

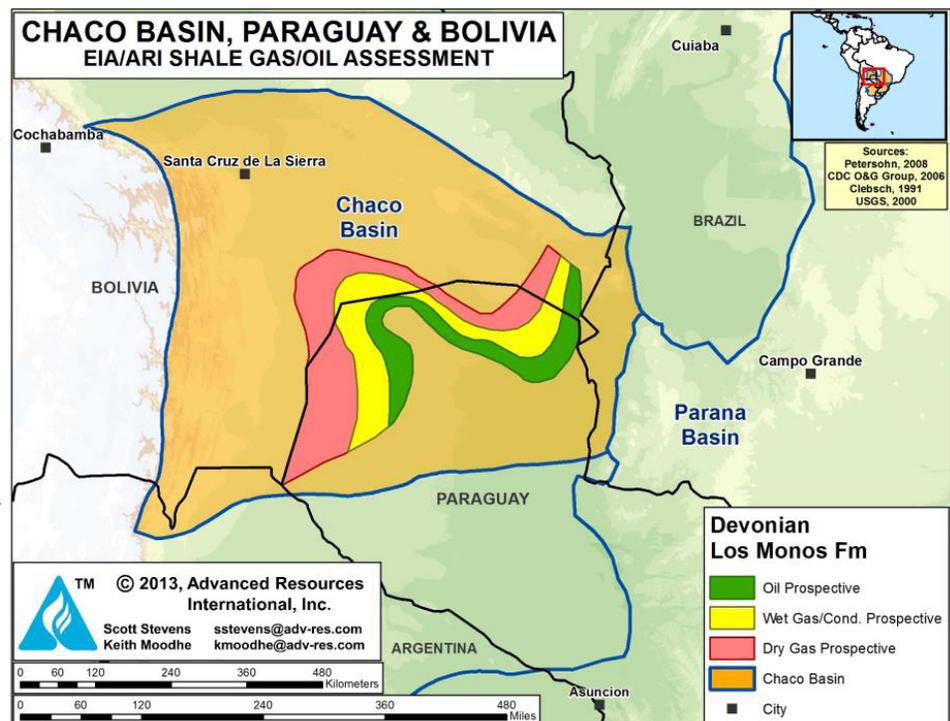
El riesgo de fracking en Bolivia

En el futuro, Bolivia no tendrá suficientes reservas de gas convencional para abastecer la demanda interna y cumplir sus contratos para exportar gas a Argentina y Brasil. Entonces YPFB ya está desarrollando planes para explotar las reservas de *gas de esquisto*,¹ que es un tipo de gas atrapado en roca de esquisto, que también es conocido como *gas de pizarra* o *shell gas* en inglés. Para extraer este gas de la roca, hay que utilizar una técnica llamada la *fractura hidráulica* o “*fracking*” para romper la roca con inyecciones horizontales de agua y químicos a alta presión para fracturar la roca y permitir escapar el gas.

Bolivia es considerado el decimoséptimo país en el mundo con reservas de gas de esquisto. Se presume que el país tiene aproximadamente 48 trillones de pies cúbicos (tcf) de gas de esquisto en sus reservas.² La gran mayoría de este gas está en la reserva del Chaco en Tarija y Santa Cruz, que tendría 37 tcf de gas en profundidades entre 1000 y 5000 metros bajo el suelo.³

La extracción de gas de esquisto es un proceso muy contaminante que destruye el medio ambiente y amenaza la salud de los que viven cerca de los pozos. La fractura hidráulica requiere la perforación de más pozos y el tiempo de utilidad de estos pozos generalmente es menor a los convencionales, entonces el desarrollo de fracking en Bolivia expondrá más a la población boliviana al riesgo a contingencias ambientales y salud que el gas convencional.

