A person in winter gear is using a red pickaxe to break ice in the dark. To the right, a fire is burning, illuminating the scene. The person is wearing a dark jacket, pants, and boots. The background is dark, suggesting a night or a very dark environment. The fire is bright and orange, contrasting with the dark surroundings. The person is standing on a surface of snow or ice.

SI QUEMAMOS GAS  
NATURAL, CALENTAMOS  
NUESTRA CASA. PERO  
SI LO DEJAMOS ESCAPAR  
DE POZOS ABIERTOS  
POR FRACTURACIÓN  
HIDRÁULICA O DE LA  
FUSIÓN DEL ÁRTICO,  
CALENTAMOS TODO  
EL PLANETA.

# LOS PROS Y CONTRAS DEL FRACKING

*El metano burbujea en los lagos de un Ártico cada vez más cálido. La ecóloga Katey Walter Anthony (a la derecha) hace arder una burbuja atrapada en el hielo otoñal, liberada a golpe de picahielos.*







*¿Combustible del futuro o bomba climática? Un terrón de hidrato de metano se funde a temperatura ambiente y a la presión del nivel del mar, liberando así el gas inflamable que encierra. Este material solo es estable bajo el lecho marino o bajo el permafrost del Ártico, donde hay vastos depósitos.*

## **LOS ÚLTIMOS RAYOS DE SOL SE FILTRAN A TRAVÉS DE LAS PÍCEAS CUBIERTAS DE NIEVE QUE BORDEAN EL LAGO GOLDSTREAM, A LAS AFUERAS DE FAIRBANKS, EN ALASKA.**

En el lago, Katey Walter Anthony contempla el hielo negro bajo sus pies y las burbujas blancas atrapadas en su interior. De todos los tamaños y dispuestas en capas, las burbujas se extienden en todas direcciones, como estrellas en el cielo nocturno. Walter Anthony, ecóloga de la Universidad de Alaska en Fairbanks, coge un picahielos y se enrolla el mango de cuerda alrededor

de la muñeca. Un estudiante de posgrado sostiene una cerilla encendida sobre una burbuja grande, en la que Walter Anthony hinca el picahielos. El gas que sale por el orificio se inflama con una explosión que la hace tambalearse. «Mi trabajo es el peor que hay, porque cada dos por tres me prendo fuego», dice sonriendo.

Las llamas confirman que las burbujas son de metano, el principal componente del gas natural. Contándolas y midiéndolas, Walter Anthony intenta calcular la cantidad de metano que se desprende del lago Goldstream, y de otros millones de lagos similares que ocupan casi una tercera parte de la región ártica. El Ártico se ha calentado mucho más deprisa que el resto del planeta en los últimos decenios. Y con la fusión del permafrost, los lagos que ya existían han crecido y han aparecido otros nuevos. En sus lechos cenagosos se forman burbujas de metano que son difíciles de cuantificar, hasta que el primer hielo translúcido del otoño capta una instantánea de las emisiones de todo un lago.

A veces, cuando Walter Anthony camina por ese hielo, en Alaska, Groenlandia o Siberia, una pisada suya es suficiente para liberar el metano, que escapa con un suspiro audible. Dice la ecóloga que algunos lagos tienen «puntos calientes» donde el gas burbujea con tal fuerza que nunca llega a formarse hielo, dejando unos agujeros visibles desde una avioneta. «De un orificio pequeño pueden salir 10 o 30 litros de metano al día, y así todo el año —explica—. Entonces te das cuenta de que hay cientos de puntos como ese y millones de lagos.»

Al añadir metano a la atmósfera, los lagos intensifican el calentamiento global que los creó, ya que el metano es un potente gas de efecto invernadero. El dióxido de carbono es el principal de esos gases, porque está presente en la atmósfera en una cantidad 200 veces superior. Pero un volumen similar de metano atrapa 25 veces más calor, a menos que antes se quemara, y entonces entra en la atmósfera como CO<sub>2</sub>.

Esa es la otra cara de esta historia: en la actualidad se está quemando mucho metano. En el último decenio, en Estados Unidos, la denominada técnica de fracturación hidráulica, o *fracking*, ha permitido extraer gas natural de arcillas compactadas situadas a gran profundidad que antes no se podían explotar. La oferta de gas natural ha subido como la espuma, y los precios se han desplomado. Ahora el controvertido *fracking*



se está propagando por todo el mundo. La fiebre del gas natural ha degradado paisajes y contaminado el agua, pero también ha tenido beneficios medioambientales. Quemar gas natural es mucho más limpio que quemar carbón. En parte porque muchas centrales eléctricas de Estados Unidos han pasado del carbón al gas natural (más barato), las emisiones estadounidenses de CO<sub>2</sub> por quema de combustibles fósiles descendieron en 2011, mientras el mundo batía un nuevo récord.

El problema es que las emisiones de metano van en aumento. Las emanaciones de los lagos del Ártico son preocupantes, advierte Walter Anthony, porque parte del gas parece no proceder del limo del fondo sino de depósitos geológicos más profundos que hasta ahora habían estado sellados por el permafrost y que contienen cientos de veces más metano del que hay actualmente en la atmósfera. Aun así, la mayoría de las emisiones actuales de metano proceden de latitudes más bajas y están relacionadas más directamente con la actividad humana. Las fugas de los gasoductos y los pozos de gas natural, por ejemplo, van en aumento. El alcance del calentamiento planetario en este siglo dependerá en parte del balance que hagamos entre las ventajas y los inconvenientes del metano, de la cantidad que capturemos y quememos, y del volumen que dejemos escapar involuntariamente.

EL METANO ES EL HIDROCARBURO más sencillo: un solo átomo de carbono rodeado de cuatro átomos de hidrógeno. Suele formarse cuando se disocian moléculas orgánicas más grandes, ya sea por acción de microorganismos o del calor. Los microorganismos lo producen cuando consumen materia vegetal muerta en ambientes húmedos y pobres en oxígeno. Ellos son la fuente del metano que burbujea en el lago Goldstream; en los pantanos y las ciénagas; en los arrozales, vertederos y balsas de estiércol de creación humana, y en los estómagos de las vacas y otros rumiantes. Las termitas también desprenden gran cantidad de metano.

