en las mediciones de estos 19 pozos, el estudio estimó que las fugas de metano de los pozos abandonados podrían representar entre el 4 y el 13 por ciento de las emisiones de metano de origen humano en el estado.¹⁸⁶¹⁸⁷
- 1 de diciembre de 2013- un análisis de reportajes de la NY DEC detectó que tres cuartos de los pozos de petróleo y aceite abandonados del estado nunca fueron taponados. El estado de Nueva York tiene unos 48.000 pozos aproximadamente, la ubicación de la mayoría sigue sin conocerse.¹⁸⁸
- 4 de agosto de 2011- Una denuncia de la U.S. EPA al congreso en 1987 –descubierta por el New York Times- concluyó que los pozos de gas natural abandonados pueden servir como camino para los fluidos de fracturas hidráulicas que migran por debajo de la tierra desde pozos de gas de esquisto a pozos de agua en Virginia Occidental. Al apuntar que los pozos de agua están contaminados debido a fracturas hidráulicas y que esta contaminación era ilustrativa de la contaminación de la perforación de petróleo y gas, la denuncia sugería que podían existir otros casos de contaminación de aguas subterráneas por fracturas hidráulicas.¹⁸⁹
- 4 de abril de 2011- *ProPublica* anunció que los pozos abandonados habían causado problemas por toda la nación, incluida la contaminación del agua potable en Colorado, Kentucky, Michigan, Nueva York, Texas y otros estados. *ProPublica* también encontró que un proyecto del informe del departamento de protección del medio ambiente de Pensilvania describía un incidente en el 2008 en Pensilvania en el que una persona murió en una explosión provocada por encender una vela en el aseo después de que el gas natural hubiera filtrado en un sistema séptico de un pozo abandonado. El mismo proyecto del informe desvelaba al menos dos docenas más de casos en los que el gas filtrado de los viejos pozos, y tres en los que el gas de nuevos pozos migró en los antiguos, filtrándose en los suministros de agua y requiriendo la evacuación de los hogares.¹⁹⁰

¹⁸⁶ Kang, M. (17 de Junio de 2014). CO₂, Methane, and Brine Leakage Through Subsurface Pathways: Exploring Modeling, Measurement, and Policy Options. Princeton University Academic dissertations. Retrieved June 20, 2014, from <http://arks.princeton.edu/ark:/88435/dsp019s1616326>

187. Magill, B. (2014, June 19). Derelict Oil Wells May Be Major Methane Emitters | Climate Central. Derelict Oil Wells May Be Major Methane Emitters | Climate Central. Retrieved June 20, 2014, from <http://www.climatecentral.org/news/abandoned-oil-wells-methane-emissions-17575>

¹⁸⁸ Bishop, R. E. Historical Analysis of Oil and Gas Well Plugging in New York: Is the Regulatory System Working?. *NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, 21, 103-116. Consulta el 16 de Junio 2014 de la web <http://baywood.metapress.com/media/16ut607yqg1yrw9ydad3/contributions/b/0/4/7/b047j34r87552325.pdf>

¹⁸⁹ Urbina, I. (4 de Agosto de 2011). A tainted water well, and concern there may be more. Consulta el 11 de Junio de 2014 de la web <http://www.nytimes.com/2011/08/04/us/04natgas.html>

¹⁹⁰ Kusnetz, N. (4 de abril de 2011). Danger in honeycomb of old wells. *Pittsburgh Post-Gazette*. Consulta el 11 de Junio de 2014 de la web <http://www.post-gazette.com/nation/2011/04/04/Danger-in-honeycomb-of-old-wells/stories/201104040149>

- 20 de Mayo de 2010- La comisión British Columbia Oil and Gas publicó una advertencia después de que la fractura hidráulica causara una gran “patada”, o inintencionada entrada de fluido o gas dentro de un pozo cercano. La comisión informó que se conocían 18 incidentes en la British Columbia y uno en Western Alberta en el cual la fractura hidráulica había entrado cerca de los pozos de gas. “Las grandes patadas dieron lugar a escapes en volúmenes de hasta 80 metros cúbicos y fluidos arrojados a la superficie. Los fluidos invasores habían incluido agua, dióxido de carbono, nitrógeno, arena, lodo de perforación, otros fluidos de estimulación y pequeñas cantidades de gas”. Estos casos ocurrieron en pozos horizontales con una distancia entre los pozos de hasta 2,300 pies. La Comisión escribió, “se recomienda que los operadores cooperen a través de notificaciones y seguimiento de todas las operaciones de perforación donde la fracción tome lugar a menos de 1000 metros de huecos de pozos existentes o que se estén actualmente perforando”. Esta comunicación entre pozos activos eleva el potencial de una comunicación similar entre pozos activos y pozos abandonados.¹⁹¹
- 2010- El NY DEC advirtió que los pozos abandonados pueden perder petróleo, gas y/o agua salada; las fugas subterráneas pueden permanecer desconocidas durante años. Estos fluidos pueden contaminar el agua subterránea y la de la superficie, matar la vegetación y causar problemas de seguridad pública y salud”. Tal como la agencia informó “DEC tiene al menos los registros parciales de 40.000 pozos, pero estima que alrededor de 75.000 pozos de petróleo y gas hayan sido perforados en el Estado desde los años 20. La mayoría de los pozos datan desde antes de que Nueva York estableciera un programa regulador. Muchos de estos viejos pozos nunca se han taponado debidamente o se han taponado usando antiguas técnicas que eran menos seguras y duraderas que los métodos modernos”¹⁹². El NY DEC publicó comentarios parecidos en 2008 y en 2009.
- Enero de 2009- El asesor de la industria de perforación M.C Vincent escribió un artículo, publicado por la Sociedad de Ingenieros Petroleros, en el que informaba que las fracturas procedentes de los pozos fracturados hidráulicamente pueden cruzarse con pozos cercanos:

*Al contrario de las creencias comunes, hay muchos ejemplos de fracturas que se interconectan con pozos vecinos (los pozos de petróleo o gas natural existentes cerca del pozo que se está fracturando) pero posteriormente proporciona poca o ninguna conexión hidráulica entre los pozos. Hay una comprensible reluctancia a publicar reportajes que documentan la intersección de los pozos adyacentes con fracturas hidráulicas. Tal información podría alarmar innecesariamente a los reguladores o a los arrendatarios adyacentes quienes podrían inferir que el espacio de los pozos o los tratamientos de fraccionamiento permiten capturas inesperadas de reservas.*¹⁹³

Vincent añadió: “Aunque las herramientas informáticas han mejorado, como industria, permanecemos incapaces de describir plenamente la complejidad de la fracción, depósito y los regímenes de flujo de líquidos”. Las conclusiones del artículo ilustran la posibilidad de que pudiera haber comunicaciones similares entre pozos fracturados ya existentes que son pozos fracturados y abandonados que los asesores cuyas interacciones no pueden predecir con exactitud.

¹⁹¹ British Columbia Oil & Gas Commission. (20 de mayo de 2010). Safety advisory: communication during fracture stimulation. Consulta el 3 de Julio de 2014 de la web <https://www.bcogc.ca/node/5806/download>

¹⁹² 192 New York State Department of Environmental Conservation. (2014). New York oil, gas and mineral resources annual reports. Consulta el 11 de Junio de 2014 de la web <http://www.dec.ny.gov/pubs/36033.html>

¹⁹³ Vincent, M. (19 de Junio 2009). *Examining our assumptions – Have oversimplifications jeopardized our ability to design optimal fracture treatments?* Lecture presented at Society of petroleum engineers hydraulic fracturing technology conference in The Woodlands, Texas.

- 2005- M.K. Fisher, vicepresidente de Business Management at Pinnacle, un servicio de Halliburton que se especializa en la fracturación hidráulica, informó en un artículo publicado por la Asociación de Ingenieros Petroleros que una insignificante fractura producida durante una operación de fracturación en la formación Texas Barnett se había extendido inesperadamente 762 metros en dos direcciones. También describió las fracturas en la formación Barnett como “extremadamente complejas”¹⁹⁴. Estos descubrimientos plantean la posibilidad de comunicación de pozos a larga distancia pueda darse debido a las fracturas que se extienden “inesperadamente”.
- Octubre de 1999- El Departamento de Energía Americano informó que había aproximadamente 2,5 millones de pozos petróleo y gas abandonados en los Estados Unidos.¹⁹⁵
- Principios de los 90- Un pozo de eliminación de residuos subterráneo en McKean County, Pensilvania, contaminaba el agua subterránea cuando las aguas residuales alcanzaron un pozo de petróleo cercano abandonado, desubicado y sin taponar. Los propietarios de los pozos de agua privados que fueron contaminados durante el incidente tuvieron que conectarse a un sistema público de agua.¹⁹⁶
- Julio de 1989- En el pasado la agencia de investigación para el congreso, la Oficina General de Cuentas de los Estados Unidos (ahora la Oficina General de Contabilidad) estudió los pozos de inyección y eliminación de petróleo y gas natural subterráneos y encontró casos graves de contaminación. La agencia denunció que en varios casos las aguas residuales procedentes de operaciones de petróleo y gas natural han migrado a pozos abandonados de petróleo y gas natural, contaminando los suministros de agua subterránea. La Oficina General de Contabilidad concluyó que “si estos pozos abandonados no se taponan como es debido –que está sellado- y tiene grietas en su revestimiento, pueden servir como caminos para vías de salmueras inyectadas (restos de fluidos de gas natural y de la extracción de petróleo) para entrar en el agua potable... Porque el agua subterránea se mueve muy despacio, cualquier contaminante que entre permanecerá concentrado durante largos periodos de tiempo, y la limpieza, si es técnicamente factible, puede ser prohibitivamente costosa.”¹⁹⁷
- Diciembre de 1987- La EPA presentó al Congreso un informe sobre los desperdicios de petróleo y gas natural en el que la agencia advirtió:

... para evitar la degradación de las aguas subterráneas y del agua de la superficie, es vital que los pozos abandonados sean propiamente taponados. El taponamiento supone cementar porciones del diámetro del pozo para bloquear permanentemente o sellar formaciones que contengan hidrocarburos o aguas con alto cloruro. La falta de taponamiento o un mal taponamiento de un pozo deja entrar salmueras autóctonas o desechos inyectados (de una evacuación de líquido de los residuos así) para migrar a acuíferos de agua dulce o para salir a la superficie a través del pozo. El potencial de este es mayor cuando las salmueras son originarias de una formación a presión de forma natural, como la formación Coleman

¹⁹⁴ Fisher, M., Wright, C., Davidson, B., Steinsberger, N., Buckler, W., Goodwin, A., & Fielder, E. (2005). Integrating Fracture-Mapping Technologies To Improve Stimulations in the Barnett Shale. *SPE Production & Facilities*, 20(2). doi: 10.2118/77441-PA

¹⁹⁵ United States Department of Energy, Office of Fossil Energy. (5 de Octubre 1999). *Environmental benefits of advanced oil and gas exploration and production technology* (Rep.). Consulta el 11 de Junio de la web <http://www.netl.doe.gov/kmd/cds/disk25/oilandgas.pdf>

¹⁹⁶ Hopey, D. (3 de enero de 2012). Wastewater disposal wells under scrutiny following Irvin leak. *Pittsburgh Post-Gazette*. Consulta el 11 de Junio de 2014 de la web <http://www.post-gazette.com/news/environment/2012/01/03/Wastewater-disposal-wells-under-scrutiny-following-Irvin-leak.html>

¹⁹⁷ United States Government Accountability Office. (5 de Julio 1989). Drinking water: Safeguards are not preventing contamination from injected oil and gas wastes. Consulta el 10 de junio de 2014 de la web <http://www.gao.gov/products/RCED-89-97>. (2, 4, Rep.).

*Junction que se encuentra en el oeste de Texas... Que el pozo esté debidamente taponado es esencial para la protección de las aguas subterráneas y de la superficie en todas las áreas de producción de petróleo y gas.*¹⁹⁸

Mientras la EPA no se ocupe del potencial para la contaminación a través de pozos abandonados como el resultado de la fracturación hidráulica, ambos pozos de fracturación hidráulica y eliminación de inyección subterránea requieren la inyección subterránea de fluido a presión, alcanzando la posibilidad de que haya un riesgo similar de contaminación de agua subterránea cuando la fracturación hidráulica ocurra cerca de los pozos abandonados.

- 1985- En una investigación de 4.658 demandas relacionadas con la producción del petróleo y del gas natural, el Departamento de Agricultura de Texas descubrió que "cuando un pozo de agua está experimentando un problema de contaminación del campo petrolífero, la contaminación (por lo general altos cloruros), la fuente de la contaminación suele ser difícil de rastrear. La fuente podría ser una fuga en la caja de un pozo de evacuación, una fuga detrás de la carcasa debido a una mala adherencia del cemento, viejos pozos de evaporación de agua salada, o, más frecuente, el transporte de contaminantes a través de un inadecuado taponamiento del pozo abandonado "(énfasis en el original). La agencia encontró más de una docena de casos confirmados o sospechosos en los que las sustancias contaminantes se habían trasladado hacia pozos de aguas subterráneas abandonados y contaminados. En una ocasión, las aguas residuales de perforación se trasladaron y abandonaron el pozo a unos 800 metros de distancia desde donde las aguas residuales se inyectaban bajo tierra para su eliminación.¹⁹⁹
- Noviembre de 1978- En un reportaje citado por la EPA en su denuncia del 1987 al Congreso (citada anteriormente), el estado de Illinois EPA demostró que los residuos de petróleo y gas inyectados bajo tierra podían migrar por los pozos abandonados de petróleo y gas natural y contaminar las aguas subterráneas. La agencia escribió: "En antiguas áreas de producción, los pozos abandonados podían suponer una grave amenaza para conectar a la tierra la calidad del agua. El no taponamiento o el taponamiento incorrecto de los pozos produce posibles comunicaciones verticales entre acuíferos salinos y de agua dulce".²⁰⁰

¹⁹⁸ United States Government Accountability Office. (5 de julio 1989). Drinking water: Safeguards are not preventing contamination from injected oil and gas wastes. Consulta el 10 de junio de 2014 de la web <http://www.gao.gov/products/RCED-89-97>. (2, 4, Rep.).