Un pozo de fracking típicamente consume entre 15 y 27 millones de litros de agua y entre 80 y 140 toneladas de químicos. El fluido inyectado en el pozo es una mezcla de 95% agua, 4,5% arena y 0,5% químicos. Este fluido puede contener hasta 65 químicos que a menudo contienen bencina, glicol-éteres, tolueno, etanol y nofenol.⁴ Algunos de estos químicos como la bencina y sus derivados, etilenglicol 2-BE, naftalina y cloruro de metileno son considerados agentes cancerígenos. Un estudio de 353 químicos identificados y utilizados para el fracking concluyó que el 75% de estos afectan a la piel, ojos y los órganos sensoriales, el 52% afectan el sistema nervioso, el 40% afectan al sistema inmunológico y los riñones, el 46% afectan al sistema cardiovascular y la sangre y el 25% son cancerígenos.⁵ Debido al alto riesgo de estos químicos, la



industria hidrocarburífica a menudo mantiene en secreto el contenido de los componentes químicos inyectados en la fractura hidráulica. Según un estudio del congreso norteamericano, 279 de los productos de fracking utilizados entre 2005 y 2009 incluyeron químicos de “secreto comercial” que el fabricante no publicó su contenido.⁶

Cuando los fluidos del fracking son inyectados y fracturan la roca se absorben las sales, el cloro y el bromo de la misma. Lo más preocupante es que este fluido puede absorber elementos radioactivos y cancerígenos de la roca como uranio, radio, radón y torio⁷ y también metales pesados como el arsénico, bario, estroncio y selenio.⁸ La mayoría de esta mezcla tóxica se quedará por debajo de los mil metros en el suelo, donde hay menos riesgo de contaminar las reservas de aguas subterráneas utilizadas para el consumo humano, pero entre un 15% y 20% saldrá con el gas extraído, este residuo es llamado “flowback”,⁹ y suele observarse la filtración de este líquido meses, incluso años después, a menudo mezclado con aguas subterráneas. Si el pozo no tiene paredes adecuadas de cemento o acero para prevenir el escape, los fluidos del fracking pueden contaminar el agua potable en la región muy fácilmente en el corto plazo. En el largo plazo, los fluidos del fracking pueden migrar por fisuras en la roca y entrar los acuíferos de agua subterránea.¹⁰ Además, este fluido que sale del pozo necesita ser almacenado lejos de ríos y lagos en depósitos con membranas impermeables para evitar la contaminación del suelo. El agua puede ser tratada y descontaminada pasando por un sistema de filtros o por evaporación, pero estos procesos cuestan mucho, entonces los fluidos que salen del pozo generalmente son reinyectados en los pozos de almacenamiento para reducir los costos.¹¹

Es por esta razón que la mayoría del agua utilizada en el fracking es perdida para siempre y no se reincorpora al ciclo del agua para ser reutilizada. La extracción de los 48 tcf de gas de esquisto en Bolivia consumiría entre 112 y 335 mil millones de litros de agua, con un consumo aproximado de 242 mil millones de litros (no incluyendo el agua utilizada en el mantenimiento de los gasoductos).¹² La extracción de gas de esquisto en la cuenca del Chaco utilizará mucho de un recurso vital que ya es escaso, poniendo en riesgo las otras necesidades hídricas de la región.

Los defensores de fracking argumentan que el fracking no amenaza el medio ambiente y la salud de los habitantes cerca de los pozos si es que existiera una regulación adecuada para controlar el flujo de contaminantes, tal como Inglaterra está implementando. Lucy Field, una consultora en energía estima que las regulaciones y condiciones implementadas en Inglaterra (que exige medidas como paredes de cemento o acero hasta una profundidad de 305 metros en los pozos, coberturas impermeables en los depósitos de los fluidos del fracking y el tratamiento de estos fluidos evacuados), incrementarían los costos del fracking en un 50% más que en los EEUU que tiene regulaciones menos estrictas respecto al fracking.¹³

Sabemos también que, es muy probable que Bolivia no implemente este tipo de regulaciones estrictas, sobretodo considerando los costos involucrados, es más probable que el fracking en Bolivia será manejada por regulaciones poco estrictas como en los EEUU, donde han habido muchos casos de contaminación de agua potable alrededor de los pozos de fracking. En EEUU, las regulaciones en algunos estados sólo requieren paredes impermeables en los pozos hasta los 15 metros de profundidad y permiten el uso de depósitos sin coberturas impermeables y los fluidos del fracking residual pueden ser reinyectados en pozos de almacenamiento (o transportado a otro estado para ser enterrado.) Debido a la falta de regulación en los EEUU, un estudio de la Universidad de Duke concluyó que el agua potable de residencias que estaban en un área de un kilómetro a la redonda de algún pozo de fracking contiene 6 veces más metano y 23 veces más etano de lo normal.¹⁴ Con el desarrollo de fracking en el

estado de Pennsylvania en los EEUU, el número de reportes de contaminación por radiación en el estado ha subido de 423 a 1325 entre los años 2008 y 2012.¹⁵ Un estudio de fracking en Pennsylvania y Virginia encontró que el fluido que sale de pozos de fracking contiene niveles elevados de radio.