Sin embargo, la mayor parte del gas natural que extraemos para usarlo como combustible no fue producido por microorganismos, sino por el calor y la presión del subsuelo, lo mismo que el petróleo y el carbón, que también suelen encontrarse en los mismos sitios. En las minas de carbón, el metano puede causar explosiones;

en los pozos de petróleo, estuvo considerado durante mucho tiempo como una molestia que era preciso quemar o, peor aún, liberar directamente a la atmósfera. El petróleo era más valioso como combustible y mucho más fácil de transportar a los mercados; pero los gasoductos tendidos durante el *boom* constructivo posterior a la Segunda Guerra Mundial facilitaron enormemente el transporte del gas natural. El sector energético empezó a explotar entonces los gigantes depósitos naturales que había en lugares como Rusia, Qatar e Irán.

Estados Unidos produce la mayor parte del gas que consume, pero el máximo de producción se alcanzó en 1973. En 2005 comenzó a notarse la escasez, y el sector empezó a construir nuevas terminales portuarias para importar gas natural licuado, pero el auge del *fracking* cambió las cosas. Desde 2005 la producción de gas procedente de arcillas compactadas situadas a gran profundidad se ha multiplicado por diez y representa ahora más de un tercio del total, que en 2011 superó el récord de 1973. Según las previsiones del Departamento de Energía (DOE), dentro de 10 años Estados Unidos pasará a ser exportador neto de gas.

Las estimaciones del volumen de gas atrapado en las formaciones arcillosas y la probable duración de este último *boom* son muy variables. En 2011, el DOE calculó que las «reservas no probadas» de gas no convencional atrapado en arcillas gasíferas (*shale gas* en inglés) eran de 23,7 billones de metros cúbicos, pero en 2012 redujo esa estimación en más de un 40 %. La producción de los pozos abiertos por fracturación hidráulica ha disminuido más rápidamente de lo previsto por los analistas del DOE. Así las cosas, algunos críticos señalan que el actual auge es una burbuja a punto de estallar, pero el DOE mantiene sus previsiones de crecimiento rápido para la producción de gas en Estados Unidos y sostiene que el gas de arcillas representará la mitad de la producción total en 2035.

Sin embargo, las formaciones arcillosas profundas no son la única fuente de metano, y tanto el DOE como la industria energética están tratando de encontrar el modo de explotar la mayor de todas: los hidratos de metano congelados que

---

*Marianne Lavelle es la redactora de temas de energía de nationalgeographic.com. El fotógrafo Mark Thiessen siente fascinación por el fuego.*



## EL AUGE DEL SHALE GAS

La tecnología para extraer gas natural de arcillas compactadas profundas se perfeccionó en Texas en los años noventa y desde entonces se difundió a otras áreas con yacimientos abundantes. Más de la tercera parte del gas de Estados Unidos procede ahora de estas rocas.

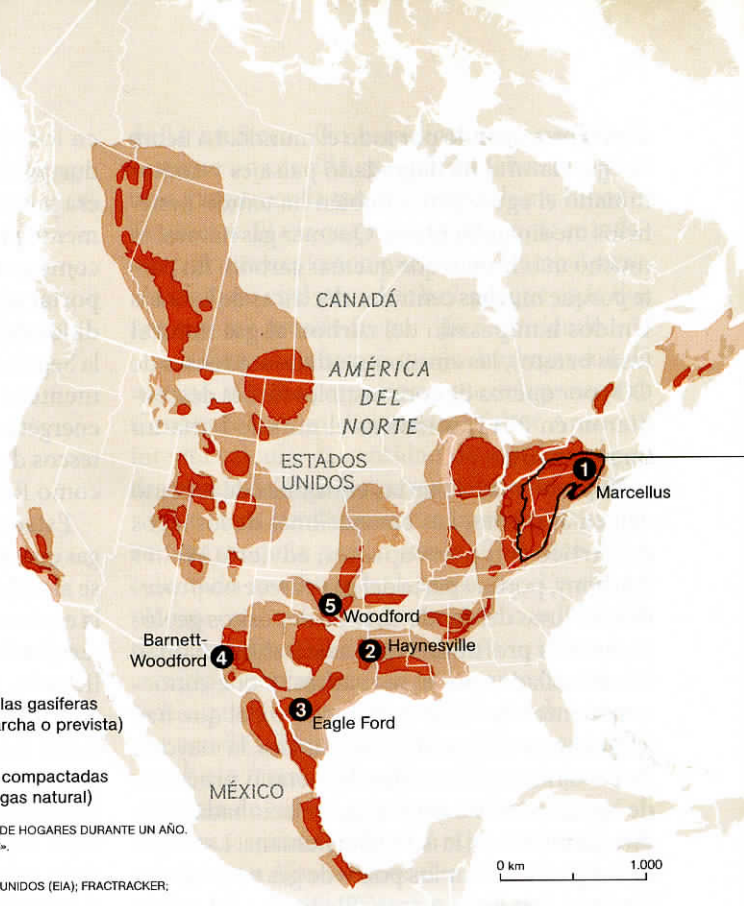
### Principales depósitos de arcillas gasíferas

Gas recuperable en billones de metros cúbicos  
Total para el territorio continental de EE UU 15\*

1. Marcellus	4,0	 Yacimiento de arcillas gasíferas (perforación en marcha o prevista)
2. Haynesville	1,9	
3. Eagle Ford	1,4	
4. Barnett-Woodford	0,8	
5. Woodford	0,7	
		 Cuenca de arcillas compactadas (posible fuente de gas natural)

UN BILLÓN DE METROS CÚBICOS DE GAS PUEDE CALDEAR 33 MILLONES DE HOGARES DURANTE UN AÑO.  
\*EL TOTAL INCLUYE «RESERVAS PROBADAS» Y «RESERVAS NO PROBADAS».

VIRGINIA W. MASON, NGM; ALEXANDER STEGMAIER, NG  
FUENTES: ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN ENERGÉTICA DE ESTADOS UNIDOS (EIA); FRACTRACKER;  
OFICINA DEL CENSO DE ESTADOS UNIDOS; STATISTICS CANADA



yacen bajo extensas áreas del lecho marino y del permafrost ártico. En todo el mundo, los hidratos pueden contener más energía que todos los otros combustibles fósiles juntos. Por lo general son blancos como la nieve y parecen hielo, pero son un material extraño, y no es fácil extraerles el metano. En los hidratos, cada molécula de metano está atrapada en una jaula de moléculas de agua que solo es estable a presión alta y temperatura baja. Si las condiciones cambian ligeramente, la jaula se desmorona y el volumen del metano fugado se multiplica por un factor de 164.