¹⁹⁹ Texas Department of Agriculture, Department of Natural Resources. (1985). *Agricultural land and water contamination: From injection wells, disposal pits, and abandoned wells used in oil and gas production* (pp. 5, 12-15). Austin, TX: Dept. of Agriculture, Office of Natural Resources.

²⁰⁰ *Illinois Environmental Protection Agency, Water Quality Management Planning. (1978). Illinois oil field brine disposal assessment* (pp. 44-45, Rep.).

Riesgos de inundación

- 20 de junio de 2014 – El periódico *The Coloradoan* informó de que los tanques de almacenamiento de Noble Energy dañados por las inundaciones en Colorado arrojaron unos 28.400 litros de crudo, productos químicos empleados en el *fracking* y residuos resultantes del mismo al río Poudre, que es tanto un área patrimonio nacional como un hábitat para la única población de trucha salvaje de Colorado. Las últimas grandes corrientes fluviales habían socavado la orilla donde se ubicaba el tanque de petróleo, lo que provocó que se cayera y que una válvula se rompiera.²⁰¹
- Septiembre de 2013 – Una gran inundación que golpeó la cordillera Front de Colorado mató a diez personas, forzó la evacuación de 18.000 más, destruyó más de 1.850 hogares y dañó carreteras, puentes y tierras de cultivo a lo largo del estado. También quedaron afectados más de 2.650 pozos de gas y de petróleo e instalaciones asociadas, con 1.614 pozos directamente dentro de la zona de impacto de la inundación. Muchas de las instalaciones afectadas por las tormentas y tanques de almacenamiento sufrieron filtraciones incontrolables. En un recuento posterior, Matt Lepore, director de la Comisión por la Conservación Gasista y Petrolífera de Colorado, calculó que la inundación había dado lugar a la emisión al medio ambiente de más de 180.000 litros de petróleo o de residuos condensados del *fracking* y casi 165.000 litros de aguas residuales del *fracking* de 50 derrames diferentes en todo el estado. En Colorado, más de 20.850 pozos de gas y de petróleo se encuentran a menos de 150 metros de un río, un arroyo u otra cuenca hidrográfica. Según el comisionado Lepore, las distancias mínimas necesarias que mantienen las perforaciones y las operaciones de *fracking* lejos de las zonas residenciales animan sin querer a los operadores a perforar en llanuras aluviales. Al mismo tiempo, los operadores de gas y petróleo prefieren localizaciones cercanas a fuentes fluviales para emplear ese agua en el *fracking*. Estos factores dan como resultado una agrupación de operaciones de prospección y de *fracking* en áreas bajas propensas a las inundaciones catastróficas.²⁰²
- 2004-2013 – En al menos seis de los últimos diez años (2004, 2005, 2006, 2009, 2011 y 2013), en varios de los condados en los que es más probable la prospección de gas de esquisto han sufrido graves inundaciones. Entre ellos se incluyen los condados de Albany, Broome, Cattaraugus, Chautauqua, Chenango, Delaware, Erie, Greene, Madison, Orange, Otsego, Schoharie, Sullivan y Ulster. En al menos cinco de los últimos diez años (2004, 2005, 2006, 2009 y 2011), las inundaciones han sobrepasado los niveles de los últimos cien años en algunos de los condados^{203204 205 206 207 208 209}

201 Handy, R. (2014, June 20). Crude oil spills into Poudre near Windsor. *The Coloradoan*. Retrieved June 23, 2014, from <http://www.coloradoan.com/story/news/local/2014/06/20/crude-oil-spills-poudre-near-windsor/11161379/>

202 Lepore, M. (2014, March). "Lessons Learned" in the front range flood of September 2013: a staff report to the commissioners of the Colorado Oil and Gas Conservation Commission. Retrieved July 7, 2012, from the Colorado Oil and Gas Conservation Commission website:

http://cogcc.state.co.us/Announcements/Hot_Topics/Flood2013/FinalStaffReportLessonsLearned20140314.pdf

203 Brooks, L. T. (2005). Flood of September 18-19, 2004 in the upper Delaware River basin, New York (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from United States Geological Survey website: <http://ny.water.usgs.gov/pubs/of/of051166/>

204 Suro, T. P., & Firda, G. D. (2006). Flood of April 2-3, 2005, Neversink River basin, New York

(Rep.). Retrieved June 11, 2014, from United States Geological Survey website: <http://pubs.usgs.gov/of/2006/1319/>

205 Suro, T. P., Firda, G. D., & Szabo, C. O. (2009). Flood of June 26-29, 2006, Mohawk, Delaware and Susquehanna River basins, New York (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from United States Geological Survey website:

<http://pubs.usgs.gov/of/2009/1063/pdf/ofr2009-1063.pdf>

206 Szabo, C. O., Coon, W. F., & Niziol, T. A. (2010). Flash floods of August 10,

2009, in the villages of Gowanda and Silver Creek, New York (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from United States Geological Survey website: <http://pubs.usgs.gov/sir/2010/5259/pdf/SIR%202010-5259.pdf>

207 Szabo, L. (2011, September 8). Remnants of Tropical Storm Lee cause record flooding in the Susquehanna River basin (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from United States Geological Survey website: <http://ny.water.usgs.gov/leeindex.htm>

208 Giordano, S. (2013, January 29). Several eastern counties in central New York

- 7 de febrero de 2013 – En su informe anual de 2012 para los inversores, la empresa petrolera y gasista Noble Energy manifestó: “Nuestras operaciones están sujetas a peligros y riesgos inherentes a la perforación, producción y transporte de crudo y gas natural, incluyendo... inundaciones que podrían afectar a nuestras operaciones en áreas bajas como la formación Marcellus”.²¹⁰
- 7 de septiembre de 2011 – El proyecto de plan del Departamento de Conservación Medioambiental del Estado de Nueva York (NYS DEC, por sus siglas en inglés) para la prospección de gas de esquisto recomendaba que se prohibiese la perforación dentro de llanuras aluviales pero reconoció que muchas de las áreas en las cuencas de los ríos Delaware y Susquehanna que se vieron afectadas por las inundaciones en 2004 y 2006 se encontraban fuera de las zonas oficialmente designadas como inundables.²¹¹ En 2004, 2005, 2006, 2009 y 2011, las inundaciones en Nueva York sobrepasaron los niveles de los últimos cien años en algunos de los condados donde pueden darse prospecciones y *fracking*.
- 1992 – En su Declaración General del Impacto Ambiental (GEIS, por sus siglas en inglés) para la prospección de petróleo y gas natural, el NYS DEC planteó sus preocupaciones con respecto a que los tanques de almacenamiento que contienen aguas residuales de las perforaciones, fluidos utilizados en la fracturación hidráulica u otros contaminantes podrían resultar dañados por las inundaciones o por filtraciones. En aquel entonces, el GEIS exigió que al menos algunos de estos tanques se protegiesen de manera apropiada.²¹² Sin embargo, si se aprueba la fracturación hidráulica horizontal de gran volumen (HVHF, por sus siglas en inglés), la prospección de gas de esquisto requerirá muchos tanques más para los fluidos y aguas residuales del *fracking* que las prospecciones convencionales anticipadas por el NYS DEC hace veinte años. En 1992, la agencia previó que los pozos de petróleo y gas en el estado producirían entre 75.000 y 300.000 litros de fluido del *fracking*.²¹³ Ya en 2011, la agencia previó que los pozos de HVHF producirían entre 9 y 29,5 millones de litros de fluido.²¹⁴

under water after heavy flooding. Syracuse Post-Standard Retrieved June 11, 2014, from http://www.syracuse.com/news/index.ssf/2013/06/several_eastern_counties_in_ce.html

²⁰⁹ New York State Department of Environmental Conservation. (2011). *Supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program, well permit issuance for horizontal drilling and high-volume hydraulic fracturing to develop the Marcellus shale and other low-permeability gas reservoirs*(2-32, 33, Rep.)

²¹⁰ Noble Energy, *Annual Report (Form 10-K) (Feb. 7, 2013)* at 42

²¹¹ New York State Department of Environmental Conservation. (2011).

Supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program, well permit issuance for horizontal drilling and high-volume hydraulic fracturing to develop the Marcellus shale and other low-permeability gas reservoirs(ES-22, 2-32, 33, Rep.)

²¹² New York State Department of Environmental Conservation. (2011). *Supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program, well permit issuance for horizontal drilling and high-volume hydraulic fracturing to develop the Marcellus shale and other low-permeability gas reservoirs*(8-42, 8-43, 9-35, Rep.).

²¹³ New York State Department of Environmental Conservation. (1992). *Generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program*(Rep.). Retrieved June 11, 2014, from http://www.dec.ny.gov/docs/materials_minerals_pdf/dgeisv1ch8.pdf(9-26, Rep.).

²¹⁴ New York State Department of Environmental Conservation. (2011). *Supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program, well permit issuance for horizontal drilling and high-volume hydraulic fracturing to develop the Marcellus shale and other low-permeability gas reservoirs*(ES-8, Rep.).

Amenazas a la agricultura y la calidad del suelo

- 4 de mayo de 2014 – En un informe con datos estatales de Colorado, el *Denver Post* informó de que el fracking relacionado con las perforaciones de crudo y gas está poniendo la calidad del suelo y las tierras agrícolas en riesgo debido a los significantes niveles de fluidos tóxicos penetrando en el suelo. De acuerdo con el *Denver Post*, se informó de 578 vertidos en 2013, lo que significa que, de media en este estado, un galón de líquido tóxico penetra en el suelo cada ocho minutos. Eugene Kelly, catedrático de Ciencias del Suelo y Cosechas en la Universidad de Colorado, dice que el impacto aproximado de del boom de crudo y gas “es como una sentencia de muerte para el suelo”.²¹⁵
- 28 de Noviembre de 2012 – En conjunción con la Red de Información Para la Nutrición y el Medioambiente, *The Nation* informó de serios riesgos para la agricultura causados por el fracking en aumento a lo largo del país y conectó estas preocupaciones a riesgos para la salud en humanos.²¹⁶
- Enero de 2012 – Un estudio del impacto de las perforaciones de gas en la salud de humanos y animales concluyó que el proceso de perforación puede llevar a muchos problemas de salud. El estudio analizó e informó de un cierto número de casos de estudio incluyendo animales muertos y enfermos en varios estados que habían estado expuestos a fluidos de perforación o fractura hidráulica, aguas residuales o suelos y aguas superficiales contaminadas.²¹⁷ Los investigadores citaron 24 casos en seis estados donde animales y sus dueños habían sido potencialmente afectados por las perforaciones de gas. En un caso, un agricultor separó 96 cabezas de ganado en tres áreas, una a lo largo de un arroyo donde aguas residuales de fracking habían sido presuntamente vertidas y las restantes en campos sin acceso al arroyo contaminado; El granjero encontró que, de las 60 cabezas de ganado con acceso al arroyo, 21 murieron y 16 quedaron improductivas, mientras que las que no se expusieron a la contaminación no tuvieron problemas de salud fuera de lo habitual. En otro caso, un granjero informó de que 140 cabezas de ganado que habían sido expuestas a aguas residuales de la facturación, alrededor de 70 murieron, y hubo una gran incidencia de crías nacidas sin vida y terneras raquíticas entre el resto del ganado.²¹⁸
- Enero de 2011 – Investigadores del Servicio Forestal de los EEUU informaron de dramáticos efectos negativos en la vegetación causados por la perforación y la fracturación hidráulica de un pozo de gas natural en un bosque experimental en el noreste de Virginia del Oeste²¹⁹. En junio de 2008, los investigadores encontraron un enmarronamiento de las hojas cerca del pozo. Estos atribuyeron estos impactos a la pérdida de control sobre el pozo perforado el 29 de mayo de 2008, que causo la emisión atmosférica de materiales del pozo. Los árboles no mostraron

²¹⁵Finley, B. (2014, May 4). Colorado faces oil boom "death sentence" for soil, eyes microbe fix. *The Denver Post*. Retrieved June 11, 2014, from http://www.denverpost.com/environment/ci_25692049/colorado-faces-oil-boom-death-sentence-soil-eyes

²¹⁶Royte, E. (2012, November 28). Fracking our food supply. *The Nation*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.thenation.com/article/171504/fracking-our-food-supply>

²¹⁷Bamberger, M., & Oswald, R. E. (2012). Impacts of gas drilling on human and animal health. *New Solutions: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, 22(1), 51-77. doi: 10.2190/NS.22.1.e

²¹⁸Ramanujan, K. (2012, March 7). Study suggests hydrofracking is killing farm animals, pets. *Cornell Chronicle*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.news.cornell.edu/stories/2012/03/reproductive-problems-death-animals-exposed-fracking>

²¹⁹Adams, M., Edwards, P. J., Ford, W. M., Johnson, J. B., Schuler, T. M., Thomas-Van Gundy, M., & Wood, F. (2011, January). *Effects of development of a natural gas well and associated pipeline on the natural and scientific resources of the Fernow experimental forest* (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from United States Department of Agriculture website: http://www.fs.fed.us/nrs/pubs/gtr/gtr_nrs76.pdf. (1-4, Rep.).

síntomas apreciables el siguiente verano²²⁰. Sin embargo los investigadores también encontraron “impactos dramáticos en la vegetación” donde la perforación y los vertidos de la fracturación habían sido rociados sobre la tierra como una técnica de gestión de residuos tras completarse el pozo. Justo después de rociar con aproximadamente 60 000 galones de aguas residuales en el primer vertedero, los investigadores del Servicio Forestal encontraron 115 árboles dañados y otras evidencias de daños. La cifra subió a 147 casi un año después²²¹. En un segundo vertedero, donde alrededor de 20 000 galones de aguas residuales habían sido rociadas, el daño fue menos dramático. Aún así los investigadores encontraron “un considerable enmarroneamiento de las hojas y alta mortalidad de los jóvenes brotes de roble rojo nórdico”²²². Los investigadores llegaron a la conclusión de que el rociamiento con fluidos de la perforación se convirtió en una “extrema” dosis de cloro para el bosque²²³.

