



## Geografías desde el Sur

ISSN: 1853-6026

Nro 11 -agost. 2024

### **CENTRO DE INVESTIGACIONES GEOGRAFICAS**

**Director** Adriani, Luis  
**Subdirectora** Pintos, Patricia  
**Secretario** Arturi, Diego

**Consejo Directivo**  
Adriani, Héctor Luis  
Zappettini, María Cecilia  
Pérez Ballari, Andrea  
Carut, Claudia  
Feliz, Mariano

### **Comité Editorial**

Arturi, Diego, Botana María Inés, Carut Claudia, Del Río, Juan Pablo,  
Féliz, Mariano, Langard, Federico, Merino, Gabriel, Murgier, Néstor,  
Narodowski, Patricio, Nieto, Daniela, Relli Ugartamendía, Mariana,  
Silva, MiguelÁngel y Zappettini, Maria Cecilia

### **Equipo Editorial**

#### **Directora**

Pohl Schnake, Verónica

#### **Secretario**

Báez, Santiago

#### **Coordinación Editorial**

Margueliche, Juan Cruz

Dossier:

"Cambios sociopolíticos y sus impactos en el territorio. Una mirada a partir de la coyuntura"

## **Extractivismo, transición energética y cercamientos hídricos: los casos del *fracking*, el litio, el hidrógeno y el cobre en Argentina**

Sebastián Gómez Lende

Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales (IGEHCs), CONICET-UNCPBA

El agua es un bien común cada vez más escaso en el mundo. Esta situación se agrava debido a la creciente sobre-explotación del recurso y al hecho de que la actual transición energética hacia la electromovilidad y fuentes presumiblemente renovables tiene entre sus pilares a un modelo extractivista hidro-intensivo que, a través de procesos de mercantilización, acaparamiento y desposesión, despoja del recurso hídrico a las comunidades locales para ponerlo bajo el control del capital y drenarla al mercado mundial bajo la forma de "agua virtual". Siguiendo esa tesitura, este artículo describe y analiza para la Argentina los cercamientos hídricos asociados a cuatro actividades hidro-intensivas claves para dicha transición: la explotación hidrocarburífera por fractura hidráulica en Vaca Muerta; la minería del litio en el Noroeste; la eventual producción de hidrógeno "verde" en la Patagonia; y el futuro *boom* del cobre en Catamarca y San Juan. Los resultados muestran las cifras de consumo de agua de las actividades analizadas, las contrastan con la demanda hídrica básica de la población, sintetizan los impactos y/o conflictos socio-ambientales derivados de ello y sugieren que la crisis del agua recién ha comenzado en las regiones implicadas, con el potencial de escalar aceleradamente en las próximas décadas a medida que la "transición" energética global se afiance.

Palabras claves: extractivismo; transición energética; recursos hídricos; capitalismo.

### **INTRODUCCIÓN**

Vivimos en un mundo signado por el cada vez más estrecho solapamiento e imbricación de la segunda contradicción del capitalismo con la acumulación por desposesión. Si bajo el capitalismo la naturaleza es metafóricamente concebida como "grifo" -una fuente de recursos- y "sumidero" -un depósito de desechos- (O' Connor, 2001), los escenarios actuales y futuros del planeta claramente plantean la hasta el momento irresoluble encrucijada de un grifo que se está secando y un sumidero que se está tapando. En ese contexto, el capital apela a soluciones espacio-temporales basadas en la acumulación por desposesión, como la profundización de la mercantilización de la naturaleza, la privatización y apropiación neocolonial e imperial de los recursos naturales y el agotamiento y/o destrucción de bienes comunes ambientales (Harvey, 2004). Todo esto es llevado a cabo en nombre de la salvación del planeta y justificado mediante la narrativa de una falsa transición energética<sup>1</sup> (Azamar Alonso, 2022) que, bajo la premisa de una supuesta descarbonización de la economía, promueve la expansión del extractivismo y determina que corporaciones y países se disputen la apropiación y control de los "grifos" y los "sumideros" remanentes.