A los expertos en clima les preocupa que el calentamiento planetario desestabilice las capas de hidratos, en la tierra o en el mar, y desencadene una liberación masiva de metano que podría intensificar aún más el calentamiento. Unos pocos científicos se toman en serio la posibilidad catastrófica de una liberación rápida, en el plazo de una vida humana, con el consiguiente aumento abrupto de la temperatura planetaria.

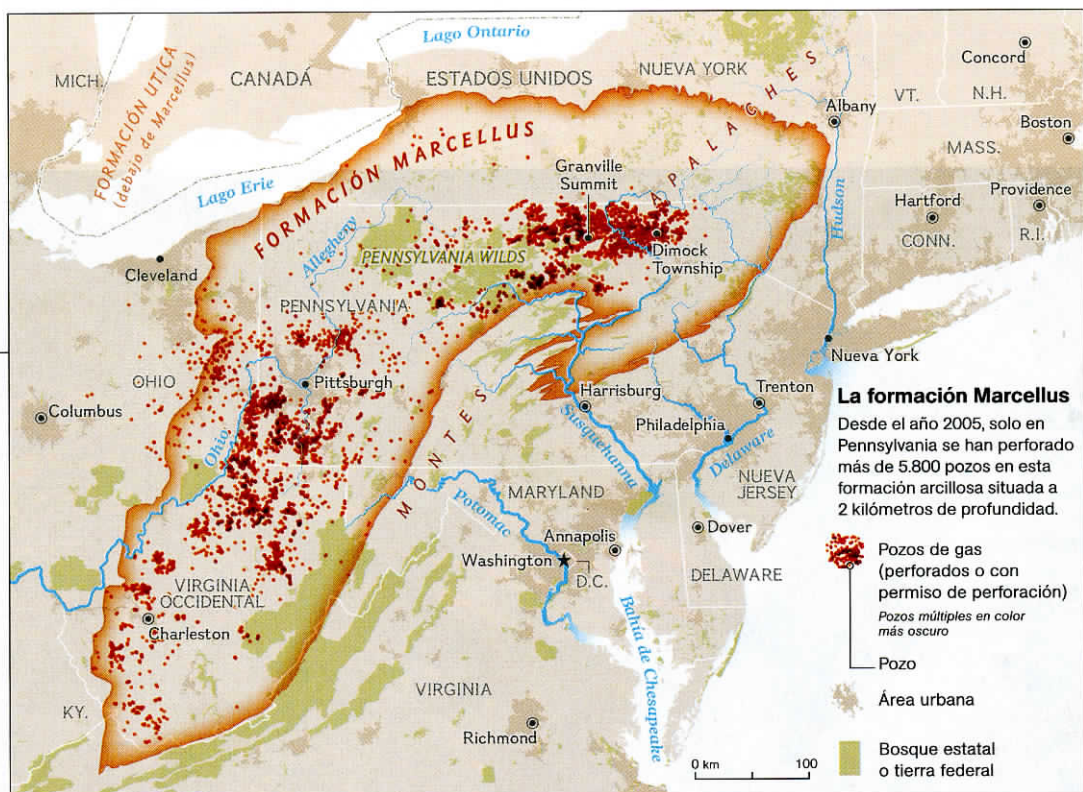
La concentración de metano en la atmósfera ha aumentado casi un 160 % desde la época pre-industrial, hasta situarse en 1,8 partes por millón. Durante unos años, entre 1999 y 2006, pareció

estabilizarse. Algunos investigadores atribuyen esa estabilización a las prácticas de los arroceros asiáticos, que empezaron a desecar los arrozales durante la estación de crecimiento de la planta para ahorrar agua, reduciendo así las emisiones de metano. Pero desde 2006 la concentración de metano atmosférico ha vuelto a aumentar. Muchos observadores creen que no es coincidencia que el número de pozos perforados en arcillas compactadas profundas también se esté multiplicando.

LA MAYOR FORMACIÓN de arcillas gasíferas de Estados Unidos, la formación Marcellus, se encuentra a unos dos kilómetros de profundidad bajo los montes Apalaches, en un arco que se extiende desde Virginia Occidental hasta Nueva York a través de Ohio y Pennsylvania. El tramo correspondiente a Pennsylvania es de una gran belleza: suaves colinas, prados y, en el noroeste, los bosques de los Pennsylvania Wilds.

En los últimos tiempos camiones cisterna, hormigoneras y semirremolques cargados de arena y de tuberías rugen sin cesar por las sinuosas carreteras de dos carriles. Aquí y allá, en claros





abiertos en los bosques o en tierras agrícolas, hay montículos aplastados de tierra removida de dos hectáreas de extensión. Durante unas semanas, altas torres de perforación se levantan sobre esas plataformas, y los camiones y remolques se congregan a su alrededor. El agua contaminada de los nuevos pozos fluye hacia los camiones cisterna o hacia balsas forradas de plástico. Al cabo de un tiempo desaparecen las torres, pero el pozo permanece, conectado por redes de tuberías verdes y válvulas a nuevos gasoductos permanentes, tanques de condensación y estaciones compresoras. Buena parte de Pennsylvania se ha transformado desde 2008.

