

## Taller de Energía

Joaquín Turco. CTA, Grupo de Trabajo y Ambiente de la Confederación Sindical de las Américas.  
[joaquin\\_turco@yahoo.com](mailto:joaquin_turco@yahoo.com)

### 1. Introducción ¿Qué es la energía?

Energía es todo aquello que puede originar o dar existencia a un trabajo. Es la capacidad que posee la materia para producir calor, trabajo en forma de movimiento, luz, crecimiento biológico, etc. (Por materia se entiende cualquier cuerpo sólido, líquido y gaseoso existente)

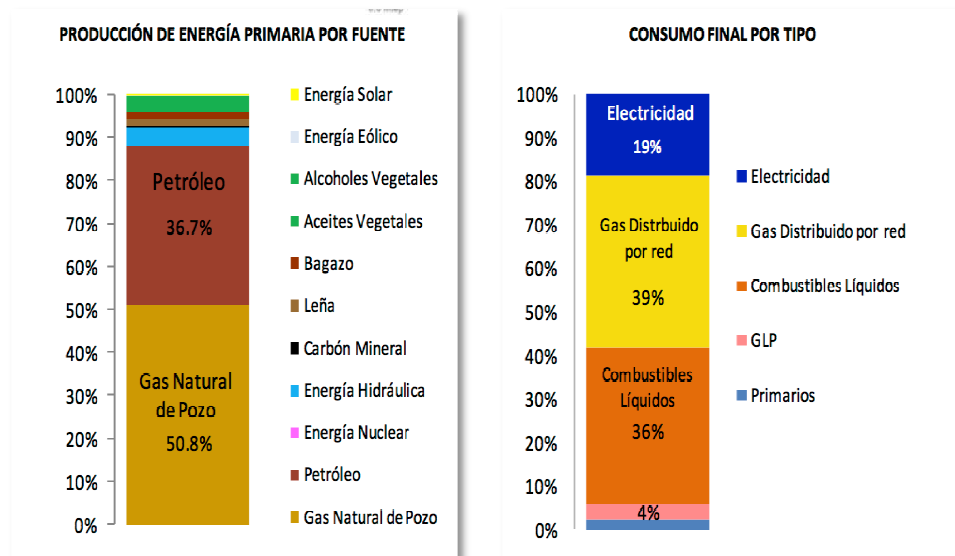
¿Sabemos cuál es el origen de la energía que utilizamos? ¿Consideramos importante conocer ese origen? Optar entre distintas fuentes de energía implica seleccionar diferentes combinaciones de costos económicos, pero también ambientales.

Todo parece indicar que la permanencia de las sociedades humanas, más o menos tal como las conocemos, depende, en parte, de la manera en que podamos resolver el dilema entre la provisión de energía y la protección del ambiente. Está claro que la Argentina no puede privarse del acceso a la energía a un precio compatible con el crecimiento económico ni de la mejora en la calidad de vida de sus habitantes, sin embargo, el acceso a energía no puede ser aceptado a cualquier costo ambiental.

### 2. Las Matrices Energéticas

Las fuentes de energía primarias (energía hidráulica, eólica, solar, hidrocarburos, carbón mineral, etc.) son de directa. Con las energías primarias se construye la Matriz Energética que representa en forma cuantitativa, toda la energía disponible para ser utilizada en los diversos procesos productivos. Las energías secundarias (electricidad y combustibles) resultan de un proceso de transformación por medio de la aplicación de alguna tecnología sobre las fuentes de energía primaria.

En los siguientes gráficos se presentan la Matrices Energéticas actuales de Argentina, como vemos, más de 87% proviene de fuentes fósiles. A pesar del potencial en renovables que tiene el país, el aporte de fuentes eólicas y solares es insignificante. (Datos Secretaría de Energía – Balance Energético 2014)



La Matriz Energética responde a conceptos tales como disponibilidad, costos, estrategia política, demanda, contaminación ambiental y accesibilidad social. Una matriz del tipo integral, con amplia diversidad, dispone de tantas alternativas como componentes cuando alguno de ellos no cubre en costo o disponibilidad a su demanda.

Los cambios en la matriz energética comienzan a gestarse cuando se está en presencia del agotamiento o ante el encarecimiento desmedido de alguna de las fuentes relevantes de energía. El proceso de modificación de la matriz energética nos

podría llegar a requerir hasta 50 años, por lo cual, los recursos energéticos con que se cuenta deberían poder soportar un proceso con una vida acumulada de unos 50 años...

#### ¿Qué debemos hacer? -

**Carlos Alberto Dagna:** Diversificar la matriz energética e ir gradualmente reemplazando los combustibles fósiles y la energía nuclear por energías renovables y limpias.

Parte de las pérdidas en el proyecto Vaca Muerta y todos los *play* no convencionales que el estado subsidia sin conocer el horizonte temporal, destinarlas a inversiones en el desarrollo de recursos renovables. El autoabastecimiento de combustibles fósiles a 10 años es anacrónico y tan cuestionable como difícil.

Un ejemplo de lo posible, lo vemos en Europa y particularmente en Alemania. En energía eólica dispone de 33.730 MW instalados a principios de 2014, y representa un tercio de la energía eólica del mundo. Europa aporta 75% de la energía eólica mundial, con Alemania y España como países líderes. El mercado eólico ha ayudado a generar en la Unión Europea (UE) más de 50.000 puestos de trabajo.

Los beneficios de las energías renovables superan a los perjuicios y son el camino inexorable al que finalmente llegaremos con el agotamiento de los recursos no renovables y sus graves consecuencias ambientales. Demorar su desarrollo es postergar un beneficio que todos merecemos. Aún considerando solamente el aspecto económico (y dejando de lado el aspecto ambiental), la estructura actual de la matriz energética argentina potencia la dependencia del bienestar del país a los precios de los *commodities* y exige una serie de inversiones que tarde o temprano deberán ser desechada.

Más información

<http://www.opsur.org.ar/blog/2014/12/08/matriz-energetica-argentina-que-se-debe-hacer/>

En este contexto, hay que tener en cuenta que, si bien la naturaleza provee abundante energía limpia, existen restricciones para su aprovechamiento, sin embargo, tales restricciones no están originadas por su escasez, sino por limitaciones de desarrollo científico y tecnológico para poder aprovecharlas.