Sin duda, el agua constituye un eje clave de esas dinámicas. Sólo el 2,5% del agua existente en el planeta es dulce, y de esa pequeña fracción apenas una exigua parte es accesible al consumo humano. Más del 20% de

---

<sup>1</sup> Como plantea Azamar Alonso (2022), el concepto de "transición energética" lleva erróneamente a pensar que, al impulsar cierto esquema "sustentable", todos los demás que no lo son desaparecerían instantáneamente. Sin embargo, la sociedad no realiza sus progresos técnicos de forma ordenada y lineal, sino acumulativa. Después de todo, la dendro-energía y la combustión de biomasa continúan vigentes hoy día, la energía motriz de origen animal lejos está de haber sido desterrada y en el mundo actual se quema más carbón que en la Inglaterra decimonónica. En otras palabras, no existen certezas reales de que la "descarbonización" sea total debido a que a lo largo de la historia humana nunca existieron transiciones "completas", sino más bien integraciones de diversas fuentes de energía primaria que se sustituyeron, mejoraron y/o invalidaron unas a otras, según el contexto (Azamar Alonso, 2022).

la población mundial carece de acceso a agua segura, y algunas proyecciones vaticinan que hacia 2050 nada menos que el 80% padecerá estrés hídrico (ANICEyCEFN, 2011; Cáceres, 2017). La sobre-explotación del agua dulce constituye una de las nueve fronteras planetarias que, en caso de sobrepasarse, configurarían escenarios catastróficos para la humanidad (Ruiz Acosta, 2014). De hecho, la tercera parte del planeta ya está sometida a una excesiva extracción de recursos hídricos superficiales, proporción que se eleva a la mitad para las aguas subterráneas (Rockström et al., 2023). La respuesta del capital ha sido la aceleración de la explotación a ultranza, así como la profundización de la mercantilización de un bien común esencial para la vida: el hecho de que desde diciembre de 2020 el agua cotice en la bolsa estadounidense del mismo modo que *commodities* como el trigo, el oro y el petróleo es todo un signo de nuestros tiempos.

En un contexto de puesta en producción de nuevas tierras agrícolas y ganaderas para aumentar la producción mundial de alimentos y de intensificación y recrudescimiento del extractivismo de recursos esenciales para la “transición energética”, actualmente asistimos a un auténtico *water grabbing*, esto es, a un acaparamiento hídrico protagonizado por compañías agroalimentarias, hidroeléctricas, petroleras y mineras desplegado con la finalidad de obtener derechos de propiedad sobre masas de aguas superficiales y subterráneas de agua (Soriano, Novo y Garrido, 2013). Esto se traduce en la creciente proliferación de cercamientos hídricos, entendidos como fenómenos de despojo, apropiación y concentración del agua que restringen los procesos metabólicos de los modos de vida subalternos, trastocan un régimen de propiedad sustentado en la colectividad, diluyen la relación sujeto-agua, determinan la metamorfosis de este bien en valor de cambio de uso exclusivo de las corporaciones e implican el drenaje de territorios enteros por medio de la exportación del “agua virtual” (López Terán, 2021; Boelens et al., 2015). Así, la distribución del agua en términos de calidad, cantidad y oportunidad deviene objeto de disputa entre empresas y comunidades debido a la restricción del acceso al recurso, la competencia por el uso del mismo y la producción de escasez y otros perjuicios para la agricultura, la ganadería y los usos municipales y domésticos, limitando la fluidez de depósitos y escurrimientos para poblaciones y actividades situadas aguas abajo de -o cercanas a- los proyectos extractivos (Yacoub, Boelens y Duarte, 2015; López Terán, 2021).