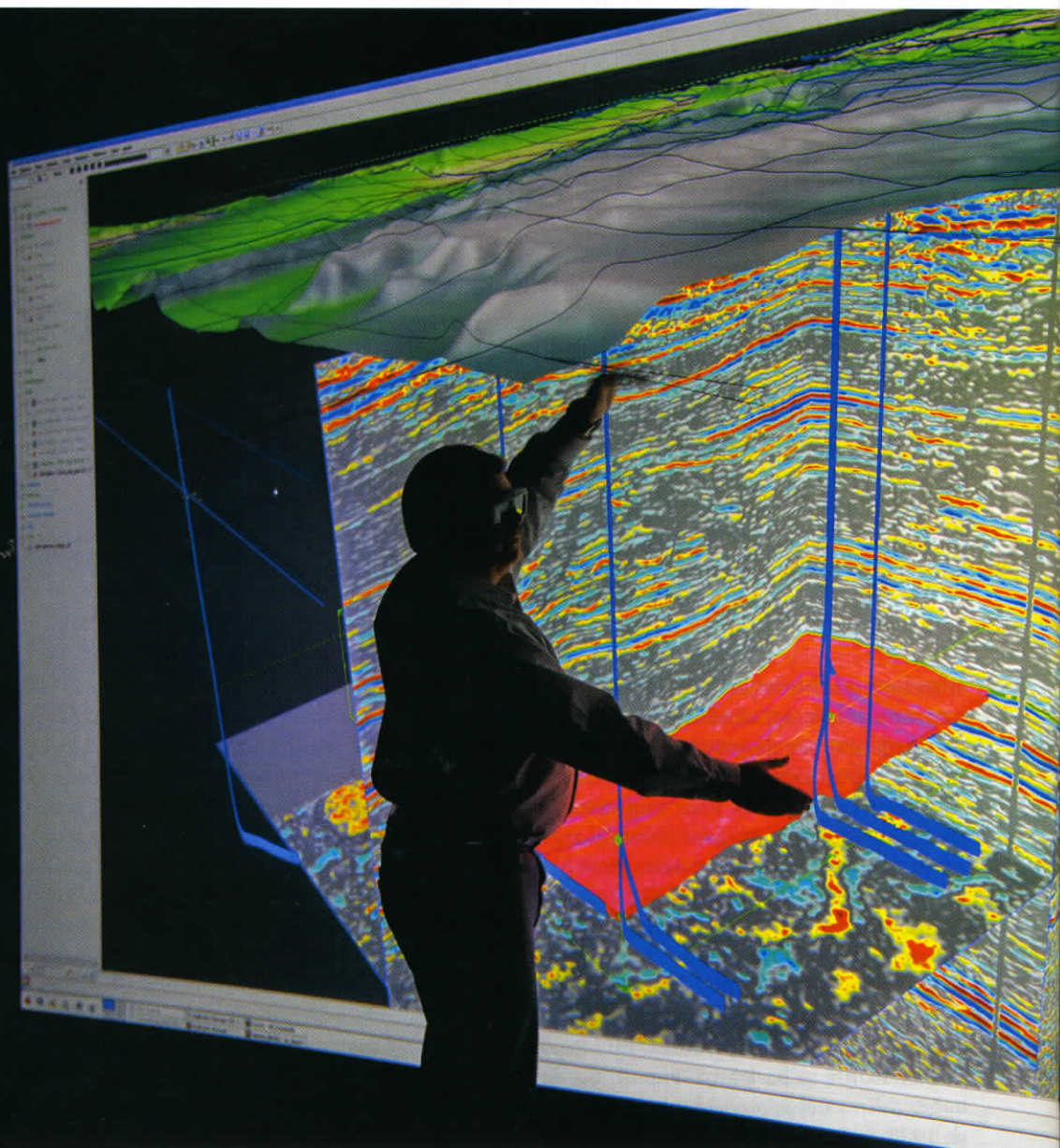
Las raíces del boom se remontan a la década de 1980 en Texas, cuando un buscador de petróleo llamado George Mitchell empezó a prospeccionar la formación Barnett Shale cerca de Dallas. Ya se sabía que las arcillas negras, que son cieno comprimido de origen marino, son rocas madre de petróleo. Pero a lo largo de las eras geológicas gran parte del petróleo y del gas había migrado hacia estratos de arenisca porosa, y allí es donde los buscaba la industria petrolera. Los pozos que terminaban en arcillas nunca producían mucho,

porque son sedimentos demasiado densos y poco permeables para permitir la circulación del gas.

La solución de Mitchell Energy, desarrollada a lo largo de 20 años con el apoyo del DOE, se convirtió en la receta para el auge del *fracking*. La técnica se divide en dos partes. Lo primero es perforar verticalmente hasta las arcillas compactadas y luego perforar horizontalmente uno o dos kilómetros; eso permite captar más cantidad de gas. En segundo lugar se inyectan millones de litros de agua, lubricantes químicos y arena a presión para fracturar la roca y permitir que el metano fluya hacia el pozo.

El gas de los pozos fracturados hidráulicamente ha beneficiado a los consumidores. El 55 % de los hogares estadounidenses tiene calefacción de gas, y el invierno de 2010-2011 los precios registraron el nivel mínimo de los últimos 10 años. En Pennsylvania, el boom ha revitalizado la economía con la creación de 18.000 puestos de trabajo y el pago de millones de dólares en concepto de licencias de explotación y regalías. Pero algunos propietarios que han concedido licencias sobre sus tierras a las compañías gasistas están cambiando de idea.





## EMISIONES DE METANO *(estimaciones mundiales)*

Las actividades humanas producen aproximadamente tres quintas partes de las emisiones de metano mundiales. En Estados Unidos, el sector de los combustibles fósiles es el principal emisor, por encima del ganado y el estiércol.