- Mayo de 2010 – El Departamento de Agricultura de Pensilvania puso en cuarentena 28 vacas en el condado Tioga después de que los animales se pasearan sobre un vertido de aguas residuales y pudieran haber ingerido parte de las mismas. El departamento estaba preocupado de que la carne proveniente de estas vacas pudiera estar contaminado como resultado de esta exposición a agentes contaminantes. En mayo de 2011, solamente 10 crías estaban aún en cuarentena, pero el ganadero propietario de las vacas, Carol Johnson, dijo a National Public Radio que de 17 terneras nacidas de las vacas que habían estado en cuarentena en la primavera de 2011, solo seis sobrevivieron y muchas de las terneras se perdieron al nacer ya sin vida. “Nacieron muertas o extremadamente débiles. Es muy extraño”, dijo y continuó “Puedo perder una o dos terneras en un año, pero no ocho de once”.²²⁴
- Marzo de 2010 – Un análisis de granjas lecheras en una Extensión del Estado de Pensilvania, encontró una caída en el número de vacas lecheras en áreas del estado donde el fracking era prevalente. Los condados de Pensilvania que tienen al mismo tiempo 10.000 vacas lecheras y más de 150 Pozos de gas de esquisto en Marcellus, experimentaron un 16% de bajada en vacas lecheras entre 2007 y 2010.²²⁵
- 28 de abril de 2009 – 17 vacas en el distrito de Caddo, Luisiana, murieron una hora después de haber ingerido aparentemente, fluidos de fracturación hidráulica vertidos a un pozo siendo fracturado. “Parece obvio que el ganado había muerto por la ingestión de toxinas que se habían filtrado de la operación de fracking que tenía lugar en la propiedad”. Dijo Mike Barrington, un

²²⁰Adams, M., Edwards, P. J., Ford, W. M., Johnson, J. B., Schuler, T. M., Thomas-Van Gundy, M., & Wood, F. (2011, January). *Effects of development of a natural gas well and associated pipeline on the natural and scientific resources of the Fernow experimental forest* (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from United States Department of Agriculture website: http://www.fs.fed.us/nrs/pubs/gtr/gtr_nrs76.pdf. (10-11, Rep.)

²²¹Adams, M., Edwards, P. J., Ford, W. M., Johnson, J. B., Schuler, T. M., Thomas-Van Gundy, M., & Wood, F. (2011, January). *Effects of development of a natural gas well and associated pipeline on the natural and scientific resources of the Fernow experimental forest* (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from United States Department of Agriculture website: http://www.fs.fed.us/nrs/pubs/gtr/gtr_nrs76.pdf. (11-15, Rep.)

²²²Adams, M., Edwards, P. J., Ford, W. M., Johnson, J. B., Schuler, T. M., Thomas-Van Gundy, M., & Wood, F. (2011, January). *Effects of development of a natural gas well and associated pipeline on the natural and scientific resources of the Fernow experimental forest* (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from

²²³Adams, M., Edwards, P. J., Ford, W. M., Johnson, J. B., Schuler, T. M., Thomas-Van Gundy, M., & Wood, F. (2011, January). *Effects of development of a natural gas well and associated pipeline on the natural and scientific resources of the Fernow experimental forest* (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from United States Department of Agriculture website: http://www.fs.fed.us/nrs/pubs/gtr/gtr_nrs76.pdf. (17, Rep.)

²²⁴Phillips, S. (2011, September 27). Burning questions: Quarantined cows give birth to dead calves. *StateImpact*. Retrieved June 11, 2014, from <http://stateimpact.npr.org/pennsylvania/2011/09/27/burning-questions-quarantined-cows-give-birth-to-dead-calves/>

²²⁵Penn State Extension. (2010, March). *Pennsylvania dairy farms and Marcellus shale, 2007–2010* (Rep.). Retrieved June 11, 2014, from Penn State website: <http://cce.cornell.edu/EnergyClimateChange/NaturalGasDev/Documents/PA%20Dairy%20Farms%20and%20Marcellus%202007%20to%202010.pdf>

veterinario del estado en un documento del Departamento de Calidad Medioambiental por el New Orleans Times-Picayune.^{226 227}

²²⁶Schleifstein, M. (2011, March 27). Haynesville natural gas field is the most productive in the U.S. *The Times-Picayune*. Retrieved June 11, 2014, from http://www.nola.com/politics/index.ssf/2011/03/haynesville_natural_gas_field.html.

²²⁷KSLA. (2009, April 28). Cows in Caddo Parish fall dead near gas well. *KSLA News*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.ksla.com/Global/story.asp?S=10268585>

Amenazas para el sistema climático

- 15 de mayo de 2014 – Una revisión reciente de los datos existentes sobre los ciclos de vida de emisión de metano provenientes de los sistemas de gas natural concluyeron que, como una estrategia para atajar los problemas de cambio climático²²⁸, el gas natural es un “puente a ninguna parte”. La revisión encontró que, sobre un marco temporal de 20 años, el gas natural es tan malo o peor que el carbón y el petróleo como a nivel de impulsor del cambio climático. Referenciando esta revisión y otros estudios recientes, Bloomerang Business News, informó de que la EPA ha subestimado el impacto de los escapes de gas metano resultantes de la producción, transmisión y distribución del gas natural y está usando estimaciones obsoletas de la potencia del metano comparadas con estimaciones más recientes del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC). ²²⁹
- 25 de abril de 2014 – Una revaloración del potencial de captación de calor de los gases invernaderos reveló que los métodos actuales de medición subestiman el impacto dañino para el clima de la contaminación de metano de todo tipo de fuentes, incluyendo operaciones de perforación y fracking.²³⁰
- 14 de abril de 2014 - Un estudio por parte de investigadores de la Universidad de Purdue, NOAA, Universidad de Cornell, Universidad de Colorado en Boulder y la Universidad Estatal de Pensilvania, publicados en *Proceedings of the National Academy of Sciences* encontraron niveles muy altos de emisiones de metano sobre muchos pozos perforados en zonas de fracking en Pensilvania. Los niveles eran de 100 a 1.000 veces mayores que las estimaciones de los reguladores federales quienes han asumido siempre niveles de metano muy bajos al perforarse los pozos.^{231 232}
- 26 de febrero de 2014 – El más alto funcionario ambiental de las Naciones Unidas, Achim Steiner, quien lidera el Programa Medioambiental de la ONU (UNEP), argumentó que el gas de esquisto es un “lastre” en los esfuerzos para ralentizar el cambio climático y que un cambio del carbón al gas natural está retrasando crítica transición a las energías renovables.²³³
- 13 de febrero de 2014 – Un importante estudio en *Science* de la Universidad de Stanford, Instituto de Tecnología de Massachusetts y el Departamento de Energía de los EEUU encontró que los escapes de metano niegan cualquier beneficio climático del gas natural como combustible para vehículos y que la EPA está subestimando significativamente el metano en la

²²⁸el ga, R. W. (2014). A bridge to nowhere: Methane emissions and the greenhouse gas footprint of natural gas [Abstract]. *Energy Science & Engineering*. doi: 10.1002/ese3.35

²²⁹Childers, A. (2014, May 9). EPA underestimates fracking's impact on climate change. *Bloomberg*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.bloomberg.com/news/2014-05-09/epa-underestimates-fracking-s-impact-on-climate-change.html>

²³⁰Edwards, M.R. and Trancik, J.E. (2014). Climate impacts of energy technologies depend on emissions timing. *Nature Climate Change* 4: 348-352. doi: 10.1038/NCLIMATE2204

²³¹Caulton, D. R., Shepson, P. B., Santoro, R. L., Sparks, J. P., Howarth, R. W., Ingraffea, A. R., ... Miller, B. R. (2014). Toward a better understanding and quantification of methane emissions from shale gas development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. doi: 10.1073/pnas.1316546111

²³²Banjeree, N. (2014, April 14). EPA drastically underestimates methane released at drilling sites. *Los Angeles Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.latimes.com/science/sciencenow/la-sci-sn-methane-emissions-natural-gas-fracking-20140414,0,2417418.story>

²³³Goldenberg, S. (2014, February 26). Achim Steiner: Shale gas rush 'a liability' in efforts slow climate change. *The Guardian*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.theguardian.com/environment/2014/feb/26/achim-steiner-shale-gas-rush-climate-change-energy>

atmósfera²³⁴. El autor principal Adam R. Brandt dijo a *The New York Times*, “Cambiar de diésel a gas natural, eso no es una buena política desde un punto de vista climático”²³⁵. Este estudio también concluye que la tasa nacional de escapes de metano está probablemente entre 3.6 y 7.2 por ciento de la producción.

- 15 de enero de 2014 – El periódico *The Guardian* informó de que incluso un nuevo estudio de BP encontró que “El gas de esquisto... no provocará una bajada en los gases invernaderos” y va a hacer poco por reducir las emisiones de carbono²³⁶.
- 30 de diciembre de 2013 – Un análisis de los transportes en camión en relación al fracking en la cuenca del río Susquehanna, Pensilvania, encontró que las emisiones de gas invernadero de aguas de fracking y operaciones de transporte fueron de 70-157 toneladas de CO₂ equivalente por pozo de gas²³⁷.
- 11 de noviembre de 2013 – En una carta al gobernador de California, Jerry Brown, veinte de los científicos climáticos más importantes avisaron de que las políticas pro-fracking empeorarán la perturbación del clima y dañarán los esfuerzos de California por convertirse en un líder en la reducción de emisión de gases invernaderos. La carta reclamaba al Gobernador Brown establecer una moratoria sobre fracking²³⁸. El 21 de noviembre de 2013 un grupo de ex-asesores de política y campaña del Gobernador Brown hicieron una petición similar a la luz de las preocupaciones sobre los efectos del fracking en el cambio climático y la contaminación de las aguas²³⁹.
- 18 de octubre de 2013 – Un equipo de investigadores de múltiples instituciones incluyendo Harvard, la Universidad de Michigan y NOAA informaron de que las emisiones de metano debidas a las actividades de perforación en centro-sur de los EEUU puede ser casi cinco veces mayor de lo publicado el inventario de metano más completo del mundo. “Estos resultados proyectan dudas sobre la decisión de la EPA estadounidense de bajar su estimación de las emisiones de gas natural a 25-35 por ciento”, escribieron los autores²⁴⁰. Como informó *The New York Times*, “El análisis también dice que las descargas de metano en Texas y Oklahoma, donde estaba concentrada la producción de crudo y gas en ese momento, eran 2.7 veces mayores que las estimaciones convencionales. Las emisiones provenientes de crudo y gas por si solas podrían ser cinco veces mayores que las estimaciones predominantes”²⁴¹.