Siguiendo esa tesis, este artículo analiza para el caso argentino los cercamientos hídricos asociados a cuatro pilares estratégicos del proceso de “transición energética” global y nacional: la explotación hidrocarburífera por fractura hidráulica (*fracking*); la minería del litio; la eventual producción de hidrógeno; y el *boom* que se avecina respecto de la explotación del cobre. Estas actividades se articulan claramente en el marco de la disputa geopolítica entre China y Estados Unidos, donde esta última potencia busca actualizar la doctrina Monroe sobre América Latina para asegurarse el control de sus importantes reservas petroleras, sus recursos metalíferos, el llamado “Triángulo del Litio” y el 31% del agua dulce del mundo.

### **Agua y *fracking*: los cercamientos hídricos en vaca muerta**

Buscando prolongar la agonía del modelo energético fósil mediante la promoción del gas natural como “combustible de transición” y energía de respaldo o complemento de la intermitencia de las fuentes

renovables (Salgado y Scandizzo, 2021), la explotación hidrocarburífera por fractura hidráulica (*fracking*) apunta a la extracción de petróleo y gas de las “formaciones no-convencionales”, esto es, yacimientos de diversos tipos (esquistos, arenas bituminosas y compactas, lutitas, pelitas, pizarras, etc.) donde los hidrocarburos están encerrados en un reservorio impermeable o de muy baja porosidad denominado “roca madre”. Esto requiere provocar artificialmente una fractura que abra un canal de comunicación para que el recurso pueda desplazarse hacia el interior del pozo y ser bombeado a la superficie, lo cual implica realizar perforaciones verticales, horizontales e inclinadas y punzar las cañerías para inyectar agua a alta presión, arena y productos químicos. Mientras que el agua fragmenta la roca madre en millones de partes y abre sus poros para que los hidrocarburos asciendan, la arena garantiza que las grietas continúen abiertas cuando la presión caiga a valores normales y los agentes químicos reducen los niveles de corrosión de las cañerías.

En nuestro país, el principal exponente de este modelo extractivista es Vaca Muerta, una formación no convencional de 36.000 km<sup>2</sup> de superficie que abarca el oeste de la provincia de Mendoza, el sudoeste de La Pampa, el noroeste de Río Negro y el norte de Neuquén y está integrada por 45 bloques en explotación concesionados a las estadounidenses Chevron, Exxon-Mobil, CAPEX y Phoenix Global Resources/Kilwer, la multinacional británico-chino-argentina Pan American Energy, la francesa Total Austral, la angloholandesa Shell y las nacionales YPF, Vista Gas & Oil, Tecpetrol (grupo Rocca/Techint), Pampa Energía (grupo Mindlin) y Pluspetrol. Bajo un modelo basado en subsidios públicos y ganancias privadas (FARN, 2021), hasta el momento se ha explorado el 25% de la formación y explotado el 5% de los yacimientos, con 1.789 pozos perforados (Lewkowicz, 2021; Telam, 2022). En 2021, los hidrocarburos no convencionales representaron el 31,7% y el 29,4% de la extracción nacional de crudo y gas, respectivamente (IAPyG, 2023).

En Vaca Muerta, el agua extraída para las operaciones de *fracking* proviene de dos fuentes: subterránea y fluvial. En el segundo caso, el agua proviene de tres cuencas hidrográficas: 1) Barrancas-Colorado; 2) Limay; y 3) Neuquén. Con sus nacientes localizadas en la Cordillera de los Andes, estas cuencas aseguran la viabilidad tanto de la explotación hidrocarburífera como de la generación de energía hidroeléctrica, el funcionamiento de centrales térmicas, las operaciones petroleras convencionales, el consumo humano urbano, industrial y rural, el desarrollo ganadero y la irrigación de cultivos frutales en una región cuyas precipitaciones oscilan entre 220 y 300 milímetros anuales y que desde 2008 a la fecha viene siendo escenario de sucesivas declaraciones de emergencia hídrica debido a la reducción de los caudales por debajo de sus promedios históricos. Del conjunto, la cuenca más importante es la del Río Neuquén, donde se localiza la gran mayoría de los bloques petrolero-gasíferos en desarrollo continuo y fase piloto.