Además, la explotación del gas de esquisto es una amenaza a la estabilidad climática, porque la quema de gas produce dióxido de carbono (CO₂), que es la causa principal del cambio climático. Entre el 2000 y 2012, Bolivia produjo 5,03 tcf de gas convencional, que significa la emisión de 0,28 gigatoneladas de CO₂ a la atmósfera. Sin embargo, la explotación de los 48 tcf de gas de esquisto en Bolivia producirían aproximadamente 2,6 gigatoneladas de CO₂.

Según un estudio del Instituto Potsdam, para tener una probabilidad de un 80% de evitar un incremento de temperatura de 2°C, el mundo sólo puede emitir 886 gigatoneladas de CO₂ entre 2000 y 2050¹⁶. De estos, Bolivia tiene un máximo de emisión permitida de 1,35 gt CO₂ (debido a que representamos el 0,15% de la población mundial). Entonces, Bolivia emitiría dos veces más que su cupo de emisiones de carbono si explota todo su gas de esquisto.

Para no sobrepasar el cupo boliviano sólo se tendrían que explotar las reservas probadas (P1) y probables (P2) de gas convencional, que producirían 0,65 gt de CO₂.¹⁷ Para mantener un clima que pueda sostener ecosistemas en equilibrio, bosques tropicales, suficiente producción agraria y agua dulce; todos recursos vitales para la subsistencia de la población boliviana, el gobierno de Bolivia necesita hacer planes para realizar una transición a energía limpia como la eólica y solar dentro de dos décadas y dejar su gas restante en el suelo.

El gas natural es generalmente considerado el combustible más limpio porque produce 29% y 44% menos CO₂ por joule de energía que el petróleo y el carbón, respectivamente, pero el gas puede causar más calentamiento que el petróleo y el carbón cuando el venteo de gas está incluido en el cálculo. Aproximadamente 80% de gas es metano, un gas que produce 86 veces más calentamiento por unidad de masa que el CO₂ en un plazo de 20 años y 34 veces más calentamiento en un plazo de 100 años.¹⁸ Robert Howarth *et al.* estima que entre 1,7% y 6,0% de metano extraído de pozos de gas convencional escapa directamente a la atmósfera.¹⁹ Según la Agencia de Protección Ambiental, 2,4% de gas extraído en EEUU se escapa a la atmósfera.²⁰ En cambio, YPFB estima que sólo 0,67% de su gas escapa como venteo, pero probablemente no está midiendo bien las emisiones escapadas en el pozo.²¹

El efecto invernadero de gas boliviano con venteo de metano				
Tipo de gas	Gas (tcf)	CO2 de gas (gt)	CO2-eq de gas con venteo en 20 años (gt)	CO2-eq de gas con venteo en 100 años (gt)
Gas extraído 2000-2012	5,03	0,28	0,36 - 0,56	0,31 - 0,38
Gas probado (P1)	8,23	0,45	0,58 - 0,92	0,50 - 0,62
Gas probable (P2)	3,71	0,20	0,26 - 0,42	0,23 - 0,28
Gas posible (P3)	6,27	0,34	0,45 - 0,70	0,38 - 0,47
Gas potencial (incluye P1-P3)	53	2,90	3,83 - 6,04	3,27 - 4,07
Gas de esquisto	48	2,63	4,27 - 6,29	3,22 - 3,98
tcf = trillones de pies cúbicos, gt = gigatoneladas = 1.000.000.000.000.000 gramos				
Suposiciones: 82% de gas es metano (US EPA). 1.7%-6.0% de gas convencional y 3,6%-7,9% de gas de esquisto se escapa (Howarth <i>et al.</i> , 2011). Hay 14,8 gramos en un pie cúbico de metano (en 60°F y 1atm). Hay 0,005306 mt CO2 por therm de gas (US EPA). El metano produce 86 veces mas calentamiento por gramo que el CO2 en 20 años y 34 veces mas calentamiento en 100 años (IPCC AR5).				
Fuentes: Anuario Estadístico 2011, Min. de Hidrocarburos y Energía; “Boletín Estadístico 2012”, YPFB; El Potosí, 2013-01-17; El Cambio, 2012-01-26; US EIA, 2012-08-23, http://www.eia.gov/countries/cab.cfm?fips=BL ; “Clean Energy: Calculations and References”, US EPA, http://www.epa.gov/cleanenergy/energy-resources/refs.html				