**NATURALES\* 41 %**

Humedales 29 %

Animales salvajes y termitas 5

Océanos, estuarios y ríos 2

**DE INFLUENCIA HUMANA 59 %**

Ganadería 21 %

Sistemas de gas natural y petróleo 13

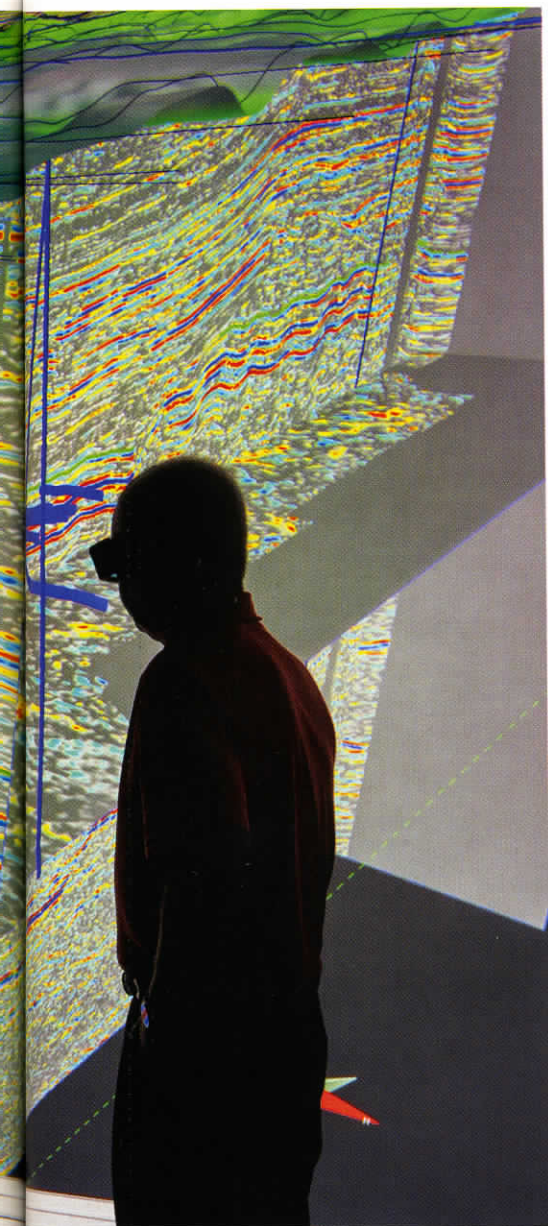
Eliminación de residuos 10

Arroz 6  
Minería del carbón 5

Quema de biomasa 2

Otros 2

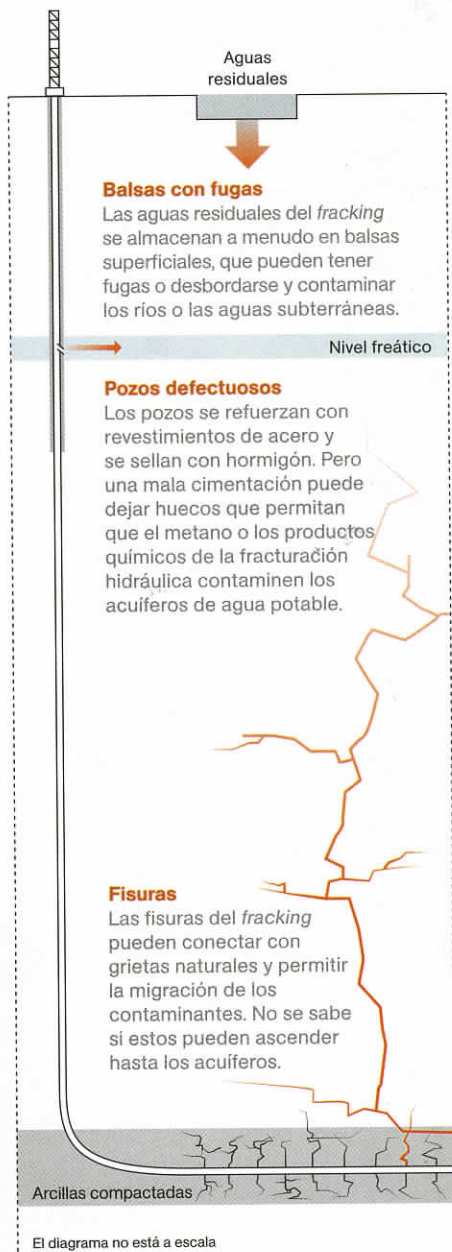
\*Hay otras fuentes posibles, pero se han omitido a causa de la incertidumbre que las rodea.



Las líneas azules de este mapa en 3D son pozos de gas de arcillas. Elaborado a partir de datos sísmicos, el mapa ayuda a los científicos de Chesapeake Energy a elegir los mejores puntos para perforar. Un pozo típico desciende 2,4 kilómetros y prosigue horizontalmente dentro de las arcillas.

## PROCESO DE FRACTURACIÓN

Una técnica clave para la explotación de las arcillas compactadas es la fracturación hidráulica, o *fracking*. Una mezcla de agua, arena y productos químicos a alta presión se inyecta en un pozo, lo que crea fisuras en las arcillas que permiten la circulación del gas hacia el pozo. Sin embargo, el proceso puede abrir vías para que el gas u otras sustancias químicas contaminen el agua potable.





*Del grifo de la cocina de Sherry Vargson sale tal cantidad de metano, que puede prenderlo como si fuera un hornillo. Según ella, la contaminación empezó después de que Chesapeake Energy comenzara los trabajos de perforación en su granja de Pennsylvania. La empresa niega toda responsabilidad. «He de dejar tres ventanas abiertas todo el año para no saltar por los aires», dice la afectada.*









## EL IMPACTO DE LA EXPLOTACIÓN DE LAS ARCILLAS GASÍFERAS PARECE MUCHO MENOR QUE EL DE LA MINERÍA DEL CARBÓN.

Sherry Vargson es una de esas personas. En 2008, la empresa Chesapeake Energy inició las perforaciones en la granja lechera de 78 hectáreas que su familia posee en Granville Summit, en el nordeste de Pennsylvania. En junio de 2010 Vargson abrió el grifo de su cocina y se encontró con una desagradable sorpresa: había «aire» en las tuberías. «Era como servirse un vaso de Alka-Seltzer, efervescente y lleno de burbujas», recuerda. Los análisis revelaron que el agua contenía más del doble de metano de lo que se considera riesgo de explosión. Desde entonces Chesapeake le suministra agua embotellada, pero sostiene que la contaminación es natural. Mientras tanto, los pagos que Vargson recibía en concepto de regalías han pasado de más de 1.000 dólares mensuales a menos de 100, ya que la producción del pozo ha caído en picado.

El principal argumento del sector para tratar de tranquilizar a la población de Pennsylvania y otros lugares es que las arcillas gasíferas suelen encontrarse cientos de metros por debajo de los acuíferos de donde procede el agua potable. En consecuencia, la contaminación, ya sea por gas de arcillas o por aguas residuales de la fracturación hidráulica (que contienen las sustancias químicas del proceso, sales, metales pesados y elementos radiactivos lixiviados de las rocas), debería ser físicamente imposible. El argumento parece sensato, pero todavía no hay conclusiones definitivas. Recientemente, científicos de la Universidad Duke han documentado la migración de fluidos (aunque no de fluidos de fracturación) desde la formación Marcellus hacia arriba a través de fisuras naturales.

En un estudio anterior los investigadores de Duke tomaron muestras de 60 pozos de agua de titularidad privada del nordeste de Pennsylvania y no encontraron el menor indicio de fluidos de fracturación. Sin embargo, los niveles de metano eran por término medio 17 veces superiores en los pozos cercanos a las perforaciones y parte del metano tenía el indicador químico del gas de arcillas. En opinión de estos científicos, el gas puede haber pasado a los acuíferos poco profundos a través de revestimientos defectuosos de los pozos perforados para extraer el gas. El Departamento de Protección Medioambiental

de Pennsylvania (DEP) atribuyó asimismo el problema a defectos en el revestimiento cuando en 2009 multó a la empresa Cabot Oil & Gas por contaminar el agua potable de 19 hogares en Dimcock Township, 90 kilómetros al este de la granja de Vargson. En ese caso el metano no procedía de las arcillas gasíferas, sino de depósitos menos profundos atravesados por los pozos de gas. El DEP también ha multado a empresas gasistas por una mala gestión de las aguas residuales de fracturación y por permitir vertidos que contaminaron ríos y torrentes.