La fractura hidráulica consume volúmenes de agua significativamente mayores a los requeridos por la actividad petrolero-gasífera convencional; en promedio, un pozo para *fracking* utiliza diez veces más agua que un pozo tradicional (Canal Abierto, 2023). Para Vaca Muerta, el consumo oscila entre 20.000 metros cúbicos (m<sup>3</sup>), 30.000-35.000 m<sup>3</sup>, 45.000 m<sup>3</sup>, 50.000 m<sup>3</sup> y 60.000 m<sup>3</sup> por pozo, con casos extremos como Fortín de Piedra, de Tecpetrol, con 90.000-97.000 m<sup>3</sup> de agua (Núñez y Martínez, 2020; FARN, 2021; De Massi, 2021; Forni et al., 2021; Lucotti, 2021; La Izquierda Diario, 2021; Canal Abierto, 2023).

En general, las fuentes disponibles presentan notables discrepancias respecto del volumen global de agua utilizado en Vaca Muerta para *fracking*. Por un lado, la Secretaría de Energía de la Nación y los gobiernos provinciales de Neuquén, Río Negro y Mendoza afirman que en 2019 las compañías petroleras con operaciones no convencionales en la región consumieron 7.992.732,7 m<sup>3</sup>/año -es decir, 253,45 litros por segundo-, cifra de la cual Neuquén representó el 99% (FARN, 2021). Por otro lado, la Dirección de Fiscalización Hídrica de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la provincia de Neuquén señala que en 2021 las explotaciones hidrocarburíferas no convencionales que tomaban agua de los ríos Colorado, Limay y Neuquén consumían 5,487 m<sup>3</sup> por segundo (Vaca Muerta News, 2021), es decir, 173.038.032 m<sup>3</sup> anuales, guarismo 21,8 veces mayor al informado dos años atrás por la primera fuente. Prorratedas por la cantidad de pozos realizados, las cifras citadas implicarían un consumo de entre 15.600 y 96.700 m<sup>3</sup> por perforación, respectivamente, esto sin contar el agua utilizada en las demás provincias que integran Vaca Muerta, ni el recurso hídrico de origen subterráneo, ni la explotación no autorizada de canales de riego por parte de compañías petroleras y sus contratistas (Radio3 Cadena en Patagonia, 2022; Diario Río Negro, 2022).

Ciñéndonos a los guarismos disponibles y la media de 250 litros diarios de agua per cápita que un habitante argentino necesita para satisfacer sus necesidades esenciales (ANICEyCEFN, 2011), en 2019 el *fracking* consumía el mismo caudal que los 17.786 habitantes de Añelo -núcleo por excelencia de Vaca Muerta- necesitaban para satisfacer sus necesidades básicas durante 4,9 años. Para 2021, esa relación trepaba a nada menos que 106,7 años. La demanda hídrica anual de Vaca Muerta sería asimismo equivalente a 2,6 veces el consumo básico de agua de toda la población neuquina (726.590 habitantes) (Gómez Lende, 2024). En base a los datos de la Dirección de Fiscalización Hídrica de Neuquén, las petroleras con operaciones en Vaca Muerta captaban en 2021 el 2,59% del caudal del Río Colorado, el 0,18% del Río Limay y el 4,48% del Río Neuquén (Vaca Muerta News, 2021). Esta demanda hídrica de origen fluvial para *fracking* puede parecer relativamente baja en términos globales de cuenca, pero se torna crítica en ciertos segmentos del Río Neuquén, como el tramo Portezuelo Grande-El Chañar, donde las petroleras captan entre el 16,6% y el 38,7% del caudal (Gómez Lende, 2024). Asimismo, es importante recordar que el agua de origen fluvial es abundante sólo en algunas áreas de Vaca Muerta, mientras que otras zonas dependen casi por completo del agua superficial transportada por camiones, o bien del agua subterránea (Forni et al., 2021), cuyo consumo para *fracking*, como ya vimos, carece de precisiones cuantitativas en las fuentes.