El desarrollo científico y tecnológico siempre se orienta prioritariamente al aprovechamiento masivo de las fuentes consideradas abundantes y seguras para la época. Así, el dominio de los combustibles fósiles permitió la introducción masiva de máquinas de vapor y posibilitó la revolución industrial. La continua evolución de la tecnología permitió acceder a la energía nuclear de fisión. Sin embargo, en la actualidad, comienzan a aparecer cuestiones que las hacen inconvenientes, por ejemplo, debido a su previsible escasez (gas y petróleo) o sus efectos adversos sobre el sistema social (polución ambiental que afecta a la salud o daña instalaciones), daños a la naturaleza (lluvia ácida, por ejemplo), degradación del medio ambiente (calentamiento global) o pueden poner en peligro la seguridad (deshechos nucleares, fallas de las centrales).

Está claro que el agotamiento del modelo energético actual, basado en

los combustibles fósiles y la energía nuclear de fisión, nos conduce inevitablemente a una etapa de transición, que seguramente cubrirá la mayor parte del presente siglo XXI, en la que coexistirán fuentes conocidas y desarrolladas (renovables, fósiles, nucleares) mientras se trabajan las tecnologías que permitan un mejor y mayor aprovechamiento de las energías renovables (solar, eólica, geotérmica, mareomotriz, biomasa, etc.) y posiblemente se pueda acceder a otras, sobre las que se carece de desarrollo suficiente.

Sin embargo, en este punto, no podemos dejar de lado que el nivel de desarrollo tecnológico de una fuente de energía no sólo está determinado por el conocimiento científico suficiente; la capacidad tecnológica de producción masiva; el desarrollo comercial y logístico para atender globalmente las necesidades de equipamiento, insumos, repuestos, soporte técnico, etc., debe asegurar la tolerancia social y ambiental, en su producción y aprovechamiento.

Prácticamente todos los aspectos de la extracción, el transporte, la conversión y el uso de energía generan impactos significativos para el ambiente. Estos pueden incluir desde derrames de petróleo, fragmentación de paisaje, pérdida de hábitat, emisión de gases con efecto invernadero, cambios en la biodiversidad y lluvia ácida, entre otras.

En definitiva, cambiar la matriz energética es una tarea de gran magnitud, porque implica modificar la infraestructura para que, en lugar de transformar y transportar determinadas fuentes de energía, se haga con otras. Sin embargo, dentro de un marco



#### 4. Energía Eléctrica:

Como se ve en los gráficos, la energía eléctrica es una de las principales componentes de la matriz energética secundaria.

La producción de energía eléctrica se puede cubrir con:

- Fuentes renovables convencionales: Hidroelectricidad, Biomasa.
- Fuentes renovables menos convencionales: Eólica, Solar, Geotérmica, Otros tipos de Biomasa
- No convencionales (Mareomotriz, Undimotriz etc.)
- Termoeléctricas: Caldera, Turbina Vapor, Turbinas de Gas, Ciclos Combinados, Motores
- Nucleoeléctricas: nucleares (fisión y fusión).

#### 5. Energías e Impactos Ambientales

##### Petróleo y el gas natural

Estos combustibles tienen impactos ambientales tanto al usarlos como al extraerlos y transportarlos.

Durante la extracción de hidrocarburos, los principales impactos están asociados al deterioro de la calidad del recurso hídrico subterráneo; de los suelos; la modificación del uso del suelo (expulsión de actividades agrícola ganadera); alteración de ecosistemas; deterioro de la infraestructura vial, desequilibrio en infraestructura hospitalaria, educacional, alteración de condiciones habitacionales (especulación inmobiliaria)

Para el caso de la explotación de Hidrocarburos no Convencionales se le agrega a lo ya detallado, el uso consuntivo incompatible con otros usos del recurso hídrico, así como el deterioro en la calidad de aire por la presencia de emisiones fugitivas

Durante el refinamiento en destilerías los impactos están asociados a contaminación atmosférica por emisiones de gases de combustión, volátiles así como el deterioro de la calidad de recurso hídrico o de los suelos por vertidos durante el almacenamiento transporte y refinación.

La quema de combustibles fósiles (fuel-oil, gas-oil, gas natural) en calderas, turbinas y motores para generar electricidad o vapor origina gases producto de la combustión que son emitidos a la atmósfera y tienen impactos locales regionales y globales.

Dentro de los impactos globales se encuentra la emisión de CO<sub>2</sub> que es un gas efecto invernadero y los Óxidos de Nitrógeno (NOx) y de Dióxido Azufre (SO<sub>2</sub>) que son causantes de lluvia ácida.

Los Óxidos de Nitrógeno se forman siempre que hay una combustión. Tienen también una gran trascendencia en la formación del smog fotoquímico, ya que al combinarse con otros contaminantes atmosféricos (por ejemplo los COVDM compuestos orgánicos volátiles) influye en las reacciones de formación de ozono en la superficie de la tierra.

El material particulado emitido principalmente por calderas, tiene efectos sobre la salud y las construcciones.

Los sistemas de refrigeración abiertos de las grandes instalaciones de generación de electricidad (Calderas y Ciclos Combinados) calientan el agua de los cuerpos de agua superficiales pudiendo ocasionar daños a los ecosistemas acuáticos si la diferencia de temperatura del agua volcada respecto de la del cuerpo hídrico es muy alta.

##### Energía Nuclear. Obtención de energía por fisión nuclear convencional

El sistema más usado para generar energía nuclear utiliza el isótopo 235 de uranio como combustible, sometiéndolo a fisión nuclear en los reactores. En este proceso el núcleo del átomo de uranio (U-235) es bombardeado por neutrones y se rompe originándose una reacción en cadena que libera una gran cantidad de energía que se usa en la planta nuclear para convertir agua en vapor, con el que se mueve una turbina que genera electricidad.

El mineral de uranio se encuentra en la naturaleza en cantidades limitadas; es, por

tanto, un recurso no renovable. Suele hallarse casi siempre junto a rocas sedimentarias.

En Argentina el Uranio extraído se recupera a través de la minería a cielo abierto y subterránea. El Uranio se encuentra en la roca en muy baja ley – entre un 0,1% y 0,2% del total de la roca procesada, alrededor de 1.000 o 2.000 gramos por tonelada de roca–, por lo que existe un gran desperdicio de mineral residual. Los residuos provenientes de la minería del uranio, están constituidos mayoritariamente por las “colas del mineral” (a las que se les extrajo el uranio aprovechable) y por los “estériles de la minería” (la roca extraída con muy bajo contenido de uranio). Esos residuos contienen las mismas sustancias radiactivas que poseía el mineral original y que no fueron separadas, como el radio, el torio o el potasio.