En Pennsylvania y otros lugares, la explotación de las arcillas gasíferas ha avanzado con mucha más rapidez que los esfuerzos para comprender y limitar sus consecuencias. Hasta el momento, sin embargo, su impacto parece mucho menor que el de la minería del carbón, que en Pennsylvania ha causado una contaminación mucho más grave de los ríos, en Virginia Occidental ha arrasado la cumbre de muchas montañas y en Estados Unidos aún mata a cientos de mineros al año, en su mayoría a causa de enfermedades pulmonares. La comparación es relevante porque el gas natural barato está reduciendo el consumo de carbón. Hace muy poco, en 2007, el carbón generaba casi la mitad de la electricidad de Estados Unidos. En marzo del año pasado su participación había bajado al 34 %.

Según John Hanger, un abogado de Pennsylvania que ayudó a elaborar las leyes de energías renovables del estado y que dirigió el DEP desde 2008 hasta principios de 2011, «el cambio masivo del consumo de carbón al consumo de gas probablemente ha hecho más por limpiar el aire de Pennsylvania y el de Estados Unidos que cualquier otra medida que hayamos tomado».

A diferencia del carbón, el gas natural no desprende dióxido de azufre, mercurio ni otras partículas cuando se quema; no deja cenizas, y emite solo la mitad de dióxido de carbono. El inventario de gases de efecto invernadero elaborado por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (EPA) muestra que las emisiones de CO<sub>2</sub> de todo el país fueron un 7 % más bajas en 2010 que en 2005, lo que supone poco más de 400 millones de toneladas. (Los datos preliminares para 2011 indican que se



mantiene el descenso.) Las emisiones reducidas de las centrales eléctricas, sobre todo por el cambio del carbón al gas, explican un poco más de un tercio de esa disminución.

Algunos ecologistas que al principio dieron la bienvenida al gas de arcillas precisamente por esa causa cambiaron de idea después de ver las consecuencias del *boom* en Pennsylvania. Pero Hanger espera que la explotación de las arcillas gasíferas se difunda al resto del mundo, como parece probable que suceda. «En China hay unas reservas potencialmente gigantescas de ese gas no convencional –dice–. Sería un beneficio enorme para el clima que China sustituyera por gas parte del carbón que quema. Y el beneficio sería inmediato; no habría que esperar a 2040 o 2050.»

SERÍA BENEFICIOSO, a menos que una cantidad excesiva de metano pasara a la atmósfera. Entre 2005 y 2010, mientras las emisiones de CO<sub>2</sub> disminuyeron en Estados Unidos, las de metano aumentaron. En 2010, según la EPA, el aumento fue equivalente en potencial de calentamiento planetario a la emisión de unas 40 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año, lo que representa el 10 % de la reducción en las emisiones de CO<sub>2</sub>. Más de la mitad del aumento de las emisiones de metano, apunta la EPA, procedían de la industria del gas natural: la principal emisora del país.

A juzgar por los números de la EPA, la fracturación hidráulica sigue siendo una clara favorita desde el punto de vista climático. Pero algunos científicos, en especial Robert Howarth y sus colaboradores de la Universidad Cornell, creen que la EPA ha subestimado las emisiones de metano y, lo que es más importante, el potencial de calentamiento planetario de cada molécula del gas. Sostienen que las fugas de metano de los pozos, los gasoductos, los compresores y los tanques de almacenamiento determinan que el gas de arcillas sea en realidad peor para el clima que el carbón. Otros investigadores cuestionan el punto de vista de Howarth. Pero el debate persiste, en parte porque las cifras referentes al metano son bastante inciertas.

La nueva normativa elaborada en 2012 por la EPA exigirá a la industria gasista que mida sus emisiones y también que las reduzca. Una de las principales fugas se produce cuando la apertura de un pozo ha terminado y los fluidos de la fracturación hidráulica, que están a gran presión, regresan al pozo arrastrando consigo el metano.



*En el matraz pequeño hay tanto metano como en el grande, pero en forma de polvo y no de gas. Los científicos de la Universidad de Liverpool que crearon el polvo, una forma de hidrato de metano, piensan que podría ser una manera de almacenar y transportar el gas natural.*

Las nuevas normas impondrán que a partir de 2015 las empresas empiecen a captar ese gas.

Algunos expertos consideran la captación de metano como una gran oportunidad, pues es mucho más sencillo que controlar el CO<sub>2</sub> para ralentizar el calentamiento planetario, al menos a corto plazo, ya que pequeñas cantidades de metano tienen efectos considerables y además se trata de un combustible valioso. China, por ejemplo, principal productor mundial de carbón, libera enormes cantidades de metano de sus minas para evitar explosiones. En la década de 1990, cuando el geólogo egipcio Mohamed El-Ashry presidía el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, esta agencia creada por Naciones Unidas y el Banco Mundial destinó diez millones de dólares a proyectos que extraían metano de varias minas chinas y lo suministraban como combustible a miles de hogares cercanos. Según El-Ashry, hay cientos de proyectos similares en todo el mundo esperando financiación.