Los conflictos hídricos entre petroleras y comunidades locales ya se insinúan. Un caso es el de Sauzal Bonito, en la ribera este del Río Neuquén, frente a los pozos petroleros de Tecpetrol en Fortín de Piedra. Allí, los vecinos denuncian que las canalizaciones del río efectuadas por la compañía para llevar agua a la meseta y así asegurarse el suministro para las operaciones de fractura los dejaron sin acceso al recurso hídrico, arruinando los cultivos bajo riego y ocasionando la pérdida de ganado (Canal Abierto, 2023). Otro ejemplo es el de la protesta realizada en 2021 por las comunidades mapuches Campo Maripe, Wirkaleo, Kaxipayiñ, Fvtaxayen y Newen Kvra, quienes acusaron a YPF de negarles el acceso al agua y reclamaron por la imposibilidad de llegar al río con sus animales (Diario Río Negro, 2021; Radio3 Cadena en Patagonia,

2022). En Añelo, donde las falencias infraestructurales previas se exacerbaron debido al frenético y caótico desarrollo urbanístico desatado por el *boom* no convencional, el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2022 reportó que el 19,3% de las viviendas ocupadas no contaba con agua de red, la tercera tasa más alta del conjunto de departamentos neuquinos (INDEC, 2023). Allí, varios barrios poseen acceso escaso, restringido o nulo al agua potable, dependiendo del llenado y transporte de cisternas por parte del municipio, mientras proliferan las protestas debido a cortes semanales de entre tres y cinco días de duración (Andrade, 2022; El Auditor Digital, 2022; Fernández Rojas, 2022; Agustini, 2023). A esto se añaden las denuncias de comunidades mapuches que afirman que la explotación de Vaca Muerta ha contaminado el agua para consumo humano y animal (Livingstone, 2016; Radio3 Cadena en Patagonia, 2021).

### **Evaporando los salares: la minería del litio y el despojo del agua en el noroeste**

El litio es un mineral metálico blando alcalino que constituye un insumo clave para la fabricación de baterías recargables Li-Ion, indispensables para la electrónica de consumo, los vehículos eléctricos y las energías renovables de origen eólico, solar, hidráulico y mareomotriz. Como resultado, las baterías se han convertido en el principal destino para este mineral: si en 1998 absorbían el 7% de la oferta, en 2020 representaban el 71%. En ese contexto, Argentina es actualmente el cuarto productor y exportador mundial de litio, así como líder en inversiones para la exploración y extracción de dicho recurso. Esto ha propiciado el acaparamiento de más de 1,8 millones de hectáreas de tierras, salares y yacimientos por parte de compañías chinas, japonesas, canadienses, australianas y angloaustralianas, estadounidenses, inglesas, francesas, coreanas y argentinas (Gómez Lende, 2023). Con exportaciones litíferas destinadas a China, Japón, Corea del Sur y Estados Unidos que en 2023 alcanzaron los 880 millones de dólares, actualmente nuestro país cuenta con cuatro minas en producción: Fénix, en el Salar del Hombre Muerto (provincias de Catamarca y Salta), de la estadounidense Livent; Olaroz, en el salar homónimo (Jujuy), de la australiana Allkem<sup>2</sup>; Cauchari-Olaroz, en las cuencas salinas homónimas (Jujuy), de la china Jaingxi Ganfeng Lithium y la canadiense Lithium Americas; y Centenario Ratonos, en la provincia de Salta, de la francesa Eramet. A esto se le añade la explotación en fase piloto de Tres Quebradas (Catamarca) y Rincón y Sal de los Ángeles (Salta), así como la eventual puesta en producción de una docena de emprendimientos de aquí a 2030.