Los drenajes ácidos representan uno de los principales problemas ambientales que enfrenta la minería de Uranio. Estos drenajes ocurren cuando los minerales que contienen sulfuros presentes en la roca se exponen al aire o al agua, convirtiendo el sulfuro en ácido sulfúrico. Este ácido puede disolver metales pesados (plomo, zinc, cobre, arsénico, mercurio o cadmio) presentes en las rocas y en los residuos o colas, hacia el agua superficial o subterránea.

El combustible nuclear una vez utilizado y extraído del reactor, continúa siendo radioactivo por lo cual no puede disponerse. En la actualidad es almacenado temporariamente en piletas aledañas al reactor (Piletas para elementos combustibles quemados)

### Energía Hidroeléctrica

Se obtiene por el aprovechamiento de la energía potencial acumulada en el agua. Es una forma clásica de obtener energía y alrededor del 20% de la electricidad usada en el mundo procede de esta fuente. Es, por tanto, una energía renovable pero no alternativa, estrictamente hablando, porque se viene usando desde hace muchos años. La energía hidroeléctrica que se puede obtener en una zona depende de los cauces de agua y desniveles que tenga. Se calcula que si se explotara toda la energía hidroeléctrica que el mundo entero puede dar, sólo se cubriría el 15% de la energía total que consumimos.

Desde el punto de vista ambiental la energía hidroeléctrica es una de las más limpias, aunque esto no es totalmente inocua ya que los embalses dependiendo de su magnitud, pueden alterar gravemente el ecosistema fluvial; se destruyen hábitats, se modifica el caudal del río y cambian las características del agua como su temperatura, grado de oxigenación y retienen nutrientes capaces de generar eventos de eutrofización. Además del impacto paisajístico con frecuencia su construcción exige trasladar pobladores hacia otras áreas, perdiendo sus tierras e identidad. En caso de inundarse bosques o zonas con mucha vegetación, las emisiones de metano CH<sub>4</sub> que es un Gas Invernadero, pueden ser muy importantes

### La invisibilización de los peligros y daños de la energía nuclear

**Red Nacional de Acción Ecologista:** En los setenta años de existencia de la tecnología para la generación de energía por fisión, no se ha conseguido dar una solución satisfactoria al problema de los riesgos que comportan los materiales radiactivos debido a posibles accidentes, mala manipulación, vertidos y fugas a lo largo de todo el ciclo nuclear y de los descomunales residuos radiactivos producidos en él, que son el talón de Aquiles de esta tecnología.

Los residuos nucleares ya existentes son un grave problema al que hay que buscar solución, y la mejor forma de comenzar a actuar, es dejando de producirlos. Las distintas justificaciones que se han ofrecido para la construcción de plantas nucleares han caído en el descrédito. El argumento que afirma que esta energía no produce gases de efecto invernadero, resulta paradójico frente a la enormidad de los argumentos adversos que esta tecnología comporta. Y llaman poderosamente la atención con su esencia falaz, en boca de teóricos y políticos. Esta tecnología es insustentable por naturaleza y la más cara para la producción de electricidad en toda la historia humana.

La catástrofe del reactor de Chernobyl ha demostrado que los intentos de controlar la potencia de la división del átomo fallan y ocasionan consecuencias sociales y ambientales muy graves, y tal como en Fukushima, se desmorona el argumento de que este tipo de cosas nunca pueden suceder.

Más información:

<http://www.opsur.org.ar/blog/2014/07/01/atucha-2-el-mayor-peligro-ambiental-y-la-peor-inversion-en-energia/>

## Energía solar

La energía que procede del sol es fuente directa o indirecta de casi toda la energía que usamos. De hecho, los combustibles fósiles existen gracias a la fotosíntesis que convirtió la radiación solar en las plantas y animales de las que se formaron el carbón, gas y petróleo.

El ciclo del agua que nos permite obtener energía hidroeléctrica es movido por la energía solar que evapora agua, forma nubes y las lleva tierra adentro donde caerá en forma de lluvia o nieve. El viento también se forma cuando unas zonas de la atmósfera son calentadas por el sol en mayor medida que otras.

El aprovechamiento directo de la energía del sol se hace de diferentes formas:

- **Calentamiento directo de locales por el sol:** en invernaderos, viviendas y otros locales, se aprovecha el sol para calentar el ambiente; algunos diseños arquitectónicos buscan aprovechar al máximo este efecto y controlarlo para poder restringir el uso de calefacción o de aire acondicionado.
- **Acumulación local de calor solar:** se hace con paneles o estructuras especiales colocadas en lugares expuestos al sol, como los tejados de las viviendas, en los que se calienta algún fluido que se almacena el calor en los depósitos; se usa generalmente para calentar agua y puede suponer un ahorro energético importante.
- **Generación de electricidad:** se pueden utilizar varios procedimientos.

En el **sistema termal** la energía solar se usa para convertir agua en vapor en dispositivos especiales. En algunos casos se usan espejos cóncavos que concentran al calor sobre tubos que contienen aceite, el cual alcanza temperaturas de varios cientos de grados permitiendo calentar agua hasta producir vapor con el cual se acciona una turbina que posee un generador asociado para producir electricidad. Dependiendo de las tecnologías podrían conseguir rendimientos de hasta el 20%.

Paneles **fotovoltaicos**, permiten convertir la luz del sol directamente en electricidad usando el efecto fotoeléctrico.

Uno de los problemas de la electricidad generada con el sol es que sólo se puede producir durante el día y es difícil y cara para almacenar. Para intentar solucionar este problema se están investigando diferentes tecnologías. Una de ellas usa la electricidad para disociar el agua por electrólisis, en oxígeno e hidrógeno. Después el hidrógeno se usa como combustible para regenerar agua, produciendo energía por la noche.

## Energía Eólica

Los molinos de viento se han usado desde hace muchos siglos para moler granos, o bombear agua entre otras tareas. En la actualidad, sofisticados molinos de viento se usan para generar electricidad, especialmente en áreas expuestas a vientos frecuentes, como zonas costeras, alturas montañosas o islas.