²³⁴. El au A. R., Heath, G. A., Kort, E. A., O'Sullivan, F., Petron, G., Jordaan, S. M., ... Harriss, R. (2014). Methane leaks from North American natural gas systems. *Energy and Environment*, 343(6172), 733-735. doi: 10.1126/science.1247045

²³⁵Davenport, C. (2014, February 13). Study finds methane leaks negate benefits of natural gas as a fuel for vehicles. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.nytimes.com/2014/02/14/us/study-finds-methane-leaks-negate-climate-benefits-of-natural-gas.html?smid=tw-share>

²³⁶Harvey, F., & Macalister, T. (2014, January 16). BP study predicts greenhouse emissions will rise by almost a third in 20 years. *The Guardian*. Retrieved June 10, 2014, from http://www.theguardian.com/business/2014/jan/15/bp-predicts-greenhouse-emissions-rise-third?CMP=tw_t_gu

²³⁷Gilmore, K. R., Hupp, R. L., & Glathar, J. (2014). Transport of Hydraulic Fracturing Water and Wastes in the Susquehanna River Basin, Pennsylvania. *Journal of Environmental Engineering*, 140. doi: 10.1061/(ASCE)EE.1943-7870.0000810

²³⁸Rogers, P. (2013, November 12). Top climate scientists call for fracking ban in letter to Gov. Jerry Brown. *San Jose Mercury News*. Retrieved June 10, 2014, from http://www.mercurynews.com/ci_24509392/top-climate-scientists-call-fracking-ban-letter-gov

²³⁹McNary, S. (2013, November 21). Former advisors to Gov. Brown request fracking ban. *Southern California Public Radio*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.scpr.org/blogs/politics/2013/11/21/15248/former-advisors-to-gov-brown-request-fracking-ban/>

²⁴⁰Miller, S. M., Wofsy, S. C., Michalak, A. M., Kort, E. A., Andrews, A. E., Biraud, S. C., ... Sweeney, C. (2013). Anthropogenic emissions of methane in the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(50), 20018-20022. doi: 10.1073/pnas.1314392110

²⁴¹Wines, M. (2013, November 25). Emissions of methane in U.S. exceed estimates, study finds. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from http://www.nytimes.com/2013/11/26/us/emissions-of-methane-in-us-exceed-estimates-study-finds.html?_r=0

- 18 de octubre de 2013 – Un importante estudio liderado por el Foro de Modelización Energética de la Universidad de Stanford concluyó que la revolución del fracking y el gas de esquisto no tendrán beneficios duraderos para el clima. El estudio unió a un grupo de trabajo de unos 50 expertos y consejeros de empresas, agencias gubernamentales y universidades y equipos de modelización de 14 organizaciones. El estudio también encontró que la infraestructura para el fracking y el gas natural desincentivaría esfuerzos para conservar energía e impulsar mayor eficiencia. El estudio no examinó los escapes de metano para enfatizar el impacto climático a corto plazo del gas natural²⁴².
- 18 de octubre de 2013 – Según informó "The Guardian", científicos clave de entre los especializados en clima argumentan que el crecimiento del fracking a lo largo de los Estados Unidos está dañando la credibilidad de los mismos en lo relativo al cambio climático²⁴³.
- 2 de octubre de 2013 – Medidas actualizadas del IPCC determinaron que el metano es incluso peor para el clima de lo que se pensaba anteriormente. El IPCC determinó que el metano es 34 veces más potente como gas invernadero en la atmósfera que el CO₂ sobre un marco temporal de 100 años, y 86 veces más potente en un marco temporal de 20 años²⁴⁴.
- 27 de septiembre de 2013 – El IPCC ha adoptado formalmente un límite máximo de emisiones de gases invernaderos por primera vez, advirtiendo de que el mundo excederá estos niveles y se enfrentará a cambios climáticos irreversibles en cuestión de décadas a no ser que se den pasos pronto para reducir las emisiones. El IPCC informó de que la humanidad hace frente a un "presupuesto de carbono" (Un límite en la cantidad de gases invernaderos que pueden ser producidos por la actividad industrial antes de que se den dañinas consecuencias irreversibles) a quemar, de alrededor de un billón de toneladas métricas de carbón. El mundo está camino de alcanzar ese límite alrededor de 2040 al nivel actual de consumo de energía²⁴⁵.
- 12 de agosto de 2013 – Una revisión de la revista *New Scientist* de la ciencia del fracking y el cambio climático concluyó que el fracking podría acelerar el cambio climático más que frenarlo²⁴⁶.
- 28 de mayo de 2013 – Un equipo de investigación liderado por Jeff Peischl, un científico asociado al Instituto Cooperativo para la Investigación de las Ciencias Medioambientales de NOAA's, estimó que la tasa de escapes de metano de operaciones de crudo y gas en el área de Los Ángeles era de un 17 por ciento.^{247 248}
- Mayo de 2013 – Un grupo de científicos y periodistas que estudia el cambio climático liderados por Eric Larson, científico de la Universidad de Princeton y Climate Central, informaron de que la

²⁴²Huntington, H. (2013). Changing the game? Emissions and market implications of new natural gas supplies. *Energy Modeling Forum*, 1. Retrieved June 10, 2014, from <https://emf.stanford.edu/publications/emf-26-changing-game-emissions-and-market-implications-new-natural-gas-supplies>.

²⁴³Magill, B. (2013, October 11). Fracking hurts US climate change credibility, say scientists. *The Guardian*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.theguardian.com/environment/2013/oct/11/fracking-us-climate-credibility-shale-gas>

²⁴⁴Romm, J. (2013, October 2). More bad news for fracking: IPCC warns methane traps much more heat than we thought. *Climate Progress*. Retrieved June 10, 2014, from <http://thinkprogress.org/climate/2013/10/02/2708911/fracking-ippc-methane/>

²⁴⁵Gillis, J. (2013, September 27). U.N. climate panel endorses ceiling on global emissions. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.nytimes.com/2013/09/28/science/global-climate-change-report.html?pagewanted=all>

²⁴⁶Pearce, F. (2013, August 12). Fracking could accelerate global warming. *New Scientist*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.newscientist.com/article/dn24029-fracking-could-accelerate-global-warming.html#.UpEWqsQ3uSo>

²⁴⁷Peischl, J., Ryerson, T. B., Brioude, J., Aikin, K. C., Andrews, A. E., Atlas, E., ... Parrish, D. D. (2013). Quantifying sources of methane using light alkanes in the Los Angeles basin, California. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(10), 4974-4990. doi: 10.1002/jgrd.50413

²⁴⁸Ogburn, S. (2014, May 15). Solving the Case of California's Extra Methane. *Scientific American Global RSS*. Retrieved July 3, 2014, from <http://www.scientificamerican.com/article/solving-the-case-of-californias-extra-machine/>

aclamada ventaja de un 50 por ciento del gas sobre el carbón no se alcanzará en las próximas tres o cuatro décadas, dados los escapes de metano y otros factores.²⁴⁹ La aserción del 50 por ciento está basada en el hecho de que el gas natural produce la mitad de dióxido de carbono al arder que el carbón, pero ignora el significativo impacto del escape de metano que tiene lugar durante el ciclo de vida de la producción, transmisión y distribución del gas natural.

- 2 de enero de 2013 – Un estudio de NOAA encontró que las emisiones provenientes de crudo y gas en Utah eran de incluso un nueve por ciento de la producción. Estos niveles son considerados extremadamente dañinos para el medio ambiente.²⁵⁰
- Noviembre de 2013 – Un revisión por parte de Programa para el medio ambiente de las Naciones Unidas encontró que las emisiones provenientes del fracking, así como otros métodos no convencionales de extracción de gas natural, podrían incrementar el cambio climático a corto plazo y ser comparables al carbón en un marco temporal de 100 años.²⁵¹
- Noviembre del 2012 – La Agencia Internacional de la Energía encontró que un gran boom del gas natural (incluso incluyendo mejoras para reducir los escapes) podría finalmente llevar a concentraciones de gas de 650 partes por millón y un aumento de la temperatura global de 3.5 grados centígrados, excediendo ampliamente el límite de 2 grados centígrados que es crítico para evitar los efectos más serios del cambio climático.²⁵²
- 29 de mayo de 2012– *The Guardian* resume un informe especial sobre gas natural de la Agencia Internacional de la Energía: "Una "era dorada del gas" espoleada por una triplicación para 2035 del gas de esquisto de fracking y otras fuentes no-convencionales parara a las energías renovable en su senda si los gobiernos no actúan.²⁵³
- Febrero de 2012 – Un estudio encontró que el dióxido de carbono emitido de la combustión de gas natural (incluso sin contar el impacto de los escapes de metano) contribuye significativamente a las emisiones de gas invernadero que están motivando el cambio climático.²⁵⁴
- 7 de febrero de 2012 – Un estudio del NOAA de los campos de gas de Colorado midió que las emisiones de metano son de alrededor de un cuatro por ciento, una porcentaje significativo que podría ser muy dañino para el clima.²⁵⁵
- 29 de diciembre de 2011 – Como informó el *New York Times*, los niveles de metano en la atmósfera han estado subiendo continuamente desde 2007, coincidiendo con el comienzo del boom del fracking y suponiendo una seria amenaza al clima de la tierra.²⁵⁶

²⁴⁹ Larson, E. D. (2013). Natural gas & climate change. *Climate Central*. Retrieved June 10, 2014, from <http://assets.climatecentral.org/pdfs/NaturalGas-and-ClimateChange.pdf>

²⁵⁰ Tollefson, J. (2013). Methane leaks erode green credentials of natural gas. *Nature*, 493(7430), 12-12. doi: 10.1038/493012a

²⁵¹ Global Environmental Alert Service. (2012). Gas fracking: Can we safely squeeze the rocks? United Nations Environmental Programme. Retrieved June 10, 2014, from http://www.unep.org/pdf/UNEP-GEAS_NOV_2012.pdf

²⁵² World Energy Outlook 2012, (November 2012). *Golden Rules for a Golden Age of Natural Gas—World Energy Outlook Special Report on Unconventional Gas*, International Energy Agency. Retrieved July 9, 2014, from <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,27408,en.html>.

²⁵³ Harvey, F. (2012, May 29). 'Golden age of gas' threatens renewable energy, IEA warns. *The Guardian*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.theguardian.com/environment/2012/may/29/gas-boom-renewables-agency-warns>

²⁵⁴ Myhrvold, N. P., & Caldeira, K. (2012). Greenhouse gases, climate change and the transition from coal to low-carbon electricity. *Environmental Research Letters*, 7(1). doi: 10.1088/1748-9326/7/1/014019

²⁵⁵ Tollefson, J. (2012, February 7). Air sampling reveals high emissions from gas field. *Nature*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.nature.com/news/air-sampling-reveals-high-emissions-from-gas-field-1.9982>

²⁵⁶ Gillis, J. (2011, December 29). The puzzle of rising methane. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://green.blogs.nytimes.com/2011/12/29/the-puzzle-of-rising-methane/>

- Octubre de 2011 – Un estudio del Centro Nacional para la Investigación atmosférica concluyó que sustituir el uso de gas natural por carbón va a incrementar más que reducir la tasa de calentamiento global por muchas décadas.²⁵⁷
- 6 de Julio de 2011 – De acuerdo a la Administración de la Información Energética de los EEUU y otras investigaciones, significantes cantidades de metano están escapando de conducciones e infraestructura según envejecen.²⁵⁸
- Abril de 2011 – Un análisis completo de la huella de gas invernadero de el gas natural de formaciones de esquisto encontró que entre 3.6 por ciento y 7.9 por ciento del metano de la producción de gas natural escapa a la atmósfera, más que acabar consumido en combustión. Por lo tanto se descalifica cualquier beneficio del cambio climático del gas sobre el carbón como fuente de energía.^{259 260}

²⁵⁷ Wigley, T. M. (2011). Coal to gas: The influence of methane leakage. *Climatic Change*, 108(3), 601-608. doi: 10.1007/s10584-011-0217-3

²⁵⁸ McKenna, P. (2011, July 6). Thousands of gas leaks under Boston and San Francisco. *New Scientist*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.newscientist.com/article/mg21128203.800-thousands-of-gas-leaks-under-boston-and-san-francisco.html#.UpEbbMQ3uSp>

²⁵⁹ Howarth, R. W., Santoro, R., & Ingraffea, A. (2011). Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations. *Climatic Change*, 106(4), 679-690. doi: 10.1007/s10584-011-0061-5

²⁶⁰ Howarth, R. W., Santoro, R., & Ingraffea, A. (2012). Venting and leaking of methane from shale gas development: Response to Cathles et al. *Climatic Change*, 113(2), 537-549. doi: 10.1007/s10584-012-0401-0

Afirmaciones imprecisas sobre empleo, aumento de la tasa de crimen, y amenazas a la propiedad y el valor de las hipotecas

- 27 de Mayo de 2014 – Un análisis de *Bloomerang News* de 61 compañías de perforación hidráulica encontraron que la imagen económica del crudo y gas de esquisto es inestable. La deuda del gas de esquisto casi se ha doblado en los últimos cuatro años mientras que los ingresos han ganado solo un 5.6 por ciento. Para las 61 compañías en su análisis, *Bloomerang News* informó: “Como medida de la carga financiera de la industria del gas de esquisto, la deuda llegó a los 163.600 millones en el primer cuarto “. Aún más, *Bloomerang News* apuntó que los perforadores están metidos en un lío por que tienen que continuar cogiendo prestado para pagar por la exploración necesaria para “compensar los acusados descensos de producción típicos de los pozos de gas de esquisto... Para compañías que no pueden permitirse continuar perforando, menos crudo saliendo significa menos dinero entrando, lo que acelera el círculo vicioso financiero.”²⁶¹
- 5 de mayo de 2014 – Un análisis de Associated Press encontró que las muertes en accidentes de tráfico sobresalen en áreas fuertemente perforadas en seis estados mientras que otras carreteras a nivel nacional se han convertido en más seguras a pesar del aumento de población. En los condados con perforaciones en Dakota del Norte por ejemplo, las muertes por tráfico han aumentado un 350%.²⁶²
- 16 de abril de 2014 – Un completo artículo en la revista Albany Law Review concluyó que los riesgos inherentes al fracking no están cubiertos por los seguros de hogar, no están completamente asegurados por las industrias de petróleo y gas y amenazan las hipotecas y el valor de las propiedades.²⁶³
- Abril de 2014 – Un informe de Multi-State Shale Research Collaborative, “ Estimando los impactos de las perforaciones de gas de esquisto: casos de estudio de cuatro comunidades”, documentó el impacto económico, comunitario, gubernamental y humano del fracking en cuatro comunidades rurales. El estudio encontró que el fracking lleva a una afluencia de trabajadores de fuera del estado y aunque se crearon algunos trabajos, estos se acompañaron de constes adicionales de policía, servicios de emergencia, daños en carreteras y servicios sociales. Adicionalmente, un aumento en los alquileres y una escasez de alojamientos asequibles también acompañó el boom del fracking. El desempleo subió después de que en uno de los condados se acabase el “boom” y en otro se mantuvo por encima de la media desde el principio.²⁶⁴
- 27 de marzo de 2014 – Un informe realizado por investigadores de Rand Corp. Determinó que cada pozo de gas de esquisto en Pensilvania causó entre 5.400 y 10.000 dólares de daños en las

²⁶¹ Loder, A. (2014, May 27). Shakeout threatens shale patch as frackers go for broke. *Bloomberg*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.bloomberg.com/news/2014-05-26/shakeout-threatens-shale-patch-as-frackers-go-for-broke.html>

²⁶² Loder, A. (2014, May 27). Shakeout threatens shale patch as frackers go for broke. *Bloomberg*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.bloomberg.com/news/2014-05-26/shakeout-threatens-shale-patch-as-frackers-go-for-broke.html>

²⁶³ Radow, E.L. (2014). At the Intersection of Wall Street and Main: Impacts of Hydraulic Fracturing on Residential Property Interests, Risk Allocation, and Implications for the Secondary Mortgage Market. *Albany Law Review* 77(2) 673-704.