El problema de escape por venteo es mayor con la explotación de gas de esquisto. Robert Howarth *et al.* estima que entre 3,6% y 7,9% de metano extraído por pozos de fracking escapa directamente a la atmósfera, pero el porcentaje depende mucho de las técnicas de extracción y como el metano escapado es medido. Un estudio de 190 pozos de fracking en EEUU que utilizan mejor tecnología para prevenir venteo de gas durante la finalización del pozo concluyó que solo 1,5% de gas escapa.²² Sin embargo, los pozos del estudio fueron seleccionados por la industria y en el estudio no se incluyeron mediciones aéreas encima de los campos de fracking para capturar todas las emisiones posibles de metano. En cambio, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de los EEUU ha medido las emisiones de metano desde el avión sobre los campos de fracking y calcula que 4% del gas extraído en la Cuenca de Denver-Julesburg y 8,8% del gas extraído en el Candado de Uintah, Utah está escapando.²³ Si suponemos que 3,6%-7,9% del metano en el gas de esquisto de Bolivia se escapará, entonces la explotación de todo el gas de esquisto en Bolivia producirá entre 3,22 y 3,98 gigatoneladas de CO2-equivalente en un plazo de 100 años, lo que significa entre 2,4 y 3,0 veces más que su cupo de carbono.

Aparte de los problemas de contaminación del agua y aire alrededor de los numerosos pozos de fracking y el metano extra que escapa de estos pozos, el fracking también introduce más riesgo de sismos regionales. El proceso de fracking rompe las formaciones rocosas y los líquidos de fracking ponen mucho peso en la tierra, que pueden causar movimientos telúricos pequeños de menos de 4 grados en la escala Richter.

El fracking ha causado sismos en EEUU, Canadá y Gran Bretaña. En el centro de Norteamérica, el número de terremotos mayores de 3 grados en la escala Richter ha aumentado 6 veces con el desarrollo del fracking.²⁴ Por ejemplo, 32 terremotos en la cuenca del Rio Horn de Canada y 2 terremotos en GB son atribuidos a fracking.²⁵

A pesar de todos los problemas ecológicos asociados con la extracción de hidrocarburos, el Estado boliviano sigue con planes para aumentar la dañina explotación hidrocarburífera. Bolivia aumentó su producción de gas en un 382,6% entre los años 2000 y 2012.²⁶ Muy poca de esta producción es necesaria, dado que 82% del gas producido por Bolivia es exportado y solo 2% de lo que queda en el país es utilizado para la cocina y la calefacción. Sin embargo, YPFB sigue con planes para extraer más hidrocarburos y planifica invertir \$us 2.052 millones en la exploración de gas entre 2013 y 2016²⁷ para triplicar sus reservas probadas (P1) de gas.²⁸ Aunque casi toda esta exploración será para gas convencional, de extracción menos costosa, YPFB ya está planificando explotar sus reservas de gas de esquisto. En junio de 2013 YPFB firmó un acuerdo con YPF, la petrolera estatal de Argentina, para realizar la exploración de gas de esquisto en Abapó, Santa Cruz. El presidente de YPFB, Carlos Villegas, manifestó, "En Bolivia hemos detectado la existencia de *shale gas* y la Argentina tiene una vasta experiencia y un conocimiento tecnológico, por tanto, vamos a coordinar acciones conjuntas para iniciar trabajos de investigación en *shale gas* en el país."²⁹

Mientras YPFB gasta tanto en el desarrollo de energía sucia, el gobierno boliviano sólo planifica invertir \$us 40 millones en el desarrollo de energía eólica, solar, microhidroeléctrica y biomasa entre los años 2012 y 2015.³⁰

Dado los problemas experimentados por el fracking en otras partes de mundo, la pregunta es: ¿Por qué YPFB quiere exponer al pueblo boliviano a la contaminación de su agua, amenazas a su salud, la destrucción de su clima y el riesgo de sismos? ¿Acaso no sería mucho mejor desarrollar la energía eólica y solar que son fuentes limpias de energía que respetan los derechos de la *Pachamama* y están basados en los objetivos del *vivir bien*?