El impacto ambiental de este sistema de obtención de energía es bajo. Es, sobre todo, estético, porque deforman el paisaje, aunque también hay que considerar la muerte de aves por choque con las aspas de los molinos y en menor medida el ruido generado, pero es un impacto muy menor si se compara con los de otras fuentes.

Dependiendo el sitio de implantación otros impactos están asociados a la etapa de construcción, donde las excavaciones para las fundaciones pueden originar movimientos de suelo importantes y cambios en la red de escurrimiento del terreno.

## Energía a partir de biomasa

La biomasa incluye la madera, plantas de crecimiento rápido, algas cultivadas, restos de animales, etc. Es una fuente de energía procedente, en último lugar, del sol, y es renovable siempre que se use adecuadamente.

La biomasa puede ser utilizada directamente como combustible. Vale destacar que actualmente alrededor de la mitad de la población mundial sigue dependiendo de la biomasa como fuente principal de energía.



La quema de biomasa en forma no controlada puede ocasionar inconvenientes si no se respeta la tasa de restitución de la misma, originando graves daños ambientales tales como deforestación, pérdida de biodiversidad, desertificación, degradación de las fuentes de agua, etc. Dependiendo del material quemado y la tecnología de combustión, puede ocasionar problemas de salud por las emisiones de material particulado y dioxinas.

La biomasa puede ser utilizada para preparar combustibles líquidos, como el metanol o el etanol (alcoholes, a partir por ejemplo de caña de azúcar) y biocombustibles (aceites, usando por ejemplo soja). Hay que tener en cuenta que el destinar tierras y alimentos para combustibles puede generar graves problemas de seguridad y soberanía alimentaria, alterar precios y generar situaciones realmente dramáticas.

Otra posibilidad es emplear la biomasa para obtener biogás. Para ello se utilizan depósitos (digestor) en los que se van acumulando restos orgánicos, residuos de cosechas y otros materiales que pueden descomponerse, en un depósito al que se llama digestor. Allí estos restos fermentan por la acción de los microorganismos y la mezcla de gases producidos se pueden almacenar o transportar para ser usados como combustible.

Es importante tener en cuenta que la combustión de biomasa supone la aparición de productos contaminantes en mayor o menor grado, dependiendo de la naturaleza de los reactivos y de las tecnologías utilizadas también se producen sustancias contaminantes que se vierten al medioambiente. Entre ellas, destacan las partículas, el dióxido y monóxido de carbono, los compuestos de azufre, los óxidos de nitrógeno.

## Energía de los océanos

### Mareas

Las mareas pueden tener variaciones de varios metros entre la bajamar y la pleamar. Para aprovechar este fenómeno se pueden construir presas que cierran una bahía y retienen el agua a un lado u otro, dejándola salir en las horas intermareales. En China, Canadá, Francia y Rusia ya hay sistemas de este tipo en funcionamiento. Sin embargo, pocas locaciones reúnen los requisitos para construir un sistema de este tipo. Por otra parte, la construcción de presas es cara y alterar el ritmo de las mareas puede suponer impactos ambientales negativos en alguno de los más ricos e importantes ecosistemas como son los estuarios y las marismas.

### Olas

Se han desarrollado diversas tecnologías experimentales para convertir la energía de las olas en electricidad, aunque todavía no se ha logrado un sistema que sea económicamente rentable.

## Energía geotérmica

La temperatura de la Tierra aumenta con la profundidad y se puede usar esa energía con las tecnologías apropiadas. Algunos países como Islandia o Nueva Zelanda utilizan muy eficazmente esta fuente de energía. Son países situados en zonas en las que a poca profundidad existen temperaturas muy altas y una parte importante de sus necesidades energéticas las obtienen de esta fuente. Otros países están aumentando el uso de esta fuente de energía como Nicaragua. Argentina tiene una central piloto en

### ¿Es nueva la nueva Ley de Energías renovables? (28/09/2015)

**Pablo Bertinat:** Hace unos días fue aprobada en el Congreso de la Nación la denominada nueva Ley de Energías Renovables. Sin embargo, la misma tiene poco de nuevo, aunque intenta hacer un esfuerzo por generar mejores condiciones para las renovables mediante algunas herramientas, recrea viejos errores.

Es muy probable que la imposibilidad de cumplir con los objetivos se deba a la fortaleza que aún tiene en el conjunto de decisores políticos y tecnológicos la idea de que las energías renovables tienen un carácter marginal. A esto debemos sumar el intenso *lobby* desarrollado por otros sectores energéticos como el de los hidrocarburos y el nuclear en nuestro país que han absorbido cuantiosos fondos para su desarrollo.

“No se ha avanzado en la meta del 8%, porque el dinero para su desarrollo fue destinado a otras opciones energéticas”. Sin dudas la decisión política no estuvo del lado del desarrollo de las energías renovables ya que recursos económicos no han faltado en estos años para el desarrollo energético.

Más información:

<http://www.opsur.org.ar/blog/2015/09/28/es-nueva-la-nueva-ley-de-energias-renovables/>

la localidad de Copahue (Neuquén) con una potencia de 670 kW.

Los efectos ambientales adversos más comunes de las fuentes de energía geotérmica son: alteraciones de la superficie, hundimiento de la tierra causado por el socavamiento por las aguas, ruido, contaminación térmica, y la expulsión de químicos dañinos. Estos efectos son altamente dependientes del lugar y de la tecnología (sea un sistema abierto o cerrado), ya que las reservas geotérmicas tienen un amplio rango de propiedades y afectan a diferentes componentes ambientales según se la etapa del proyecto en la cual este se encuentra. Por esta razón, no es posible describir un sistema geotérmico típico. Los impactos ambientales y el uso de técnicas de mitigación sólo pueden ser considerados de forma realista en una línea base propia del lugar.

## 6. Sistemas Energéticos

Después de este repaso de marices energéticas y generación de energía, podemos inferir que un sistema energético verdaderamente sostenible y democráticamente controlado probablemente tenga poca semejanza con el sistema que tenemos hoy en día en nuestro país, y está claro que la transición tomará varias décadas y tendrá que ser cuidadosamente planeada porque junto con la generación de energía, la reestructuración del sistema requerirá cambios importantes en otros sectores

En este contexto, para la inserción de las Energías Renovables se abre la puerta para aplicar dos modelos de operación y gestión: la generación centralizada o la generación descentralizada. La generación centralizada se parece bastante al sistema actual basado en combustibles fósiles. Consistiría en plantas de energía solar centrales y remotas y parques eólicos a escala comercial. La generación descentralizada se refiere a la generación de electricidad renovable, en paquetes de menor potencia, ubicados en edificios existentes o en sitios cerca de los puntos de consumo.