²⁶⁴ Multi-State Shale Research Collaborative. (2014, April 10). *Assessing the impacts of shale drilling county case studies* (Rep.). Retrieved June 10, 2014, from <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbntdWx0aXN0YXRlc2hhbGV8Z3g6NGU4MjlyNWU5ZjFhZjM4Yg>

carreteras estatales. El informe no calculó los daños en las carreteras locales, que es también significativo. Los investigadores usaron estimaciones de recorridos de camión significativamente más bajos que el número estimado para Nueva York por el NYS DEC.^{265 266}

- 15 de febrero de 2014 – El *Los Angeles Times* detalló fuertes incrementos en la tasa de crimen que acompañaron al fracking en partes del Eagle Ford Shale en Tejas, incluyendo agresiones sexuales y robos.²⁶⁷
- 14 de febrero de 2014 - Propietarios de tierras en Pensilvania con arrendamientos de fracking se manifestaron en el condado de Bradford contra las compañías de gas por bajadas en el pago de royalties.²⁶⁸
- 20 de diciembre de 2013 – La Asociación Nacional de Agentes Inmobiliarios *RealtyMag*, sumó un creciente cuerpo de investigaciones mostrando que las perforaciones de gas y el fracking amenazan el valor de las propiedades, incluyendo una encuesta de la Universidad de Denver y un análisis de *Reuters*.²⁶⁹
- 12 de diciembre de 2013 – Un análisis de *Reuters* discutió como las perforaciones de petróleo y gas han hecho algunas propiedades invendibles e investigaron la conexión entre perforaciones y bajadas en el valor de las propiedades. El análisis subrayó un artículo de Duke University que encuentra que las perforaciones de gas de esquisto cerca de viviendas, pueden hacer disminuir el valor de las propiedades una media de 16,7 por ciento si la casa depende de agua de pozo.²⁷⁰
- 10 de diciembre de 2013 – *The Daily Review* de Pensilvania informó de que más compañías de gas están traspasando los costes a los arrendadores y los pagos de regalías se están encogiendo drásticamente. La historia cita al comisionado del condado de Bradford, Doug McLinko diciendo que algunas compañías de gas “están robando a los propietarios” y que el problema de los pagos de regalías significativamente reducidos por deducciones de postproducción “está extendida a lo largo del condado”.²⁷¹
- 30 de noviembre de 2013 – *The New York Times* informó del chocante aumento del crimen en Montana y Dakota del Norte donde el boom de petróleo y gas es prevalente, así como los retos a los que se enfrentan los residentes locales debido al flujo de trabajadores de fuera del área y los costes que los acompañan. *The New York Times* informó de que “Parece como un Salvaje Oeste moderno” dijo el sargento Kylan Klauze, un investigador en Dickinson, en el oeste de Dakota del

²⁶⁵ Cusick, M. (2014, March 27). Report finds each Marcellus gas well costs thousands in road damage. *StateImpact*. Retrieved June 10, 2014, from <http://stateimpact.npr.org/pennsylvania/2014/03/27/report-finds-each-marcellus-gas-well-costs-thousands-in-road-damage/>

²⁶⁶ Abramzon, S., Samaras, C., Curtright, A., Litovitz, A., & Burger, N. (2014). Estimating the consumptive use costs of shale natural gas extraction on Pennsylvania roadways. *Journal of Infrastructure Systems*. Retrieved June 10, 2014, from <http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29IS.1943-555X.0000203>

²⁶⁷ Hennessy-Fiske, M. (2014, February 15). Fracking brings oil boom to south Texas town, for a price. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.latimes.com/nation/la-na-texas-oil-boom-20140216%2C0%2C7621618.story#ixzz30lw9FXoz>.

²⁶⁸ Marshall, J. (2014, February 14). Landowners rally for royalties from gas companies. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.wbng.com/news/local/Landowners-rally-for-245596511.html>

²⁶⁹ Daily Real Estate News. (2013, December 20). ‘Fracking’ sparks concern over nearby home values. National Association of Realtors. Retrieved June 10, 2014, from <http://realtormag.realtor.org/daily-news/2013/12/20/fracking-sparks-concern-over-nearby-home-values#.UrmdllPmVu8.twitter>

²⁷⁰ Conlin, M. (2013, December 12). Gas drilling is killing property values for some Americans. *Reuters*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.businessinsider.com/drilling-can-make-some-properties-unsellable-2013-12#ixzz2nMgFv8FU>

²⁷¹ Loewenstein, J. (2013, December 10). Shrinking royalty checks. *TheDailyReview.com*. Retrieved June 10, 2014, from <http://thedailyreview.com/news/shrinking-royalty-checks-1.1598195>

Norte. La policía de Dickinson intervino en 41 crímenes violentos el año pasado, comparados con los solo 7 de hace cinco años.²⁷²

- 21 de noviembre de 2013 – La Colaboración Multiestatal de Investigación del Esquisto publicó un informe colaborativo de seis estados demostrando que las industrias petroleras y de gas han exagerado enormemente el número de empleos creados por las perforaciones y el fracking en las formaciones de esquisto. El informe encontró que lejos de los 31 trabajos directos por pozo que la industria afirma que se crean, solo se crean 4 por cada pozo. También se ha demostrado que la totalidad de los cientos y miles de los trabajos “secundarios” que la industria afirma están relacionados con la perforación del esquisto, existían antes de que los susodichas perforaciones tuvieran lugar. Tal y como los presenta Fank Mauro, director ejecutivo del Instituto de Política Fiscal “Los partidarios de la industria han exagerado el impacto a nivel de empleo para minimizar o evitar impuestos, regulación e incluso una examinación cuidadosa de las perforaciones del esquisto”.²⁷³
- 12 de noviembre de 2013 – The American Banker informó de que “El boom del fracking da a los bancos dolores de cabeza hipotecarios”, con un número de instituciones financieras negándose a dar hipotecas donde los derechos de petróleo y gas se han vendido a una compañía energética. El artículo indica que el acuerdo estatal uniforme de hipotecas de Nueva York, usado por Fannie Mae y Freddie Mac requiere a los propietarios no permitir que ningún material peligroso sea usado o emplazado en su propiedad. El fracking es por tanto un problema ya que es justamente una de esas actividades peligrosos con uso de materiales peligrosos.²⁷⁴
- 25 de septiembre de 2013 – Un informe encontró que el fracking está significativamente conectado al deterioro de las carreteras, el incremento del tráfico de camiones, el crimen y la sobrecarga de los servicios sociales y municipales. Datos de los últimos diez años sobre los costos sociales del fracking incluyen accidentes de camión, arrestos, y un incremento de las enfermedades de transmisión sexual, todos causas de alarma.²⁷⁵
- 12 de septiembre de 2013 – En una presentación titulada “Pa. El boom del fracking fracasa” *The Philadelphia Inquirer* presentó datos del independiente Centro de Investigación Keystone detallando como “plano a los sumo” el crecimiento del empleo y las bajadas en la producción de pago de regalías.²⁷⁶
- 22 de agosto de 2013 – Un estudio de la universidad de Denver en el *Journal of Real Estate Literature* encontró una reducción de entre un 5 por ciento a un 15 por ciento en los valores de las ofertas por casas cercanas a zonas de perforación.²⁷⁷

²⁷² Healy, J. (2013, November 30). As oil floods plains towns, crime pours in. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.nytimes.com/2013/12/01/us/as-oil-floods-plains-towns-crime-pours-in.html?smid=tw-share&r=0>

²⁷³ Campbell, J. (2013, November 21). Report: Industry-backed studies exaggerate fracking job estimates. *Politics on the Hudson*. Retrieved June 10, 2014, from <http://polhudson.lohudblogs.com/2013/11/21/report-industry-backed-studies-exaggerate-fracking-job-estimates>

²⁷⁴ Peters, A. (2013, November 12). Fracking boom gives banks mortgage headaches. *American Banker*. Retrieved June 10, 2014, from http://www.americanbanker.com/issues/178_218/fracking-boom-gives-banks-mortgage-headaches-1063561-1.html

²⁷⁵ Gibbons, B. S. (2013, September 25). Environmental groups calculate social cost of natural gas boom. *The Times-Tribune*. Retrieved June 10, 2014, from <http://thetimes-tribune.com/news/environmental-groups-calculate-social-cost-of-natural-gas-boom-1.1558186>

²⁷⁶ Bunch, W. (2013, September 12). Pa. fracking boom goes bust. *Philly.com*. Retrieved June 10, 2014, from http://articles.philly.com/2013-09-12/news/41974274_1_fracking-boom-penn-state-marcellus-center-marcellus-shale

²⁷⁷ Downing, B. (2013, April 22). Survey says home values hurt by fracking at drill sites. *Ohio.com*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.ohio.com/blogs/drilling/ohio-utica-shale-1.291290/survey-says-home-values-hurt-by-fracking-at-drill-sites-1.422838>

- 12 de agosto de 2013 – *The Atlantic Cities* y *MSN Money* informaron de que las operaciones de fracking pueden estar dañando los valores de las propiedades y pueden perjudicar las hipotecas o la capacidad de obtener seguros de propiedad.^{278 279}
- 13 de agosto de 2013 – Un análisis de investigación de *ProPublica* encontró que Chesapeake Energy está haciendo frente a sus dificultades financieras en Pensilvania traspasando los costes a los propietarios quienes ahora están recibiendo regalías drásticamente reducidas.²⁸⁰
- 4 de agosto de 2013 – En una encuesta a los propietarios de tierras en Virginia del oeste con pozos de esquisto en su propiedad, más de la mitad informaron de problemas que incluyen deterioro de las tierras, bajada de los valores de las propiedades, tráfico de camiones y falta de compensación de las compañías de petróleo y gas.²⁸¹
- 24 de mayo de 2013 – El secretario del Departamento de Transporte de Pensilvania, Allen D. Bihler, P.E., y el comisionado de la Policía Estatal de Pensilvania Frank Pawlowski dijeron que las perforaciones de gas han llevado a incrementos en el tráfico de camiones, infracciones de tráfico, crimen, demanda de servicios sociales y el número de millas de carretera que necesitan reparación. También apuntaron que las compañías de perforación que se comprometieron a reparar las carreteras no han mantenido de reparación respecto al deterioro. El comisionado de la policía Pawlowski informó de que 56 por ciento de las 194 camiones observados estaban sobre el límite legal de peso y 50 por ciento también fueron mencionados por violaciones del código de seguridad.²⁸²
- 4 de mayo de 2013 – El *Beaver County Times* de Pensilvania preguntó “¿Que boom?” Señalando los datos del Centro de investigación Keystone, mostrando que el número de empleos creados por la extracción de gas de esquisto no llega a sumar lo que la industria del gas afirma, señalando que el desempleo ha aumentado y que el estado realmente cayó hasta el puesto 49 a nivel nacional como creador de empleo.²⁸³
- 2 de abril de 2013 – *The New York Times* informó de que los empleos industriales resultantes de la abundancia de gas no han aparecido. “Los empleos prometidos, a parte de los de la industria petroquímica, se han materializado muy lentamente”. El artículo sugería que el aumento de la automatización ha hecho improbable que los fabricantes vayan a añadir muchos empleos.²⁸⁴
- 19 de marzo de 2013 – El *Wall Street Journal* informó de que el boom del gas de esquisto no ha tenido un gran impacto en la industria de EEUU porque los precios de la energía más bajos es

²⁷⁸ Drouin, R. (2013, August 19). How the fracking boom could lead to a housing bust. *Citylab*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.theatlanticcities.com/politics/2013/08/how-fracking-boom-could-lead-housing-bust/6588/>

²⁷⁹ Notte, J. (2013, August 21). Fracking leaves property values tapped out. *MSN Money*. Retrieved June 10, 2014, from <http://money.msn.com/now/post--fracking-leaves-property-values-tapped-out>

²⁸⁰ Lustgarten, A. (2013, August 13). Unfair share: How oil and gas drillers avoid paying royalties. *ProPublica*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.propublica.org/article/unfair-share-how-oil-and-gas-drillers-avoid-paying-royalties>

²⁸¹ Collins, A. R., & Nkansah, K. (2013, August 4). *Divided rights, expanded conflict: The impact of split estates in natural gas production* [Scholarly project]. Retrieved June 10, 2014, from http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/150128/2/Collins_Nkansah_Split%20estate.pdf