La explotación de litio basada en la extracción de salmueras insume grandes volúmenes de agua. El sistema más utilizado es el evaporítico, que implica perforar la superficie del salar para bombear la salmuera desde profundidades que oscilan entre 30 y 250 metros y enviarla mediante tuberías a grandes piletas cavadas en las salinas, donde el agua es evaporada para concentrar el sedimento de sales. Posteriormente, se separa al litio del resto de los minerales y compuestos diluidos, purificándolo mediante su lavado, re-disolución y reprecipitación con agua fresca extraída de pozos situados en los bordes del salar hasta llevar su grado de concentración a niveles comerciales (99,1 % o más) -carbonato de litio equivalente (LCE) o grado batería-. Si bien el agua de las salmueras no es apta para riego agrícola y consumo humano y animal, y el agua fresca

---

<sup>2</sup> Recientemente, Livent y Allkem se fusionaron, con la cual la mega-compañía resultante pasó a llamarse Arcadium.

subterránea extraída para la separación y concentración del mineral a menudo posee tenores salinos relativamente altos, la minería del litio puede generar importantes “daños colaterales” en ecosistemas que son muy frágiles, poseen balances hídricos negativos y son extremadamente sensibles a la reducción no natural de sus niveles de recarga y al aumento de sus ritmos de descarga. Desarrollada en áreas con precipitaciones que oscilan entre 54 y 188 milímetros anuales -casi tan áridas como el Desierto de Atacama en Chile-, la explotación del “oro blanco” representa un grave cercamiento sobre un recurso hídrico extremadamente escaso, pudiendo ocasionar el vaciado paulatino de los salares, la afectación de los demás acuíferos de la región e impactos irreversibles sobre el ecosistema y las actividades agrícolas y ganaderas de las áreas circundantes debido al descenso del nivel de base de las cuencas, el secado de lagunas, ríos, arroyos, vertientes, ciénagas, humedales, bofedales y ojos de agua y la salinización de aguas dulces.

Aunque aún no es concluyente, la evidencia empírica al respecto es inquietante. En Olaroz, distintas fuentes (Gómez Lende, 2022; Arias Alvarado et al., 2022) indican que entre 2016 y 2021 la australiana Orocobre -razón social anterior de Allkem- consumió entre 1,6 millones y 3,8 millones de litros de agua fresca diarios -es decir, entre 589.168 y 1,4 millones de m<sup>3</sup>/año-, esto sin contar la salmuera bombeada y evaporada, que ha sido estimada en el orden de los 6,8 millones de metros cúbicos anuales. Así, la compañía consume un caudal equivalente a entre el 62,2% y el 285,4% del agua fresca que anualmente demandan los 3.980 habitantes del departamento de Susques, en tanto que la salmuera evaporada representaría entre 19 y 61 veces dicho consumo local. Los conflictos por el agua ya están eclosionando, entre los cuales merecen citarse las protestas desencadenadas por el hecho de que la compañía lanzaba misiles especiales hacia las nubes cargadas con agua de lluvia para evitar que las precipitaciones afectaran el proceso de concentración en las piletas de secado de salmueras de litio, así como por la succión de grandes caudales de agua fósil, que redujo a niveles inéditos pozos, ojos de agua y lagunas y afectó fuertemente a humedales, vegas y bofedales de los cuales depende la producción agro-pastoril local, generando la mortandad masiva de flamencos y camélidos y obligando a las comunidades a desplazarse largas distancias para obtener recursos hídricos aptos para satisfacer el consumo humano y animal y (Jerez Henríquez, 2018; Roth, 2019).

En Fénix, donde entre 1997 y 2019 la estadounidense Livent operó a través de un método presuntamente menos hidro-intensivo de adsorción selectiva<sup>3</sup>, la propia empresa admitió que captó entre 2,7 millones y 3,7 millones de m<sup>3</sup>/año de agua fresca subterránea proveniente del acuífero del Río Trapiche, aunque evitó reportar el volumen de salmuera bombeado con el argumento de que, gracias a su sistema de producción, el mismo era devuelto al salar en condiciones “óptimas”. A la luz de esos guarismos, la compañía utilizaba en menos de un mes el mismo volumen de agua dulce (183.230 m<sup>3</sup>) que consumen en un año los 2.008 habitantes de la cercana localidad de Antofagasta de la Sierra. La cuestión se agrava debido a que, en los últimos años, Livent decidió abandonar el sistema de adsorción selectiva para reducir costos e incorporó mediante obras de desvío y canalización al acuífero subterráneo del Río Los Patos como fuente de