Todo parecería indicar que cualquier esfuerzo para conseguir apoyo para la expansión de las energías renovables dentro de un marco democrático tendrá que explorar los beneficios y las limitaciones de ambos sistemas (centralizados y descentralizados) ¿Cuál es la mejor opción para los trabajadores, las comunidades involucradas y el medio ambiente? ¿qué es lo más adecuado para que se construyan sistemas de participación democrática?

Tal vez la respuesta esté en la generación descentralizada, donde se puede garantizar un control local, capaz de crear más puestos de trabajo que los proyectos a gran escala y básicamente puede redefinir el papel y el propósito de la energía de manera que ponga las necesidades sociales y ambientales, antes que las ganancias, los aspectos financieros y la acumulación. Un sistema verdaderamente sustentable donde la energía no sea considerada una mercadería, sino un derecho.

---

### Fuentes:

Resistir Recuperar Reestructurar – Los Sindicatos y la Lucha por la Democracia Energética. Trade Unions for Energy Democracy (2012) <http://unionsforenergydemocracy.org/wp-content/uploads/2012/10/Resistir-Recuperar-Reestructurar-4.12.31.pdf>

Balance Energético Anual 2014. Secretaría de Energía de la Nación. [http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion\\_del\\_mercado/publicaciones/energia\\_en\\_gral/balances\\_2015/flujoograma\\_energetico\\_2014\\_rev\\_c.pdf](http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/publicaciones/energia_en_gral/balances_2015/flujoograma_energetico_2014_rev_c.pdf)

Iniciación Fuentes a Fuentes de Energía e Impacto Ambiental - Almudena Moya Moreno Cátedra de Medio Ambiente Universidad de Córdoba <http://www.fudepa.org/FudepaWEB/Actividades/FBasica/FuentesEnergia.pdf>

Carlos Alberto Dagna: Matriz Energética Argentina ¿Qué se debe hacer? – Observatorio Petrolero Sur <http://www.opsur.org.ar/blog/2014/12/08/matriz-energetica-argentina-que-se-debe-hacer/>

Red Nacional de Acción Ecologista - Atucha 2: El mayor peligro ambiental y la peor inversión en energía– Observatorio Petrolero Sur: <http://www.opsur.org.ar/blog/2014/07/01/atucha-2-el-mayor-peligro-ambiental-y-la-peor-inversion-en-energia/>

Pablo Bertinat – Es nueva la Nueva Ley de Energías Renovables? <http://www.opsur.org.ar/blog/2015/09/28/es-nueva-la-nueva-ley-de-energias-renovables/>

Ente Provincial de Energía del Neuquén: [http://www.epen.gov.ar/institucional/energias\\_geo.php](http://www.epen.gov.ar/institucional/energias_geo.php)



## Argentina frente al espejismo del fracking<sup>1</sup>

Por Observatorio Petrolero Sur, 30 de abril de 2016  
[contacto@opsur.org.ar](mailto:contacto@opsur.org.ar) - [www.opsur.org.ar](http://www.opsur.org.ar)

A finales de 2010 Repsol-YPF anunció el “descubrimiento” de cuantiosos recursos hidrocarburíferos no convencionales en la formación de lutitas Vaca Muerta, en la provincia de Neuquén, Patagonia argentina. Desde entonces la palabra fracking empezó a circular en boca de funcionarios, empresarios y vecinos. También comenzaron las promesas de la recuperación del autoabastecimiento energético de la mano de ese nuevo Eldorado, con nombre bovino.

Un lustro después del promisorio anuncio, la Vaca no despegó, condicionada por las inversiones que llegan a cuentagotas y el crudo barato que pone a prueba los proyectos de altos costos operativos. Sin embargo, en el mismo período el sector petrolero en Argentina vivió intensas convulsiones y cambios de rumbo que modificaron el panorama. Probablemente el más importante ocurrió en 2012, cuando a través de la Ley de Soberanía Hidrocarburífera el gobierno expropió el 51% de YPF -la principal petrolera del país, privatizada en la década de 1990- tomando desde entonces el Estado una participación protagónica en la política del sector. En ese contexto, el discurso oficial aseguró que se había recuperado la soberanía sobre los hidrocarburos, que volvían a ser considerados un recurso estratégico, y que el desarrollo masivo de yacimientos no convencionales permitiría alcanzar el autoabastecimiento y generar saldos exportables.

Las políticas llevadas adelante desde entonces conducen a una profundización de la matriz energética actual, fuertemente dependiente de los hidrocarburos, quedando obturadas las discusiones sobre la necesidad de una transición hacia una diversificada y limpia.

Como contracara de la promesa de abundancia se multiplican los impactos producidos por el avance de la frontera no convencional: desconocimiento de derechos de comunidades indígenas, represión a grupos opositores, secretos empresariales sobre contratos y químicos, derrames y accidentes -como la pérdida de pastillas radioactivas en pozos-, ausencia de consultas públicas, y desplazamiento de actividades productivas como la frutícola y la ganadera, entre otros.

El gobierno neoliberal de Mauricio Macri, que asumió en diciembre de 2015, lejos de proponer una política que transforme radicalmente la situación, profundiza los lineamientos estructurales. Una brutal disminución de subsidios al consumo energético y la promoción de una retórica “verde” han sido, hasta el momento, los principales cambios de esta nueva gestión.

### De la “modernización” de 1990 a la “soberanía” de 2012

Desde el nacimiento de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) en 1922, la empresa estatal no sólo ostentó prácticamente el monopolio de explotación, convirtiéndose en una de las principales empresas del país, sino que también fue uno de los motores para el desarrollo de las zonas de extracción. Más allá de su rol como petrolera, la compañía fue un pilar de la consolidación del estado nacional en lugares apartados de la república como la Patagonia y el Noroeste, donde garantizó infraestructura como caminos, hospitales, viviendas, escuelas, entre otras.