²⁸² PR Newswire. (2014, May 24). Increased gas drilling activities bringing new challenges to local governments in Pennsylvania. *PR Newswire*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.prnewswire.com/news-releases/increased-gas-drilling-activities-bringing-new-challenges-to-local-governments-in-pennsylvania-94774764.html>

²⁸³ Morgan, R. (2013, May 4). Beaver County Times: What boom? Industry pundits claim thousands of jobs will be created, but numbers don't quite add up. *Keystone Research Center*. Retrieved June 10, 2014, from <http://keystoneresearch.org/media-center/media-coverage/beaver-county-times-what-boom-industry-pundits-claim-thousands-jobs-will>

²⁸⁴ Schwartz, N. D. (2013, April 01). Rumors of a cheap-energy jobs boom remain just that. *The New York Times*. Retrieved June 11, 2014, from http://www.nytimes.com/2013/04/02/business/economy/rumors-of-a-cheap-energy-jobs-boom-remain-just-that.html?_r=0

solo un factor en la decisión e una compañía sobre donde localizar sus fábricas y no siempre el factor más importante. “La energía mas barata fluyendo por los EEUU proveniente del boom del gas de esquisto es a menudo promocionada como un “catalizador de cambio” informó el *Journal*. “A pesar de los beneficios de los bajos costes de la energía, sin embargo, la situación no ha cambiado para la mayoría de los fabricantes americanos”.²⁸⁵

- Febrero de 2013 – Un análisis revisado por pares, de estudios financiados por la industria y estudios independientes sobre la economía del fracking encontró que es poco probable que el fracking vaya a llevar a la prosperidad a largo plazo a las comunidades. El análisis señaló que el desarrollo del gas de esquisto conlleva un número de externalidades negativas incluyendo el potencial para la contaminación de agua, aire y tierra; impactos negativos en la salud pública; desgaste y deterioro de las carreteras y otras infraestructuras; y costes para las comunidades debido al incremento en la demanda de servicios sociales como policía, bomberos, equipos de emergencias y hospitales.²⁸⁶
- 16 de noviembre de 2012 – Un estudio de Duke University mostró una caída en los precios de las casas cerca de zonas de fracking para propiedades que dependen de aguas subterráneas.²⁸⁷
- 27 de septiembre de 2012 – El *The New York Times* informó de que las expectativas del fracking han obstaculizado las ventas de casas en las Catskills y han creado preocupaciones sobre la caída de los precios de las propiedades de acuerdo con los agentes inmobiliarios y potenciales compradores.²⁸⁸
- 17 de agosto de 2012 – Un estudio de las agencias estatales Montana All Threat Intelligence y North Dakota State and Local Intelligence Center, encontraron que el crimen subió un 32 por ciento desde 2005 en comunidades en el centro del boom de extracción de petróleo y gas.²⁸⁹
- 30 de octubre de 2011 – Un completo artículo en el *New York State Bar Association Journal* concluyó que los riesgos inherentes al fracking amenazan las hipotecas.²⁹⁰
- 26 de octubre de 2011 – *Associated Press* informó de que las áreas con una actividad significativa de fracking, incluida Pensilvania, Wyoming, Dakota del Norte y Tejas están “viendo un acusado incremento en conducción bajo los efectos del alcohol, peleas de bar y otros factores creadores de caos”.²⁹¹

²⁸⁵ Hagerty, J. R. (2013, March 19). Shale-gas boom alone won't propel U.S. industry. *The Wall Street Journal*. Retrieved June 10, 2014, from <http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424127887324392804578362781776519720>

²⁸⁶ Barth, J. M. (2013). The Economic Impact of Shale Gas Development on State and Local Economies: Benefits, Costs, and Uncertainties. *NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, 23(1), 85-101. doi: 10.2190/NS.23.1.f

²⁸⁷ Muoio, D. (2012, November 16). Duke researchers show dip in home value caused by nearby fracking. *The Chronicle*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.dukechronicle.com/articles/2012/11/16/duke-researchers-show-dip-home-value-caused-nearby-fracking>

²⁸⁸ Navarro, M. (2012, September 27). Gas drilling jitters unsettle catskills sales. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.nytimes.com/2012/09/30/realestate/fracking-fears-hurt-second-home-sales-in-catskills.html?pagewanted=1>

²⁸⁹ Montana All Threat Intelligence Center, & North Dakota State and Local Intelligence Center. (2012, August 17). *Impact of population growth on law enforcement in the Williston Basin region* (Rep.). Retrieved June 10, 2014, from <http://www.ag.nd.gov/reports/JOINTPRODUCTFINAL.pdf>

²⁹⁰ Radow, E. N. (2011). Homeowners and gas drilling leases: Boon or bust? *New York State Bar Association Journal*, 83(9). Retrieved June 10, 2014, from http://www.s-oacc.org/resources/NYSBA_Journal_nov-dec2011_lead_article_with_reprint_info.pdf

²⁹¹ Levy, M. (2011, October 26). Towns see crime, carousing surge amid gas boom. *Associated Press*. Retrieved June 10, 2014, from <http://news.yahoo.com/towns-see-crime-carousing-surge-amid-gas-boom-135643480.html>

- 19 de octubre de 2011 – Una investigación de *The New York Times* encontró que el fracking puede crear conflictos con hipotecas y que “los banqueros están preocupados porque muchas concesiones permiten a los perforadores operar en formas que violan las leyes de las hipotecas de los propietarios de las tierras” y aún más “por miedo justamente a esa posibilidad, algunos bancos se han vuelto reacios a conceder hipotecas para propiedades cedidas para perforaciones de gas. Al menos ocho bancos locales o nacionales no conceden hipotecas para estas propiedades, dicen los prestamistas”.²⁹²
- 7 de septiembre de 2011 – El NYS DEC estimó que 77 por ciento de la fuerza de trabajo en proyectos iniciales de perforación de gas de esquisto consistía en trabajadores de tránsito de fuera del estado. No sería hasta el trigésimo año de desarrollo de la explotación del gas de esquisto que el 90 por ciento de la fuerza de trabajo estaría compuesta de residentes de Nueva York.²⁹³
- 15 de agosto de 2011 - El *Pittsburgh Post-Gazette* informó de que un incremento en crimen siguió al boom de las perforaciones de gas en Pensilvania, resaltando por ejemplo que los arrestos por conducción bajo los efectos del alcohol en el Condado de Bradford aumentaron un 60 por ciento, los arrestos por conducción bajo el efecto de estufefacientes subieron un 50 por ciento en Townda y las sentencias criminales subieron un 35 por ciento en 2010.²⁹⁴
- 26 de julio de 2011 – Un documento del Departamento Estatal de Transporte de Nueva York estimó que el fracking en Nueva York podría resultar en la necesidad de reparaciones y reconstrucción de carreteras por un valor de 211 millones a 378 millones de dólares cada año.²⁹⁵
- 20 de junio de 2011 – Un estudio de Keystone Research Center encontró que la afirmación de la industria del gas de 48.000 trabajos creados entre 2007 y 2010 como resultado de las perforaciones de gas natural en Pensilvania, están muy lejos del número real de solo 5.669 trabajos, muchos de los cuales eran contratados de fuera del estado.²⁹⁶
- 9 de mayo de 2011 – Un estudio en el *Journal of Town & City Management* encontró que el desarrollo del gas de esquisto puede imponer “costes significativos a corto y medio plazo” a las comunidades locales. El estudio señaló que los desarrollos de gas de esquisto crean un rango potencial de riesgos medioambientales y de estrés, que pueden tener en su totalidad un impacto en las economías regionales, incluyendo los sectores turístico y agrícola.²⁹⁷
- 30 de noviembre de 2010 – El Dallas Morning News publicó una historia “Las perforaciones pueden escavar en el precio de la propiedad” informando de que la Mesa de Tasación del Distrito

²⁹² Urbina, I. (2011, October 19). A rush to sign leases for gas runs into mortgage restriction. *The New York Times*. Retrieved June 11, 2014, from http://www.nytimes.com/2011/10/20/us/rush-to-drill-for-gas-creates-mortgage-conflicts.html?_r=2&hp&

²⁹³ New York State Department of Environmental Conservation. (2011). *Supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program, well permit issuance for horizontal drilling and high-volume hydraulic fracturing to develop the Marcellus shale and other low-permeability gas reservoirs* (6-233, 234, Rep.).

²⁹⁴ Needles, Z. (2011, August 15). Must crime follow Pennsylvania's gas drilling boom? *Pittsburgh Post-Gazette*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.post-gazette.com/stories/business/legal/must-crime-follow-pennsylvanias-gas-drilling-boom-310373/>

²⁹⁵ Reilly, S. (2011, July 26). Document estimates fracking's toll on N.Y. roads. *Pressconnects.com*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.pressconnects.com/article/20110726/NEWS01/107260384/Document-estimates-fracking-s-toll-N-Y-roads>

²⁹⁶ Herzenberg, S. (2011). Drilling deeper into job claims. *Keystone Research Center*. Retrieved June 10, 2014, from http://keystoneresearch.org/sites/keystoneresearch.org/files/Drilling-Deeper-into-Jobs-Claims-6-20-2011_0.pdf

²⁹⁷ Christopherson, S., & Rightor, N. (2011). How shale gas extraction affects drilling localities: Lessons for regional and city policy makers. *Journal of Town & City Management*, 2(4), 1-20. Retrieved June 10, 2014, from http://www.greenchoices.cornell.edu/downloads/development/shale/Economic_Effects_on_Drilling_Localities.pdf

Central de Tasación del condado de Wise encontró que una compañía de perforación había causado una “extraordinaria reducción” en el valor de la propiedad de un 75 por ciento.²⁹⁸

- 28 de noviembre de 2010 – El *Wise County Messenger* de Tejas, informó de que algunos propietarios de tierras cercanas a operaciones de fracking sufren ruido excesivo, exposición a humos de diésel y problemas con trabajadores entrando en sus propiedades.²⁹⁹

²⁹⁸ Heinkel-Wolfe, P. (2010, September 18). Drilling can dig into land value. *Dallas News*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.dallasnews.com/incoming/20100918-Drilling-can-dig-into-land-value-9345.ece>

²⁹⁹ Evans, B. (2010, November 28). Rising volume: ‘Fracking’ has bolstered economies, but noise still echoes around drilling. *WCMessenger.com*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.wcmessenger.com/2010/news/rising-volume-fracking-has-bolstered-economies-but-noise-still-echoes-around-drilling/>

Estimaciones infladas sobre las reservas de petróleo y gas y de sus posibilidades de beneficio

- 10 de abril de 2014 – Un análisis de un geólogo e ingeniero del petróleo concluyó que los 100 años de disponibilidad del gas de esquisto es un mito. Distinguió entre que gas de esquisto sea técnicamente recuperable y económicamente recuperable, y aseguró que con los precios actuales, el estado de Nueva York no tiene gas económicamente recuperable.³⁰⁰
- 28 de febrero de 2014 – El responsable de la Agencia Internacional de la Energía informó de que solo queda una década de petróleo y gas de esquisto en EEUU, señalando que el crecimiento no va a continuar y que la producción pronto va a estancarse y reducirse.³⁰¹
- 18 de diciembre de 2013 – Un estudio de la universidad de Tejas en *Proceedings of the National Academy of Sciences* encontró que la producción de los pozos de fracking cae fuertemente con el tiempo, lo que socava las proyecciones económicas de la industria petrolera y del gas.³⁰² En una entrevista sobre el estudio con *StateImpact NPR* en Tejas, Tad Patzek, presidente del Departamento de Ingeniería de Petróleo y Geosistemas en las Universidad de Tejas en Austin, señaló que el fracking “también interfiere ahora más y más en las vidas cotidianas de la gente. Las perforaciones están llegando a tu vecindad y la mayoría de la gente aborrece la idea de tener a alguien haciendo perforaciones en su vecindario”.³⁰³
- 18 de agosto de 2013 – *Bloomerang News* informó de que precios de gas bajos y pozos decepcionantes han llevado a compañías principales a devaluar sus acciones por millones de dólares.³⁰⁴
- 21 de octubre de 2012 – El *The New York Times* informó de que muchas compañías de perforación sobreproducen gas natural respaldadas por financiaciones creativas y ahora “están comprometidas a gastar mucho más para producir más gas de lo que pueden ganar vendiéndolo”. “Hoy estamos perdiendo nuestras camisas”, dijo Rax Tillerson, el jefe ejecutivo de Exxon en el verano de 2012.³⁰⁵
- 13 de julio de 2011 – El Wall Street Journal informó de que ITG Investment Research, por petición de inversores institucionales, evaluó las reservas de gas de esquisto de de Cheapeake Energy Corp’s en las formaciones de Barnett y Haynesville y encontró que eran solo un 70 por

³⁰⁰ Labyrinth Consulting Services, Inc., Berman, A., and Pittinger, L. (2014). Resource Assessment of Potentially Producible Natural Gas Volumes From the Marcellus Shale, State of New York. Retrieved from: <http://www.lwvny.org/>

³⁰¹ Unger, D. J. (2014, February 28). IEA chief: Only a decade left in US shale oil boom. *The Christian Science Monitor*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.csmonitor.com/Environment/Energy-Voices/2014/0228/IEA-chief-Only-a-decade-left-in-US-shale-oil-boom>

³⁰² Patzek, T. W., Male, F., & Marder, M. (2013). Gas production in the Barnett Shale obeys a simple scaling theory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(49), 19731-19736. doi: 10.1073/pnas.1313380110