Actualmente, 56% del gas consumido en Bolivia es utilizado en termoeléctricas³¹ que producen 63,1% de la electricidad en Bolivia.³² El gobierno planifica invertir cerca de 1000 millones de dolares en los próximos 5 años para incrementar la capacidad eléctrica en 620 megavatios. La mayoría de estos serán en termoeléctricas de gas³³. Sin embargo, según la Administración de Información Energética de los EEUU, el costo promedio por megavatio-hora en nuevas plantas eólicas es 23% más que en termoeléctricas de gas,³⁴ pero el costo de energía eólica está cayendo 11% por año,³⁵ entonces la energía eólica deberá costar menos que la energía termoeléctrica en pocos años. Según 3Tier (un consultor energético), Bolivia puede desarrollar energía eólica en 4 zonas: 1. el corredor oeste-este entre La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, 2. el corredor norte-sur al este de las ciudades de Oruro y al oeste de Potosí, 3. al sur y este de la ciudad de Santa Cruz, y 4. en Potosí en la frontera con Chile y Argentina.³⁶

La termoeléctricas construidas hoy en día durarán entre 3 o 4 décadas y forzarán a Bolivia explotar sus reservas de gas de esquisto cuando se acabe el gas convencional. La magnitud de esta inversión en termoeléctricas dificultará en extremo el cambio de la matriz energética a energías alternativas.

No es una buena idea hacer planes basados en gas de esquisto, porque Argentina y Brasil que actualmente importan gas boliviano ya están planificando explotar su propio gas de esquisto. Si Bolivia también desarrolla sus propios campos de gas de esquisto, el mercado regional será saturado, causando una caída de los precios en la misma manera que el fracking ha creado una sobreoferta de gas en EEUU, donde el precio de gas ha caído de \$us 7,97 a \$us 2,66 por 1000 pies cúbicos en los últimos 5 años.³⁷

En lugar de invertir en el gas de esquisto con el riesgo de bruscos ascensos y descensos de mercado, es mejor invertir en energía limpia que tiene costos fijos y no depende de mercados volátiles. Con un poco más de visión, Bolivia puede garantizar su futuro energético invirtiendo en tecnologías limpias que respeten los derechos de la Madre Tierra y del pueblo boliviano a un medio ambiente saludable.