La política empresarial se modificó radicalmente con su privatización. Durante las dos presidencias del peronista de derecha Carlos Menem (1989-1999), el sector fue un paradigma de las reformas neoliberales estructurales, en sintonía con los intereses del mercado mundial y en el marco del Consenso de Washington. Esto se logró a través de un triple proceso: en primer lugar, se desreguló el mercado, permitiendo a las empresas la libre disponibilidad del recurso y liberalizando su precio; por otro lado, se dio un largo proceso de privatización y desmembramiento de YPF que culminó con una importante extranjerización del sector y, finalmente, se transfirió el dominio del recurso de la Nación a las provincias. De esta forma, con las compañías privadas como actor protagónico, la extracción hidrocarburífera tuvo un brusco ascenso, llegando en 1998 al pico de producción de petróleo y en 2004 al de gas, en un proceso paralelo a la sostenida caída

<sup>1</sup> Versión inicial de un artículo que será publicado en los próximos meses.

del horizonte de reservas, debido a la declinación natural de los sobreexplotados pozos y a la prácticamente nula inversión en exploración por parte de las privadas, en particular Repsol-YPF<sup>2</sup>.

En términos generales el panorama de desinversión, federalización, transnacionalización, caída de los niveles de producción y una extrema dependencia de los hidrocarburos se mantuvo durante los gobiernos progresistas de Néstor Kirchner (2003-2007) y Cristina Fernández de Kirchner (2007-2014) hasta los inicios de la década de 2010. Al mismo tiempo, en ese periodo se constató un aumento constante del consumo energético, motorizado por el crecimiento económico. Esta situación derivó en 2011 en una crisis que se manifestó en la balanza comercial energética cuyo déficit alcanzó los US\$ 3.500 millones. Este último hecho inició un cambio en el discurso del gobierno nacional, que comenzó a confrontar con la española Repsol.

La disputa derivó en que, en mayo de 2012, se sancionara la Ley de Soberanía Hidrocarburífera. Mediante esa normativa el Estado no sólo recuperó el control de la petrolera, al expropiar el 51% de las acciones en poder de Repsol, sino que anunció el retorno a una concepción estratégica de los hidrocarburos, enfocada en las necesidades e intereses del país y divorciada de las imposiciones y vaivenes del mercado internacional. Si bien no se volvió al momento previo a la privatización de Yacimientos Petrolíferos Fiscales ni se desmanteló todo el esquema del sector organizado en la década de 1990, se avanzó en quitarle a las empresas la libre disponibilidad sobre el recurso y en devolverle al Estado nacional el protagonismo en la planificación de un sector fuertemente transnacionalizado, aunque no se puso en duda el dominio de las provincias.

Sin embargo, a poco andar, la balanza comercial energética cada vez más deficitaria debido al incremento de las importaciones y los fuertes condicionamientos que las corporaciones imponían para asociarse con YPF dejaron al descubierto las limitaciones del nacionalismo petrolero. En ese contexto, el pragmatismo se abrió paso y Miguel Galuccio, nombrado presidente y CEO de la petrolera parcialmente nacionalizada en junio de 2012, debutó como nexo entre los intereses corporativos y los de la empresa controlada por el Estado<sup>3</sup>. Galuccio es un experto en no convencionales y yacimientos maduros con una amplia trayectoria en la compañía de servicios petroleros Schlumberger. Fue repatriado por Cristina Fernández para que tomara el control de YPF, cargo desde el que logró programas de incentivo a la extracción como el Plan Gas -que aumentó el precio en boca de pozo-, y el traslado de esos aumentos a los surtidores, política que se ha sostenido año tras año, incluso con el valor del precio internacional en baja desde hace dos años.

El rol de esta nueva YPF controlada por el Estado cambió el paradigma del manejo en el sector energético; a pesar de que marca una clara diferencia con la política petrolera neoliberal, no significó un regreso a la “vieja YPF”, estandarte de la Argentina desarrollista. De esta manera, mientras el *Estado empresario* participa en el mercado a través del control de la mayor compañía que opera en el país, uno de cuyos objetivos principales es lograr rentabilidad para los accionistas, por otra parte fija la política energética en la búsqueda de reducir el volumen de importación de gas a través de un fuerte aumento de los niveles de extracción. “Se trata de una hibridación contradictoria, que superficialmente encuentra expresión en la necesidad simultánea de autoabastecimiento y exportación, y cuya única posibilidad de sutura descansa sobre la explotación masiva de hidrocarburos no convencionales” (Pérez Roig, 2015:25). La clave de la política energética argentina depende desde entonces de la capacidad de conseguir socios financieros para avanzar en la explotación de Vaca Muerta. Un proceso que se sorteó sacrificando letras del término soberanía.

### Un caso paradigmático: soberanía de la mano de Chevron

A finales de 2012 se anunció un pre acuerdo entre Chevron e YPF para invertir en Vaca Muerta. Más precisamente en el área Loma Campana cuyos 395Km<sup>2</sup> se asientan sobre el territorio reclamado como propio por la comunidad mapuche Campo Maripe. A través de la alianza con la segunda mayor petrolera norteamericana, la nueva dirección de YPF intentaba mostrar que contaba con socios de peso para explotar la formación. Como paso previo a la firma del acuerdo, la Corte Suprema de Justicia dejó sin efecto el embargo interpuesto a la cuentas de Chevron en Argentina por parte de los afectados de esa

<sup>2</sup>La reestructuración neoliberal de la compañía se inició en 1989, una década después Repsol adquirió más de 98% de las acciones.

<sup>3</sup>Galuccio dejó la conducción de la compañía en abril de 2016. Fue reemplazado por Miguel Ángel Gutiérrez en la presidencia de la compañía y Daniel González es quién lo reemplazaría como CEO.

empresa en Ecuador<sup>4</sup> con el argumento que la subsidiaria Chevron Argentina no era Chevron Corporation.

Tras el fallo del máximo tribunal, el 11 de julio de 2013 el Ejecutivo nacional promulgó el decreto 929, que incluía los requisitos exigidos por Chevron para llevar adelante la sociedad en Loma Campana. Esta normativa permitía a las empresas que realizaran una inversión de más de US\$ 1.000 millones, que un 20% del volumen extraído a partir del quinto año de operación esté sujeto a cotización internacional bajo un régimen de libre disponibilidad de divisas; así como la adjudicación directa de áreas no convencionales sin concurso público por una extensión de 35 años, entre otros beneficios. Además, se les exigía a las provincias -dueñas del recurso- no gravar con nuevos tributos y mantener el mismo porcentaje de regalías (12%) durante la vigencia de la concesión y su prórroga. La norma, un esbozo de retorno a la política petrolera de la década de 1990, era violatoria de la Ley Nacional de Hidrocarburos y limitaba los alcances de la Ley de Soberanía Energética.