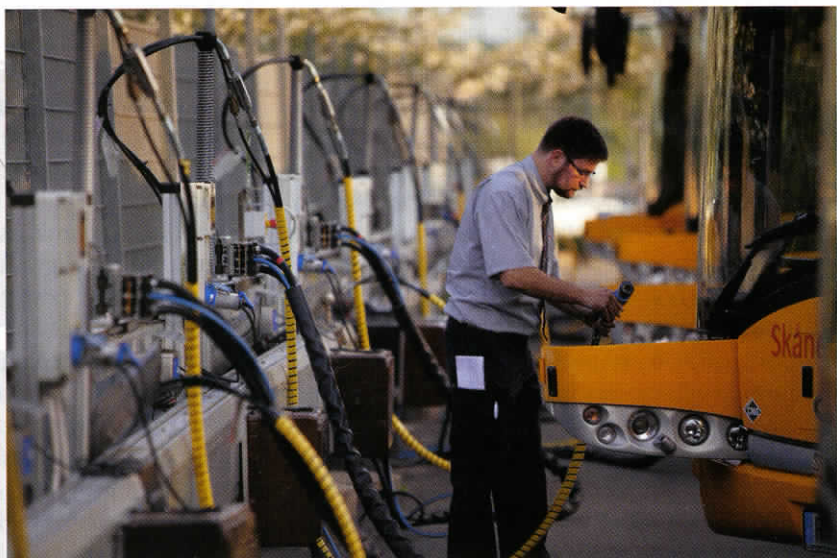


## CUANDO LOS DESPOJOS SON COMBUSTIBLE

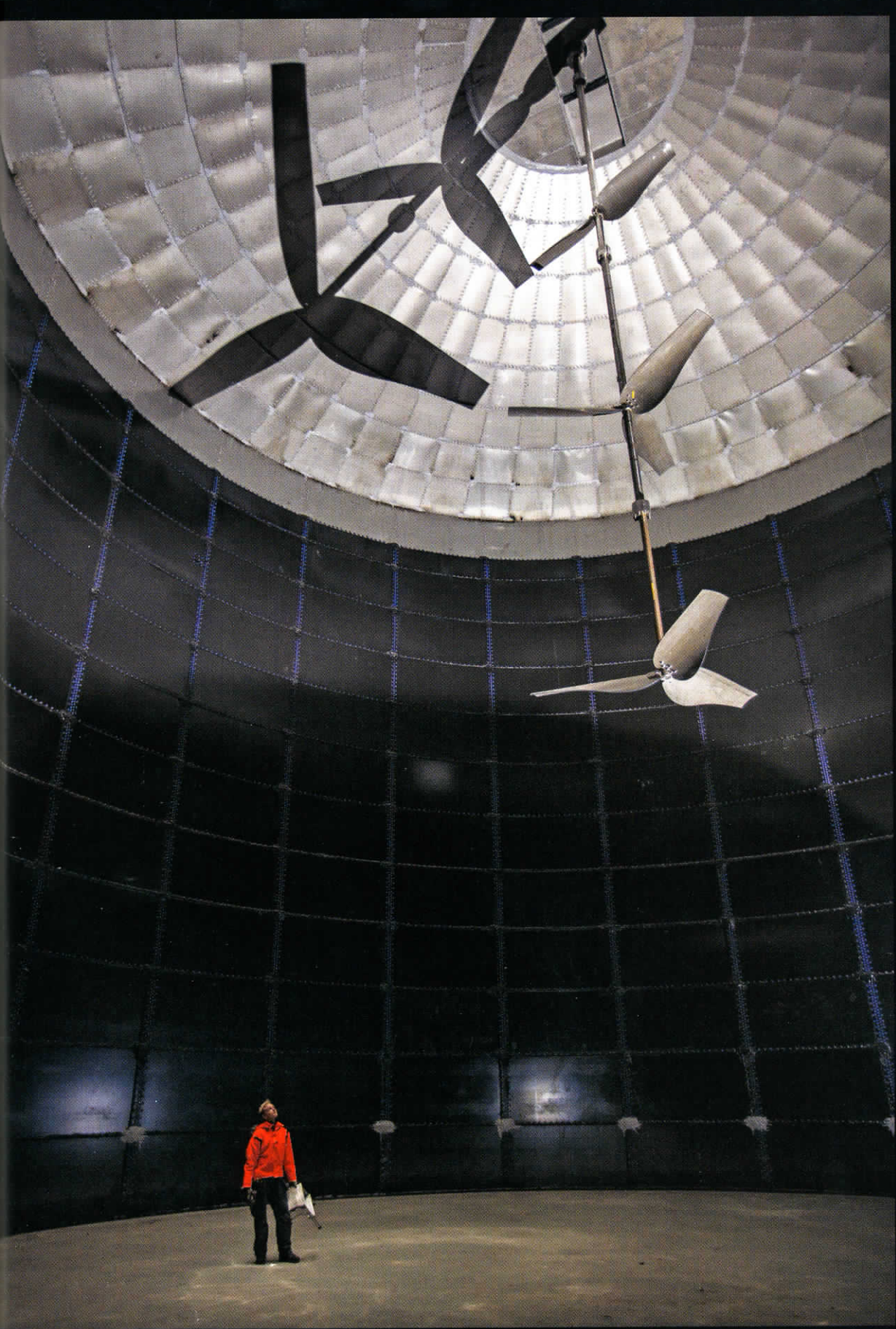
Sin reservas propias de combustibles fósiles, Suecia es el país de la Unión Europea que obtiene más energía a partir de fuentes renovables (el 48%) y uno de los que emiten menos carbono. La principal fuente de energía renovable es la hidráulica, seguida de los biocombustibles. Kristianstad, ciudad agrícola cercana al Báltico, se ha fijado el objetivo de abandonar totalmente los combustibles fósiles, sobre todo mediante la extracción de biogás rico en metano a partir de los despojos de cerdo, basura orgánica doméstica y otros residuos.



Cuando el reactor de biogás de Kristianstad (derecha) está lleno, contiene seis millones de litros de residuos orgánicos, en su mayor parte tripas de cerdo procedentes de los mataderos de la región (izquierda). Las aspas semejantes a hélices remueven los residuos, facilitando la digestión microbiana y, con ello, la producción de metano. En Kristianstad se utiliza el biogás para generar electricidad y calor, y también como combustible para los coches, los autobuses y los camiones de basura del municipio (abajo). El biocombustible producido por las dos refinerías equivale a cuatro millones de litros de gasolina al año.









Ni un solo eructo queda sin registrar en el Centro de Investigación Alimentaria de la Teagasc, la Autoridad Irlandesa de Desarrollo de la Agricultura y la Industria Alimentaria. «Las vacas son cámaras de fermentación ambulantes», dice el investigador Matthew Deighton. Añadir grasa a su dieta podría reducir sus emisiones de metano.