- 1 “Estudian potencial de shale gas en Bolivia”, *El Cambio*, <http://www.cambio.bo/index.php?pag=leer&n=88434>
- 2 Vello Kuuskraa *et al.*, “World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States,” Advanced Resources International, 2011-04, p. IV-21, <http://www.adv-res.com/pdf/ARI%20EIA%20Intl%20Gas%20Shale%20APR%202011.pdf>
- 3 “EIA/ARI World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment,” Advanced Resources International, 2013, sección VII, http://www.adv-res.com/pdf/A_EIA_ARI_2013%20World%20Shale%20Gas%20and%20Shale%20Oil%20Resource%20Assessment.pdf
- 4 Geoffrey R. Morgan, “Expanding Market for Technologies to Clean Wastewater from Hydraulic Fracturing,” 2013-04-26, <http://www.natlawreview.com/article/expanding-market-technologies-to-clean-wastewater-hydraulic-fracturing>
- 5 Theo Colborn *et al.* (2011). “Natural Gas Operations from a Public Health Perspective”, Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal 17 (5): 1039–056, <http://cce.cornell.edu/EnergyClimateChange/NaturalGasDev/Documents/PDFs/fracking%20chemicals%20from%20a%20public%20health%20perspective.pdf>
- 6 “Chemicals Used in Hydraulic Fracturing”, Committee on Energy and Commerce, U.S. House of Representatives. 2011-04-18, <http://democrats.energycommerce.house.gov/sites/default/files/documents/Hydraulic%20Fracturing%20Report%204.18.11.pdf>
- 7 Bob Weinhold, “Unknown Quantity: Regulating Radionuclides in Tap Water”, *Environmental Health Perspectives*, NIEHS, NIH, 2012-09-19, <http://ehp.niehs.nih.gov/120-a350>
- 8 Brian Fontenot *et al.* (2013) “An evaluation of water quality in private drinking water wells near natural gas extraction sites in the Barnett Shale Formation,” *Environ. Sci. Technol.* 47 (17), pp. 10032–10040, <http://blogs.star-telegram.com/files/uta-water-study.pdf>
- 9 “Waste water (Flowback) from Hydraulic Fracturing” Ohio Department of Natural Resources, <http://www.ohiodnr.com/Portals/11/pdf/wastewater-fact-sheet.pdf>
- 10 Tom Myers (2012) “Potential Contaminant Pathways from Hydraulically Fractured Shale to Aquifers,” *Ground Water* (50:6), pp. 872–882, <http://nofracking.com/static/media/PDF/Fracking-Aquifers.pdf>
- 11 David Biello, “How Can We Cope with the Dirty Water from Fracking?”, *Scientific American*, 2012-05-25, <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=how-can-we-cope-with-the-dirty-water-from-fracking-for-natural-gas-and-oil>; Heather Cooley y Kristina Donnelly, “Hydraulic Fracturing and Water Resources: Separating the Frack from the Fiction”, Pacific Institute, 2012-06, p. 23, http://www.pacinst.org/wp-content/uploads/2013/02/full_report35.pdf
- 12 Calculo propio, asumiendo 1023 BTUs por pie cúbico de gas (“Annual Energy Review 2011”, US Energy Information Administration, 2012-09, p 324, <http://www.eia.gov/totalenergy/data/annual/pdf/aer.pdf>) y 0,6-1,8 galones por MMBtu de gas de esquisto, con un consumo más probable de 1,3 galones por MMBtu (Erik Mielke *et al.*, “Water Consumption of Energy Resource Extraction, Processing, and Conversion”, Belfer Center of Harvard Kennedy School, 2010, pp. 16-18, <http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/ETIP-DP-2010-15-final-4.pdf>).
- 13 Shale Gas Fracking: Water Lessons from the US to Europe” Waterworld, <http://www.waterworld.com/articles/wwi/print/volume-27/issue-2/regional-spotlight-europe/shale-gas-fracking.html>
- 14 Robert Jackson *et al.* (2013-06-24) “Increased Stray Gas Abundance in a Subset of Drinking Water Wells Near Marcellus Shale Gas Extraction”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1221635110>
- 15 Timothy Puko, “Radioactive fracking debris triggers worries at dump sites,” *Trib Total Media*, 2013-05-11, <http://triblive.com/business/headlines/3945499-74/gas-radiation-radioactivity>
- 16 Malte Meinshausen *et al.*, (2009) Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2°C, *Nature*, 458, 1158-1163, <https://www1.ethz.ch/iac/people/knuttir/papers/meinshausen09nat.pdf>
- 17 Calculo propio, ver tabla abajo. “Bolivia aumenta producción de gas y reduce reserva”, 2013-01-17, <http://noticias.terra.cl/mundo/latinoamerica/bolivia-aumenta-produccion-de-gas-y-reduce-reserva.257145c0b244c310VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>
- 18 Entre el cuarto y el quinto reporte de IPCC (2013), el GWP (potencia de calentamiento global) de metano subió de 25 a 34 en un plazo de 100 años. “IPCC FIFTH ASSESSMENT REPORT CLIMATE CHANGE 2013: THE PHYSICAL SCIENCE BASIS” (borrador final), 2013-09-30, http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5_WGI-12Doc2b_FinalDraft_All.pdf
- 19 Robert Howarth *et al.* (2011) “Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations: A letter”, *Climatic Change Letters* (105:5) <http://graphics8.nytimes.com/images/blogs/greeninc/Howarth2011.pdf>
- 20 Ramón Alvarez *et al.* (2012-04-24) “Greater focus needed on methane leakage from natural gas infrastructure,” *PNAS*, (109: 17) 6435-6440, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1202407109. 2.4% probablemente es una subestimación. En 2010, David Lewis analizó los datos de la EPA para calcular que 3,25% de gas escapa en los EEUU. David Lewis, “EPA confirms high Natural Gas leakage rates”, 2010-12-07, <http://theenergycollective.com/david-lewis/48209/epa-confirms-high-natural-gas-leakage-rates>;