Cinco días después, y acogiéndose al decreto 929, Chevron firmó el acuerdo con YPF para desarrollar un plan piloto en el área Loma Campana. Los términos de ese acuerdo aún no son públicos. YPF se escuda en ser una Sociedad Anónima, a pesar de ser controlada por el Estado, para no publicitar esa documentación. En noviembre de 2015 la Corte Suprema ordenó la divulgación completa del acuerdo, a partir de un amparo realizado por el senador socialista Rubén Giustiniani. En marzo, y ya con el gobierno de Macri en el poder, YPF apeló el fallo.

El decreto 1208, firmado por el gobierno de la provincia de Neuquén mientras afirmaba desconocer los términos contractuales entre YPF y Chevron, fue necesario para concretar lo acordado por esas dos compañías. Esa norma fue ratificada, además, en la Legislatura provincial el 28 de agosto de 2013, en una sesión marcada por la represión policial ante el masivo rechazo popular. En la región desde hace algunos años, se venía articulando un movimiento social diverso que levantó las banderas en contra de la utilización de la técnica del fracking, y acompañó la emergencia de un debate en torno a la producción hidrocarburífera y sus impactos sociales y ambientales, más allá de la disputa por la renta. De este modo una diversidad de asambleas, sindicatos, partidos políticos, organizaciones de mujeres, estudiantes, ONGs y organizaciones y comunidades mapuches, entre otras, comenzaron a articularse en conjunto generando espacios de difusión primero y movilización después, como la Multisectorial contra la Hidrofractura de Neuquén. Así, mientras los legisladores provinciales votaban a ojos cerrados la aprobación del acuerdo, afuera del recinto las más de cinco mil personas que protestaban en contra de la votación eran reprimidas en una verdadera batalla que duró ocho horas y tuvo como saldo un docente herido por una bala de plomo. Al día siguiente tres rukas [casas] de la Comunidad mapuche Campo Maripe fueron incendiadas por desconocidos (8300Web, 30/08/2013).

Antes siquiera de realizar la hidrofractura, el acuerdo entre estas petroleras había arrasado con todo a su paso, tanto de manera física, avanzando sobre el Lof [Comunidad] Campo Maripe, como de manera simbólica. Para llegar al acuerdo, el Poder Judicial nacional tuvo que desestimar un embargo por petición del Ejecutivo y el gobierno nacional debió decretar legislación ad hoc para que Chevron se sumara al convenio, el que finalmente fue aprobado por el Legislativo neuquino, mientras la policía, reprimía a miles de manifestantes. Desde entonces, la comunidad mapuche, acompañada por otros sectores sociales, ha protagonizado diversas acciones como la toma de pozos, cierre de caminos y una reciente ocupación de las oficinas de YPF, en un conflicto que pareciera apenas estar comenzando. Hasta el cierre de este artículo, y pese a un fallo de la Corte Suprema de noviembre de 2015, lo firmado entre YPF y Chevron continúa siendo un oscuro misterio.

Posteriormente varias compañías se han asociado tanto con YPF como con G&P (sociedad anónima controlada por la provincia de Neuquén), para explotar diversas áreas de la formación Vaca Muerta, como las estatales Gazprom (Rusia) y Petronas (Malasia), además de las privadas Shell (angloholandesa), Exxon Mobil (EE.UU.), Wintershall (Alemania), Dow Chemical (EE.UU.), Total (Francia) y American EnergyPartners (EE.UU.). A pesar de esto, la única área que está en proceso de extracción masiva es Loma

<sup>4</sup>Tras la fusión en 2001 de las petroleras Chevron y Texaco, estas fueron declaradas responsables legales del que ha sido denominado el mayor desastre petrolero de la historia: durante su operación entre 1964 y 1990 Texaco destruyó más de 450 mil hectáreas en la Amazonía ecuatoriana, afectando de manera directa a más de 30.000 personas. Debido a que Chevron no ha pagado su condena en tribunales ecuatorianos -US\$ 9.500 millones, la más alta de la historia de los juicios ambientales- los afectados han comenzado a perseguir a la petrolera por el mundo.

Campana (Chevron-YPF), con cerca de 500 pozos a finales de 2015<sup>5</sup>. El resto de las empresas se encuentra en compás de espera, ante el incierto futuro delineado por la baja del precio internacional del petróleo, lo que abre una serie de interrogantes para la política energética argentina.

### ¿Y si la Vaca se cae?

En febrero de 2015, Galuccio evaluó el precio del petróleo como coyuntural<sup>6</sup> y pronosticó que en el corto o mediano plazo el barril volvería a acomodarse por encima de los US\$84, valor que consideraba como el piso mínimo para que Vaca Muerta sea “marginamente rentable” (Página/12 26/10/2014). Sin embargo, durante el 2015 YPF avanzó en una reestructuración de sus operaciones en el área Loma Campana, con el objetivo de incrementar la productividad de los pozos, así como de reducir costos en términos de equipos, infraestructura y contratación de servicios. La situación internacional amenaza con colocar en un prolongado impasse al conjunto de condiciones que, desde 2012, se vienen generando a nivel local con el objetivo de disparar la explotación de no convencionales.

Lo paradójico es que aquellos actores que anteriormente se oponían fuertemente al desacople de precios internos e internacionales impuesto por los derechos de exportación –fundamentalmente las empresas y los gobiernos provinciales–, hoy presionan por el mantenimiento de una cotización artificialmente alta en el precio del barril. Desde que interviene directamente en el sector a través de YPF, el Gobierno Nacional presta suma atención a este tipo de reclamos, por lo que en 2015 fijó en US\$77 el barril interno, y en 2016, ya con el gobierno de Macri, lo bajó a US\$67. ¿Hasta qué punto puede garantizarse la rentabilidad de las inversiones en Vaca Muerta, sin comprometer el frente fiscal ni la competitividad de la economía en su conjunto?

Lo que el contexto internacional pone en cuestión es la posibilidad misma de sostener las premisas básicas que orientan el actual modelo petrolero, desde que la Ley de Soberanía Hidrocarburífera dictaminó como principio rector de la política la concepción de los hidrocarburos como recursos estratégicos, (supuestamente) imprescindibles para un “desarrollo económico con equidad social”. No obstante, este sentido estratégico de los hidrocarburos quedó enfrentado contradictoriamente con un resurgido criterio mercantil, que es expresión de otros de los principios rectores de la ley: “la obtención de saldos de hidrocarburos exportables para el mejoramiento de la balanza de pagos”.