Drew Shindell, experto en clima del Instituto Goddard para Estudios Espaciales de la NASA, ha dirigido un equipo mundial de científicos que analizaron siete estrategias para la reducción del metano, desde el drenaje de los arrozales hasta la captación del gas que emiten los vertederos y los pozos de extracción. A diferencia del CO<sub>2</sub>, el metano afecta la salud humana, porque es un precursor de la polución urbana. Según las conclusiones del grupo de Shindell, teniendo en cuenta las consecuencias para la salud, los beneficios de controlar las emisiones de metano superan los costes en una proporción de al menos 3 a 1, y en algunos casos de hasta 20 a 1.

«Hay algunas fuentes difíciles, si no imposibles, de controlar –afirma Shindell–. En mi opinión, las emisiones del Ártico son casi imposibles. Pero también hay gasoductos de larga distancia, y en ese caso sabemos cómo controlar las fugas: poner cierres herméticos de primera calidad y revisarlos periódicamente. También están las instalaciones de producción de petróleo, gas y carbón, y en todas ellas es sencillo controlar una fracción sustancial de las emisiones de metano.»

LA PRIMAVERA PASADA, un grupo de científicos que investigaba en la «pendiente ártica» de Alaska con financiación del DOE probó con éxito un método para extraer metano de hidratos sepultados. Aunque según el comunicado de prensa del DOE el proceso «puede tardar años» en ser económicamente viable, «lo mismo podría decirse de las primeras investigaciones sobre el *shale gas* [...] que el Departamento respaldó en las décadas de 1970 y 1980». Incluso si una pequeña fracción de los hidratos de metano es recuperable, los recursos de gas de Estados Unidos podrían duplicarse, según estimaciones del DOE.

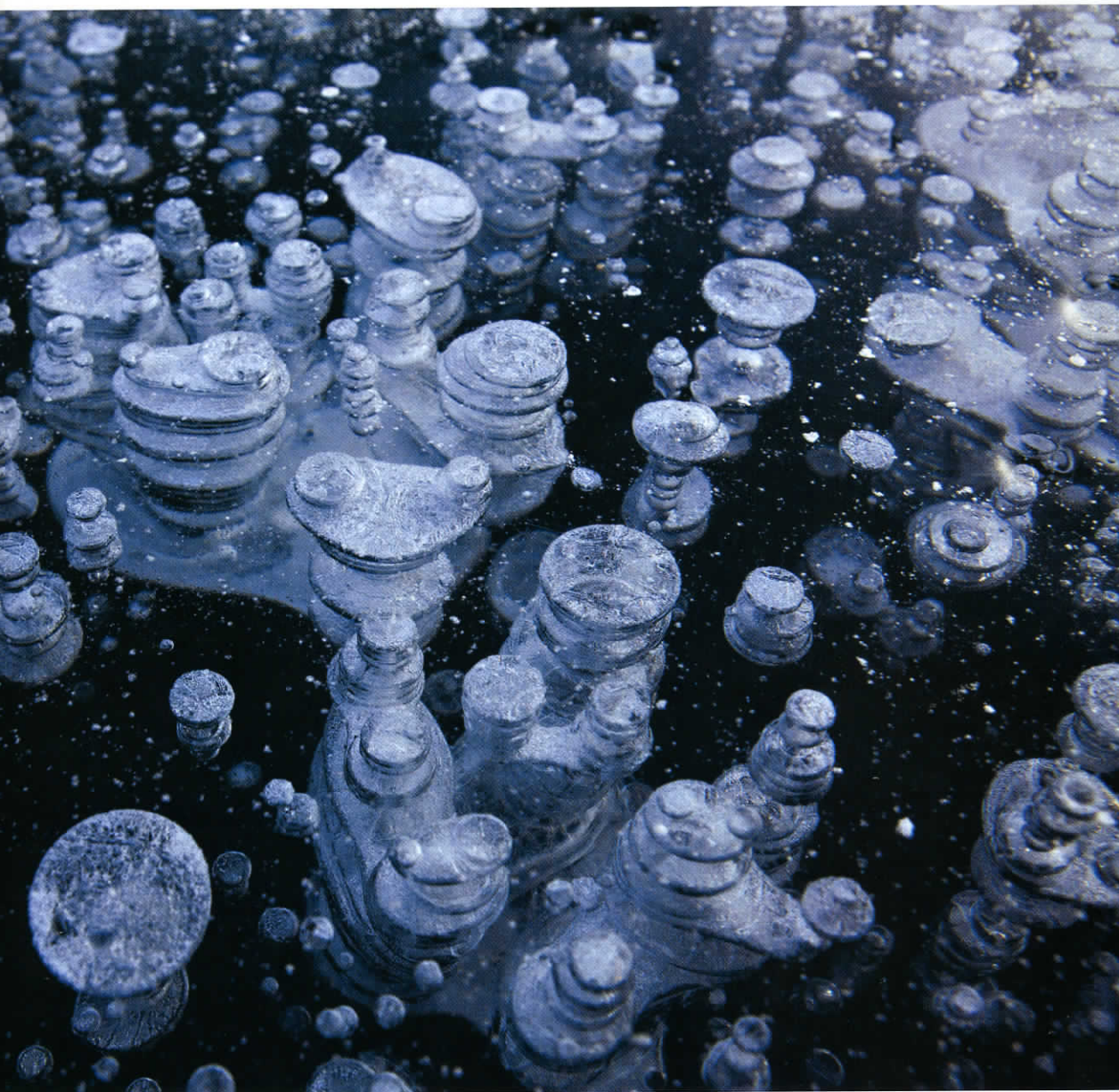
Parte del metano que burbujea en los lagos del Ártico podría proceder de hidratos, dice Walter Anthony. Hace unos 56 millones de años, en el paleoceno, un prolongado calentamiento planetario culminó en un brusco aumento de 5 °C en la temperatura. Muchos científicos sospechan que la causa fue una masiva desestabilización de los hidratos de metano. La mayoría, incluida Walter Anthony, no cree que hoy pueda producirse una catástrofe semejante. Pero el metano del Ártico podría agravar considerablemente el calentamiento planetario en los próximos siglos.

«Si pudiéramos capturarlo, sería una gran fuente de energía», dice Walter Anthony. □





## EL METANO DEL ÁRTICO PODRÍA ACELERAR EL CALENTAMIENTO PLANETARIO EN LOS PRÓXIMOS SIGLOS.



*El primer hielo translúcido del otoño en un lago de Alaska retiene el metano que durante todo el verano ha subido burbujeando desde el limo del fondo. En primavera será liberado a la atmósfera. Con la fusión del permafrost, nuevos lagos van apareciendo en todo el Ártico.*