- 21 Por ciento calculado con números de 2011 en: Estadísticas económicas > Estadísticas por actividad económica > Hidrocarburos > “Producción bruta y neta de gas natural” <http://www.ine.gob.bo/indice/general.aspx?codigo=40105>
- 22 David Allen, *et al.* (16-09-2013) “Measurements of methane emissions at natural gas production sites in the United States”, *Proc. Nat. Aca. Sci.*, 10.1073/pnas.1304880110, <http://www.pnas.org/content/early/2013/09/10/1304880110.full.pdf+html>
- 23 Anna Karion *et al.* (2013-08-28) “Methane emissions estimates from airborne measurements over a western United States natural gas field,” *Geophysical Research Letters*, (40:16) 4393–4397, ftp://ftp.cmdl.noaa.gov/hats/papers/montzka/2012_pubs/in%20review_Karion%20et%20al%202012.pdf
- 24 W. Ellsworth *et al.* (2012-04-18) “Are seismicity rate changes in the midcontinent natural or manmade?” Charla en la Seismological Society of America, http://www.fossil.energy.gov/programs/gasregulation/authorizations/Orders_Issued_2012/65_Are_Seismicity_Rate_or_Manmade_.pdf
- 25 “Fracking causes minor earthquakes, B.C. regulator says”, Canadian Broadcast Company-British Columbia, 2012-09-06, <http://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/fracking-causes-minor-earthquakes-b-c-regulator-says-1.1209063>; “Shale gas fracking: MPs call for safety inquiry after tremors,” BBC News, 2011-06-08, <http://www.bbc.co.uk/news/uk-england-lancashire-13700575>
- 26 Calculo con datos de: Anuario Estadístico 2011: Producción, Transporte, Refinación Almacenaje y Comercialización de Hidrocarburos, Ministerio de Hidrocarburos y Energía, La Paz, Bolivia, 2012, sección 1.4, http://www2.hidrocarburos.gob.bo/phocadownload/Boletin_Estadistico_Anuario2011.pdf; “Boletín Estadístico 2012”, YPFB, p.8, http://www.hidrocarburosbolivia.com/downloads/boletin_estadistico_2012.pdf
- 27 Wálter Vásquez, “Bolivia sube y acelera inversión en exploración hidrocarburífera,” *La Razón*, 2013-04-08, http://www.la-razon.com/economia/Bolivia-acelera-inversion-exploracion-hidrocarburifera_0_1811218873.html
- 28 “BOLIVIA triplicará reservas de gas natural en tres años”, *El Cambio*, 2012-08-25, <http://www.cambio.bo/noticia.php?fecha=2012-08-25&idn=77954>
- 29 “YPF e YPFB firman acuerdos para exploración en Bolivia,” *BNAmericas*, 2013-06-12, <http://www.bnamericas.com/news/petroleoygas/ypf-e-ypfb-firman-acuerdos-para-exploracion-en-bolivia>
- 30 “Bolivia rebosante de energía solar, eólica y micro hidráulica,” *bolpress*, 2012-05-15, <http://www.bolpress.com/art.php?Cod=2012051507>
- 31 Anuario Estadístico Gestión 2011: Producción, transporte, refinación almacenaje y comercialización de hidrocarburos”, Ministerio de Hidrocarburos y Energía, La Paz, Bolivia, 2012, p. 4.1.3.1, http://www2.hidrocarburos.gob.bo/phocadownload/Boletin_Estadistico_Anuario2011.pdf
- 32 Anuario Estadístico 2012, Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad, La Paz, Bolivia, 2012, p.50, <http://sawi.ae.gob.bo/docfly/app/webroot/uploads/IMG-ANUARIO-rloza-2013-07-23-ANUARIOAE2012.pdf>
- 33 Aline Quispe, “Bolivia: Termoeléctrica del Sur subirá a 400 MW su oferta,” *La Razón*, 2013-08-12, http://www.la-razon.com/economia/Termoelectrica-Sur-subira-MW-oferta_0_1886811329.html
- 34 “Levelized Cost of New Generation Resources in the Annual Energy Outlook 2013”, US EIA, 2013-01-28, http://www.eia.gov/forecasts/aeo/electricity_generation.cfm
- 35 “Wind farm operation and maintenance costs plummet”, *Bloomberg*, 2012-11-01, <https://www.bnef.com/PressReleases/view/252>
- 36 “Bolivia Wind Atlas: Final Report”, 3Tier, 2009-06-05, p. II-5, http://www.3tier.com/static/ttcms/us/documents/publications/Bolivia_Wind_Atlas.pdf
- 37 “U.S. Natural Gas Wellhead Price (Dollars per Thousand Cubic Feet),” U.S. Energy Information Administration, acceso 2013-10-17, <http://www.eia.gov/dnav/ng/hist/n9190us3a.htm>