³⁰³ Buchele, M. (2013, December 18). New study shows how gas production from “fracked” wells slows over time. *StateImpact*. Retrieved June 10, 2014, from <http://stateimpact.npr.org/texas/2013/12/18/new-study-shows-how-gas-production-from-fracked-wells-slows-over-time>

³⁰⁴ Monks, M., Penty, R., & De Vynck, G. (2013, August 18). Shale grab in U.S. stalls as falling values repel buyers. *Bloomberg*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.bloomberg.com/news/2013-08-18/shale-grab-in-u-s-stalls-as-falling-values-repel-buyers.html>

³⁰⁵ Krauss, C., & Lipton, E. (2012, October 20). After the boom in natural gas. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.nytimes.com/2012/10/21/business/energy-environment/in-a-natural-gas-glut-big-winners-and-losers.html?pagewanted=all>

ciento de las estimaciones del ingeniero consultor de Chesapeake para el informe anual de la compañía de 2011.³⁰⁶

- 23 de agosto de 2011 – La Encuesta Geológica de los EEUU rebaja las estimaciones de gas natural del gobierno para el esquistos Marcelo de 11,6 billones de metros cúbicos a 2,4 billones de metros cúbicos, equivalente a una reducción de 16 años de consumo estadounidense a los niveles actuales de uso de gas a 3,3 años de consumo aproximadamente. La estimación actualizada de la Encuesta Geológica de los EEUU para el gas natural es que este es técnicamente recuperable, independientemente de consideraciones económicas como el precio del gas natural o el coste de su extracción.³⁰⁷
- 26-27 de junio de 2011 – Tal y como informaron dos historias de *The New York Times*, cientos de emails, documentos internos, y análisis de datos de miles de pozos provenientes de empleados de la industria de la perforación combinados con documentos de funcionarios federales en materias energéticas, crean la preocupación de que las compañías de gas de esquistos estuvieran sobrestimando la cantidad de gas en sus reservas y la rentabilidad de sus operaciones.^{308 309 310} El editor público de *The New York Times* criticó las historias, pero no ofreció evidencia de que estos hallazgos destacados fueran incorrectos.³¹¹ Los editores de noticias de *The New York Times* defendieron públicamente ambas historias contra el criticismo del editor público.^{312 313}

³⁰⁶ Wirz, M. (2013, July 13). Chesapeake reserve doubted. *The Wall Street Journal*. Retrieved June 10, 2014, from <http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424052702303644004577523411723501548>

³⁰⁷ United States Geological Survey. (2011, August 23). USGS releases new assessment of gas resources in the Marcellus shale, Appalachian Basin. *USGS Newsroom*. Retrieved June 10, 2014, from http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=2893&from=rss_home#.Uok0mGRO_GA.

³⁰⁸ Urbina, I. (2011, June 25). Insiders sound an alarm amid a natural gas rush. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.nytimes.com/2011/06/26/us/26gas.html?pagewanted=all>

³⁰⁹ U.S. Energy Information Administration. (2014, May 30). U.S. Natural Gas Summary. Retrieved June 10, 2014, from http://www.eia.gov/dnav/ng/ng_sum_lsum_dcu_nus_a.htm

³¹⁰ Urbina, I. (2011, August 24). Geologists sharply cut estimate of shale gas. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.nytimes.com/2011/08/25/us/25gas.html>

³¹¹ Brisbane, A. S. (2011, July 16). Clashing views on the future of natural gas. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.nytimes.com/2011/07/17/opinion/sunday/17pubed.html?gwh=7D408242717755A0E06B0D265498E177&gwt=pay&assetType=opinion&r=0>

³¹² Brisbane, A. S. (2011, July 17). Times editors respond to my shale gas column. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://publiceditor.blogs.nytimes.com/2011/07/17/times-editors-respond-to-my-shale-gas-column/>

³¹³ Brisbane, A. S. (2011, July 30). Times editors respond to column on redactions. *The New York Times*. Retrieved June 10, 2014, from <http://publiceditor.blogs.nytimes.com/2011/07/30/times-editors-respond-to-column-on-redactions/>

Revelación de serios riesgos para los inversores

Una instantánea de los riesgos que presentan el fracking y las perforaciones de gas natural puede encontrarse en un formulario anual (Form 10-k) que las compañías petroleras y de gas natural deben publicar actualmente a la Comisión de Seguridad e Intercambio (SEC). La ley federal requiere que las compañías que ofrecen stocks al público publiquen en su Form 10-k, entre otras cosas, los “factores más significativos que hacen la oferta especulativa o arriesgada”.³¹⁴

En una revisión de los Form 10-k disponibles más recientes en la página de SEC, las compañías petroleras y de gas avisaban rutinariamente de los serios riesgos de las perforaciones. En palabras de Exxon Mobil Corp., subsidiaria de XTO Energy Corp., estos incluían “amenazas y riesgos inherentes a las perforaciones”³¹⁵; o en el lenguaje de Range Resources Corp., “Los líquidos del gas natural y las operaciones petroleras están sujetos a muchos riesgos”.³¹⁶

Estos riesgos pueden incluir pérdidas, derrames, explosiones, daños medioambientales, daños a propiedades, lesiones y muerte. Chesapeake Energy Corporation, que ha estado interesada en hacer perforaciones en nueva York a afirmado que “las actividades de perforación profunda y horizontal implican mayor riesgo de problemas mecánicos que operaciones de perforación vertical y superficial”.³¹⁷ Hay compañías que quieren utilizar perforaciones horizontales y fracking para extraer gas de esquisto en Nueva York.

Las compañías también advierten rutinariamente de los adecuados seguros para cubrir daños por perforación. XTO Energy Corporation, que tiene miles de acres de concesiones de gas natural en Nueva York, afirma que “Nosotros no estamos completamente asegurados contra riesgos medioambientales, y ninguna cobertura se mantiene respecto a cualquier penalización o multa que se nos requiriera pagar”.³¹⁸

Noble Energy, basada en Houston, nos provee con un ejemplo representativo de los riesgos que al menos varias compañías de perforación incluyen en sus informes anuales. Noble afirma:

Nuestras operaciones están sujetas a riesgos inherentes a la perforación, producción y transporte de crudo y gas natural incluyendo:

- *Lesiones y/o muerte de empleados, personal de suministros u otros individuos.*
- *Ruptura de conducciones y vertidos.*
- *Fuegos, explosiones y derrumbe de pozo.*
- *Malfunciones del equipo y/o fallos mecánicos en pozos de gran volumen, gran impacto.*
- *Escapes o vertidos ocurriendo durante las transferencias de hidrocarburos desde un FPSO a un tanque petrolero.*

³¹⁴ See 17 C.F.R. § 229.503(c) (companies must disclose the “most significant” risks); 17 C.F.R. § 230.405 (“the term material, when used to qualify a requirement for the furnishing of information as to any subject, limits the information required to those matters to which there is a substantial likelihood that a reasonable investor would attach importance in determining whether to purchase the security registered”); 17 C.F.R. § 240.10b-5 (it is illegal “to make any untrue statement of a material fact or to omit to state a material fact . . . in connection with the purchase or sale of any security”); 17 C.F.R. 249.310 (requiring Form 10-K, “for annual and transition reports pursuant to sections 13 or 15(d) of the Securities Exchange Act of 1934.”)

³¹⁵ XTO Energy Corp., Annual Report (Form 10-K) (Feb. 25, 2010) at 25.

³¹⁶ Range Resources, Corp., Annual Report (Form 10-K) (Feb. 27, 2013) at 23.

³¹⁷ Chesapeake Energy Corp., Annual Report (Form 10-K) (Mar. 1, 2013) at 21.

³¹⁸ XTO Energy Corp., Annual Report (Form 10-K) (Feb. 25, 2010) at 17.

- *Pérdida de producto ocurriendo como resultado de la transferencia a vagones o descarrilamientos*
- *Formaciones con presiones anormales en el hundimiento de la cuenca.*
- *Emisión de contaminantes.*
- *Vertidos superficiales de, o contaminación de aguas a nivel de suelo por fluidos usados en las operaciones de fracturación hidráulica.*
- *Brechas de la seguridad, ciberataques, piratería o ataques terroristas.*
- *Robo o vandalismo del equipo de los pozos y de los materiales, especialmente en áreas de creciente actividad como la DJ Basin y Marcellus Shale.*
- *Huracanes, ciclones, tormentas de viento o "supertormentas" como el Huracán Sandy que tuvo lugar en 2012, que pudo afectar operaciones en áreas como la costa del Golfo, las profundidades del Golfo de Méjico, Marcellus Shale, el Mediterráneo oriental o las aguas de China.*
- *Tormentas de invierno y nieve que podrían afectar operaciones en áreas de las rocosas.*
- *Tiempo cálido fuera de estación, que podría afectar las instalaciones de encuentro y proceso de terceras partes como ocurrió en áreas de las Rocosas en 2012.*
- *Volcanes que podrían afectar nuestras operaciones en las aguas de Guinea Ecuatorial.*
- *Inundaciones que podrían afectar nuestras operaciones en áreas de poca altura como Marcellus Shale.*
- *Condiciones meteorológicas duras como mares bravos en las aguas de las Malvinas, que pueden limitar ciertas actividades de exploración.*
- *Otros desastres naturales.*

*Cualquiera de estos factores podría resultar en pérdida de hidrocarburos, contaminación medioambiental y otros daños a nuestras propiedades y las propiedades de otros.*³¹⁹

Noble muestra un lenguaje similar al utilizado en los informes anuales de otras compañías sobre los seguros inadecuados y añade "la cobertura es generalmente limitada o no está disponible para nosotros para circunstancias de contaminación que son consideradas graduales".³²⁰

Los riesgos identificados por Noble y otras compañías de perforación no son solo hipotéticos. Muchos, si no todos estos riesgos, se han convertido en realidades como ilustran algunas, si no todas, las secciones de este compendio.

³¹⁹ Noble Energy, Annual Report (Form 10-K) (Feb. 7, 2013) at 41-42.

³²⁰ Noble Energy, Annual Report (Form 10-K) (Feb 7, 2013) at 41-42.

Llamadas médicas y científicas a más estudios y más transparencia

30 de junio de 2014 – En una carta al Departamento de Protección Medioambiental de Pensilvania, el director del Centro Medio-Atlántico para la Salud de los Niños y el Medioambiente, Jerome A. Paulson, MD, llamó a la industria a hacer públicos todos los ingredientes del fluido de fracking; a través del estudio de todos los contaminantes del aire liberados en las operaciones de perforación y fracking y sus patrones de dispersión protegida; y el estudio y la divulgación de la contaminación acuática relacionada con el fracking y sus mecanismos. El Dr. Paulson dijo:

En suma, ni la industria, ni las agencias gubernamentales, ni otros investigadores han documentado nunca que (la extracción no convencional de gas) pueda ser llevada a cabo en una forma que minimice los riesgos a la salud humana. Hay evidencias ahora, de que estos riesgos que han preocupado a muchos durante años son riesgos reales. Hay también muchos datos que indican que hay un número de químicos tóxicos usados o derivados del proceso, rutas conocidas para que los humanos se vean expuestos a los mismos; y por lo tanto, hay razones para poner límites estrictos en (la extracción de gas no convencional).³²¹

- 20 de junio de 2014 – Remarcando estudios preliminares en los Estados Unidos que sugieren un incremento del riesgo de problemas de salud adversos entre individuos viviendo en un radio de diez millas de operaciones de gas de esquisto, un comentario en la revista médica británica *The Lancet*, llamó a la precaución al considerar las perforaciones de gas en el Reino Unido. De acuerdo con el comentario “Puede ser irresponsable considerar ir más allá con el fracking en el Reino Unido (a nivel de exploración o cualquier otro) hasta que los estudios prospectivos se hayan completado y los impactos en la salud del fracking se hayan determinado”.³²²
- 20 de junio de 2014 – Guiados por un médico laboral y medioambiental, un equipo de investigadores médicos y de ciencias medioambientales basado en Pensilvania documentó “...la substancial preocupación sobre los efectos adversos para la salud de (el desarrollo del gas no convencional) entre los residentes de Marcellus Shale en Pensilvania, y estas preocupaciones pueden no estar representadas adecuadamente en los registros médicos”. Los equipos identificaron la necesidad continuada de proseguir con estudios medioambientales, clínicos y epidemiológicos para entender mejor las asociaciones entre fracking, resultados médicos y las preocupaciones actuales.³²³
- 17 de junio de 2014 – Una discusión en un artículo del vice-coordinador Médico de Nueva Escocia y un panel de expertos, identificó potenciales beneficios económicos así como preocupaciones sobre el impacto en la salud pública del desarrollo de la extracción no convencional de petróleo y gas. En lo que se refiere a los impactos sobre la salud escribieron “La incertidumbre sobre los efectos medioambientales a largo plazo, particularmente los relacionados con el cambio climático y su impacto en la salud de las generaciones ambas presentes y futuras son considerables y deberían tenerse en cuenta en la tomas de decisiones por parte del gobierno”. El informe señaló peligros potenciales incluyendo la contaminación de

³²¹ Paulson, J.A. (2014, June 30). <http://concernedhealthny.org/letter-from-dr-jerome-a-paulson-to-the-pennsylvania-department-of-environmental-protection/>.