Esta creciente incertidumbre fue el trasfondo de la aprobación, en octubre de 2014, de una modificación de la Ley de Hidrocarburos presentada en el Congreso de la Nación por el Poder Ejecutivo. Entre los fundamentos de la norma reaparecen el sentido estratégico del petróleo y el gas, con énfasis en la necesidad de lograr el autoabastecimiento, y el interés por aprovechar estos recursos en cuanto *commodities* capaces de aportar equilibrio a la balanza comercial. La ley continúa colocando a las “explotaciones no convencionales de hidrocarburos” como centro de la ecuación energética en el mediano y largo plazo. Lo más llamativo, no obstante, es que también se incorporan importantes estímulos para otro tipo de explotaciones, como los proyectos de recuperación terciaria, de petróleos extra pesados y de costa afuera (offshore).

Esta reforma legislativa constituye, en definitiva, una muestra de la apuesta gubernamental para mantener la profunda dependencia de los fósiles a través de la explotación de una variedad de reservorios hidrocarburíferos considerados *energías extremas*. Una opción donde, a pesar de los vaivenes, los no convencionales se han transformado en la joya de la corona. Cuatro años después de la Ley de Soberanía Hidrocarburífera y la aparición de una serie de expresiones que parecían progresivas -como la misma recuperación del control estatal de YPF- el debate energético en el país seguía reducido a la promesa de abundancia no convencional, sin un plan B, ni una política a mediano-largo plazo de recambio de fuentes y reducción de la demanda.

Momentáneamente, como un paliativo ante la caída del precio del crudo, la extracción se ha concentrado en zonas de tight gas que implican menores costos y se ven estimuladas por el mejor precio del gas (US\$ 7,5 el millón de BTU de “gas nuevo”).

<sup>5</sup>Según datos de la Secretaría de Energía de la Provincia, en junio de 2015 en el área se extraían por día 3.125 m<sup>3</sup> de petróleo y 1.8 MMm<sup>3</sup> de gas en sus 372 pozos operativos. Esto es el 17% de la extracción de petróleo de la provincia y el 3,6% del gas.

<sup>6</sup>En una rueda de prensa Galuccio sostuvo: “Si pensara que el precio se va a quedar a US\$50 deberíamos bajar la persiana del no convencional” (elinversoronline 25/02/2015).

## Un gobierno de gerentes

En noviembre de 2015, Mauricio Macri ganó las elecciones nacionales. El empresario, ex presidente del Club Boca Juniors y, por entonces, jefe de Gobierno de la Ciudad de Buenos expresó durante la campaña una clara oposición a lo realizado en las anteriores tres gestiones kirchneristas.

La nueva gestión tiene un importante número de funcionarios con un abultado curriculum empresarial, como el ministro de Energía y Minería, Juan José Aranguren, quien fuera CEO de Shell en Argentina por más de una década hasta meses antes del cambio de gobierno. El responsable de de la cartera energética definió una política que, pese al marcado ímpetu neoliberal del gobierno (devaluación, eliminación de retenciones a las exportaciones mineras y de agronegocios, una fuerte disminución de las barreras aduaneras, decenas de miles trabajadores estatales despedidos, entre otras medidas), mantuvo el precio diferenciado del barril interno, otorgó un subsidio a la exportación de crudo en la sureña provincia de Chubut y subió el precio del gas en boca de pozo. Todas medidas que pretenden sostener el sector a la espera de que tras el pago a los bonos de deuda que continúan en default, lleguen cuantiosas inversiones.

Al mismo tiempo anunció una disminución brutal de los subsidios al consumo del gas y de la luz, tanto de usuarios residenciales como industriales, lo que en lo inmediato pretende además de disminuir las erogaciones fiscales contraer el consumo energético. La Unión Industrial Argentina que nuclea a las industrias más importantes del país anunció que esas medidas pueden ocasionar la pérdida de entre 100 y 200 mil empleos en el corto plazo (Página/12 1/04/2016).

En relación a YPF, la salida de Galuccio no parece haber definido a la fecha cambios sustanciales en las políticas de la compañía. El nuevo presidente, Miguel Ángel Gutiérrez, es contador y no proviene del mundo petrolero. Durante dos décadas se desempeñó como director general de *Global Emerging Markets* de JP Morgany fue presidente y director de Operaciones de Telefónica Argentina desde febrero de 2002 hasta junio de 2003.

A pocos meses de iniciado el nuevo gobierno, todavía hay más dudas que certezas sobre los cambios estructurales que la nueva gestión pretender darle a la política energética nacional.

---

### Fuentes

8300 Web (30/08/2013) Incendiaron la ruka comunitaria del Iof Campo Maripe

Cabrera, Fernando (2014) Tras la expropiación de YPF: El Estado empresario avanza sobre los yacimientos no convencionales. Revista Energía y Equidad N°4

EIA, Agencia Internacional de Energía (2013). Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States [en línea] <http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/>

El inversor online (25/02/2015). Galuccio: "La inversión de YPF y Chevron oscilará este año entre 1000 y 2000 millones de dólares"

OPSur, Observatorio Petrolero Sur (14/08/2012) Ante la reglamentación de la ley de "Soberanía Hidrocarbúfera"

OPSur, Observatorio Petrolero Sur (15/07/2013). Un traje a medida de Chevron

OPSur, Observatorio Petrolero Sur (23/08/2013). Acuerdo Neuquén-YPF: ¿El nuevo piso para las demandas corporativas?

OPSur, Observatorio Petrolero Sur (29/09/2014). Loteo con beneficios

Página/12 (01/04/2016). Para la UIA, el tarifazo puede generar entre 100 mil y 200 mil despidos

Página/12 (Cristian Carrillo) (26/10/2014). A favor y en contra

Página/12 (28/05/2013). Un dictamen a favor de Chevron

Pérez Roig, Diego (2015) Explotación de hidrocarburos en la Argentina postconvertibilidad (2002-2013): entre el valor económico y la importancia estratégica

Scandizzo, Hernán (2014) YPF, nuevos desiertos y resistencias: de la privatización a los no convencionales en Gandarillas, M. (ed.) Extractivismo, nuevos contextos de dominación y resistencias CEDIB, Cochabamba