³²² Hill, M. (2014, June 20). Shale gas regulation in the UK and health implications of fracking. *The Lancet*. Early Online Publication, doi:10.1016/S0140-6736(14)60888-6

³²³ Saberi, P., Propert, K.J., Powers, M. Emmett, E. and Green-McKenzie, J. (2014). Field Survey of Health Perception and Complaints of Pennsylvania Residents in the Marcellus Shale Region. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11(6), 6517-6527.

aguas subterráneas, contaminación del aire, vertidos de superficie, incrementos del tráfico de camiones, contaminación acústica, riesgos de salud laborales y la generación de gases invernaderos. También señaló la proximidad de potenciales áreas de fracking a zonas habitadas y debería hacer a los reguladores pararse a pensar y reclamar una evaluación del impacto en la salud y el estudio de los impactos a largo plazo.³¹⁴ Respondiendo a este informe, La Asociación de Salud Medioambiental de Nueva Escocia aplaudió la estrategia de “ir lentamente” y piden una moratoria de 10 años sobre fracking.³²⁵

- 29 de Mayo de 2014 – En el estado de Nueva York, más de 250 organizaciones médicas y profesionales sanitarios han publicado una carta detallando las tendencias emergentes en los datos de fracking que muestran un riesgo significativo para la salud pública, la calidad del aire, agua, así como otros impactos. Con firmantes que incluyen la Academia Americana de Pediatras, District II, La Asociación Americana del Pulmón en Nueva York, Médicos por la Responsabilidad Social, y muchos investigadores destacados examinando los impactos del fracking escribieron “La totalidad de los estudios científicos (que actualmente cuentan con cientos de cientos de estudios revisados por pares y cientos de informes y casos adicionales) muestra que permitir el fracking en Nueva York supondría una amenaza significativa para el aire, el agua, la salud y la seguridad de los neoyorquinos”.^{326 327}
- 9 de mayo de 2014 – En un análisis revisado por pares, toxicólogos destacados señalan algunos de los daños potenciales y la incertidumbre relacionada con la toxicidad de los agente químicos y físicos asociados al fracking, individualmente o combinados. Mientras que reconocen la necesidad de más investigación y una mayor implicación de los toxicólogos, señalaron que el potencial para la contaminación de aguas de superficie y subterráneas del fracking, aumentando las preocupaciones sobre la contaminación del aire, especialmente en la exposición agregada y laboral que implican una serie de daños potenciales para la salud del trabajador.^{328 329}
- 1 de mayo de 2014 – Un informe de 292 páginas de un panel de los más importantes científicos canadienses urge a tomar precauciones con el fracking, señalando que este presenta “la posibilidad de importantes impactos adversos en humanos y en el ecosistema” y que es significativamente necesario hacer más estudios para entender en su totalidad los riesgos e impactos”.³³⁰ El *Financial Post* informó de que el panel de expertos “encontró una incertidumbre significativa en los riesgos para el medio ambiente y la salud humana, que incluyen la posible

³¹⁴ Atherton, F. (2014, June 17). Discussion Paper: Hydraulic Fracturing and Public Health in Nova Scotia . Nova Scotia Hydraulic Fracturing Independent Review and Public Engagement Process.

³²⁵ Macdonald, M. (2014, June 17). Nova Scotia expert calls for go-slow approach for hydraulic fracturing. *The Canadian Press*. Retrieved June 20, 2014, from <http://www.calgaryherald.com/health/Health+studies+needed+hydraulic+fracturing+approved+Nova+Scotia/9946368/story.html>

³²⁶ Concerned Health Professionals of NY. (2014, May 29). Letter to Governor Cuomo and acting Health Commissioner Zucker [Letter to Governor Andrew M. Cuomo & Acting Health Commissioner Howard A. Zucker]. New York City, New York

³²⁷ Hughes, K. (2014, May 29). NY fracking opponents call for moratorium of 3 to 5 years. *Daily Freeman*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.dailyfreeman.com/general-news/20140529/ny-fracking-opponents-call-for-moratorium-of-3-to-5-years>

³²⁸ Society of Toxicology. (2014). Toxicologists outline key health and environmental concerns associated with hydraulic fracturing. *ScienceDaily*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.sciencedaily.com/releases/2014/05/140509172545.htm>

³²⁹ Goldstein, B. D., Brooks, B. W., Cohen, S. D., Gates, A. E., Honeycutt, M. E., Morris, J. B., ... Snawder, J. (2014). The role of toxicological science in meeting the challenges and opportunities of hydraulic fracturing [Abstract]. *Toxicological Sciences*, 139(2). doi: 10.1093/toxsci/kfu061

³³⁰ The Expert Panel on Harnessing Science and Technology to Understand the Environmental Impacts of Shale Gas Extraction. (2014). Environmental Impacts of Hurricane Mitch. Council of Canadian Academies. Retrieved June 11, 2014, from http://www.scienceadvice.ca/uploads/eng/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/shale%20Ogas/shalegas_fullreporten.pdf

contaminación de aguas superficiales así como la exposición a combinaciones de químicos poco conocidas.³³¹

- 30 de abril de 2014 – Profesionales médicos hablaron públicamente que la escasez de información sobre salud pública recolectada y la falta de estudios a largo plazo de los últimos cinco años de boom del fracking en Pensilvania. Walter Tsou, MD, MPH, de Médicos por la Responsabilidad Social y previamente comisionado de salud de Filadelfia comentó “Este tipo de estudio, desde una perspectiva científica rigurosa no se ha hecho nunca”. Otros expertos añadieron “Ha habido más investigación sanitaria en lo referente al fracking en años recientes, pero todos los estudios parecen considerar un aspecto diferente y... no hay coordinación.”³³²
- 17 de abril de 2014 – En el preeminente *British Medical Journal*, los autores de un comentario, incluyendo un endocrino y un catedrático de salud clínica pública escribieron “Se necesita rigurosa investigación epidemiológica cuantitativa para evaluar los riesgos para la salud pública y los datos están comenzando aparecer. Como las investigaciones de extracción de gas de esquisto en los EEUU han mostrado continuamente, las promesas de seguridad no representan una protección adecuada”.³³³
- 15 de abril de 2014 – La *Revista de la Asociación Médica Canadiense* informó de la creciente legitimidad de las preocupaciones sobre como el fracking afecta la salud: “mientras los científicos y residentes del área han estado haciendo sonar las alarmas sobre los impactos en la salud del gas de esquisto durante años, estudios recientes, una decisión legal y los esfuerzos de los que abogan por la salud pública están dando mayor legitimidad a estas preocupaciones”.³³⁴
- 3 de marzo de 2014 – En la *Revista Médica de Australia*, investigadores y médicos han publicado una dura declaración, “Daños desconocidos: las incertidumbres sanitarias proyectan dudas sobre el papel del gas no-convencional en el futuro energético de Australia”. Estos citan el conocimiento actualizado sobre contaminación de aire, agua y suelo y expresan preocupaciones sobre “los factores medioambientales, sociales y sociológicos que tienen efectos más indirectos en la salud e importantes implicaciones para la justicia social” que todavía están por entender. En un sumario escribieron:

*Las incertidumbre que rodean las implicaciones sanitarias del gas no-convencional, cuando se consideran junto con las dudas que rodean las emisiones de gases invernaderos y el coste, ejerce un gran peso en contra de proceder con los futuros desarrollos propuestos. Mientras que los efectos sobre la salud asociados con los químicos usados en la fracturación han atraído una atención pública considerable, los riesgos que presentan las aguas residuales, la perturbación de las comunidades y la interacción entre exposiciones también son preocupantes.*³³⁵

- 1 de marzo de 2014 – En la prestigiosa revista médica británica *The Lancet*, un grupo de investigadores resumieron talleres e investigaciones sobre los impactos sobre la salud del fracking:

³³¹ Canadian Press. (2014, May 1). Top Canadian scientists urge cautious approach to fracking until more known of impact. *Financial Post*. Retrieved June 11, 2014, from http://business.financialpost.com/2014/05/01/top-canadian-scientists-urge-cautious-approach-to-fracking-until-more-known-of-impact/?__lsa=3b44-76a1

³³² Khan, N. (2014, April 30). Health impact of gas fracking left in the dark. *Pocono Record*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.poconorecord.com/apps/pbcs.dll/article?AID=/20140430/NEWS90/404300301/-1/NEWS01>

³³³ Law, A., Hays, J., Shonkoff, S. B., & Finkel, M. L. (2014). Public Health England's draft report on shale gas extraction [Abstract]. *BMJ*, 1840. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.g2728>

³³⁴ Glauser, W. (2014). New legitimacy to concerns about fracking and health. *Canadian Medical Association Journal*, 186(8), E245-E246. doi: 10.1503/cmaj.109-4725

³³⁵ Coram, A., Moss, J., & Blashki, G. (2014). Harms unknown: Health uncertainties cast doubt on the role of unconventional gas in Australia's energy future. *The Medical Journal of Australia*, 200(4), 210-213. doi: 10.5694/mja13.11023

- *El estudio científico de los efectos sobre la salud del fracking está en su infancia... pero los hallazgos sugieren que esta forma de extracción puede incrementar los riesgos para la salud comparados con los pozos de petróleo y gas convencionales debido a la mayor huella en superficie de las zonas de fracking (debido al gran número de pozos en desarrollo); Su proximidad a áreas habitadas, de trabajo y juego; y la necesidad de transportar y almacenar grandes volúmenes de materiales.*³³⁶
- 24 de febrero de 2014- En una revisión de los efectos sobre la salud de la extracción de gas no convencional publicada en la revista *Environmental Science & Technology*, científicos destacados identificaron un rango de impactos y vías de exposición que pueden ser perjudiciales para la salud humana. Señalando como el fracking perturba las comunidades, la revisión señala "Para las comunidades cercanas a sitios de desarrollo y producción los mayores factores de estrés son la contaminación del aire, suelo y aguas en superficie, el tráfico de camiones y la contaminación acústica, accidentes y malfunciones y estrés psicosocial asociado a los cambios en la comunidad". Concluyeron "En general la literatura científica actual sugiere que se dan ambas, preocupaciones públicas substanciales y grandes incertidumbres de las que ocuparse".³³⁷
- 30 de agosto de 2013 – Un resumen de un taller en 2012 del la Mesa Redonda en Ciencias, Investigación y Medicina del Instituto de Medicina incluyó varios expertos que discutieron preocupaciones sanitarias y medioambientales y la necesidad de más investigación. El informe del resumen del taller afirmó "El sistema de salud pública gubernamental que retiene una responsabilidad primaria en lo concerniente a la salud, no fue un participante temprano en las discusiones sobre la extracción de gas de esquisto; por tanto, la salud pública tiene una falta de información crítica sobre el impacto en la salud medioambiental de estas tecnologías y está limitado en su capacidad para ocuparse de las preocupaciones planteadas por los reguladores a nivel federal y estatal, comunidades y trabajadores empleados en la industria de extracción de gas de esquisto".³³⁸
- 22 de abril de 2013 – En uno de los primeros artículos de enfermería revisado por pares resumiendo los riesgos conocidos del fracking para la salud y las comunidades, la Catedrática Margaret Rafferty, directora del Departamento de Enfermería de New York City College of Technology escribió "Cualquier indicio o futura expansión de las perforaciones de gas no convencional deben estar precedidas por una Health Impact Assessment (HIA, Evaluación del impacto sanitario) completa".³³⁹
- 10 de mayo de 2011 – En la *Revista Americana de Salud Pública*, dos expertos médicos advirtieron que el fracking "presenta una amenaza para el medio ambiente y la salud pública. Hay evidencias de que muchos de los químicos usados en el fracking pueden dañar los pulmones, hígado, riñones, sangre y cerebro". Lo autores instaron a ser prudentes e invocar el principio de precaución para proteger la salud pública y el medio ambiente".³⁴⁰

³³⁶ Kovats, S., Depledge, M., Haines, A., Fleming, L. E., Wilkinson, P., Shonkoff, S. B., & Scovronick, N. (2014). The health implications of fracking. *The Lancet*, 383(9919), 757-758. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62700-2

³³⁷ Adgate, J. L., Goldstein, B. D., & McKenzie, L. M. (2014). Potential public health hazards, exposures and health effects from unconventional natural gas development [Abstract]. *Environmental Science & Technology*. doi: 10.1021/es404621d

³³⁸ Coussens, C., & Martinez, R. (2013). *Health impact assessment of shale gas extraction: workshop summary*. Washington: THE NATIONAL ACADEMIES PRESS. Retrieved June 16, 2014, from <http://www.iom.edu/Reports/2013/Health-Impact-Assessment-of-Shale-Gas-Extraction.aspx>

³³⁹ Rafferty, M. A., & Limonik, E. (2013). Is Shale Gas Drilling an Energy Solution or Public Health Crisis? *Public Health Nursing*, 30(5), 454-462. doi: 10.1111/phn.12036

³⁴⁰ Law, A. The Rush to Drill for Natural Gas: A Public Health Cautionary Tale. *American Journal of Public Health*, 101, 784-785. Retrieved June 16, 2014, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3076392/>

Conclusión

En suma, los hallazgos de las investigaciones científicas, médicas y periodísticas indican que el fracking presenta una amenaza significativa para el aire, agua, salud, seguridad pública y vitalidad económica a largo plazo. Preocupados por ambos, el rápido aumento de las evidencias de daños y los vacíos de datos fundamentales que aún existen, Concerned Health Professionals considera una moratoria sobre la extracción de petróleo y gas no convencionales (fracking) la única vía de acción apropiada y ética mientras el conocimiento científico y médico sobre el impacto del fracking continúa emergiendo.