---

<sup>3</sup> Consiste en el bombeo de la salmuera a través de columnas de membranas colocadas sobre la superficie del salar para retener el litio y concentrarlo por evaporación en piletas, para luego re-inyectar la salmuera de descarte a la cuenca.

abastecimiento hídrico, lo cual despertó las protestas de las comunidades locales, quienes acusan a la empresa de haber secado el acuífero del Río Trapiche y afirman que su mayor consumo hídrico significará el fin de la biodiversidad y de las actividades económicas de subsistencia de la zona (Gómez Lende, 2022).

En Cauchari-Olaroz, finalmente, su informe de impacto ambiental de 2011, cuando el proyecto aún no estaba en fase extractiva, preveía que, para operar a la mitad de su capacidad, sería necesario bombear 360 litros de salmuera por segundo (11,3 millones de m<sup>3</sup>/año) y consumir 96 litros por segundo de agua fresca (3 millones de m<sup>3</sup>/año) provenientes de los abanicos aluviales del Cono de Archibarca y la cuenca del Río Rosario. Estudios independientes realizados posteriormente actualizaron estas cifras a 828 y 36 litros por segundo -es decir, 26,1 millones y 1,1 millones de m<sup>3</sup> anuales-, respectivamente (Sticco, Scravaglieri y Damiani, 2019). En 2023, poco antes de la inauguración del yacimiento y su ingreso formal a la fase extractiva, las compañías Ganfeng y Lithium Americas admitieron que en 2022 sus faenas preparatorias implicaron el bombeo de 331,92 megalitros de agua salobre subterránea y 1,1 megalitros de agua dulce de red (Minera Exar, 2023), o lo que es igual, 331.920 m<sup>3</sup> y 1.090 m<sup>3</sup> anuales, respectivamente. Cuando alcance su producción plena, la mina consumirá -en un lapso que oscilará entre menos de cuatro meses y poco más de 40 días- el mismo caudal hídrico que la población de Susques en un año (Gómez Lende, 2022). Aunque el gobierno jujeño insiste en que no ha disminuido la cantidad de agua superficial ni ha descendido el nivel de agua subterránea de la zona de influencia (Gobierno de Jujuy, s/f), las comunidades aledañas a las cuencas de Cauchari y Olaroz desde hace años vienen responsabilizando al consumo hídrico del proyecto como responsable de la pérdida de pasturas y el adelgazamiento de su ganado (Gullo y Fernández Bravo, 2020) debido a que las piletas de evaporación impermeabilizan la principal fuente de recarga de agua dulce subterránea del salar y las cuencas cercanas (Romeo, 2019) y la empresa absorbe 160 litros por segundo del Río Rosario. En 2011, el propio informe de impacto ambiental del proyecto vaticinaba que el emprendimiento consumiría el 68% de la recarga del acuífero, tornando inviable a las demás actividades económicas locales (Anlauf, 2015). Cabe agregar que no contamos con datos para el recientemente inaugurado proyecto Centenario Ratonés, donde Eramet afirma que, gracias a la técnica de extracción directa, bombeará sólo la mitad de la salmuera que requeriría el sistema evaporítico convencional, algo que implicaría usar mayores cantidades de agua dulce que supuestamente serían recicladas en un 50%-60%.

### **Un hidrógeno “verde” no tan verde: el proyecto de Fortescue en la Patagonia**

Pese a la importancia geopolítica de los salares de la Puna, las grandes potencias actualmente abrigan dudas acerca de la “transición energética post-fósil” basada en el litio, la cual por momentos parece inviable debido a diversos factores, como la escasa infraestructura de recarga, la poca fiabilidad y autonomía del coche eléctrico para viajes de larga distancia, el precio prohibitivo de vehículos y baterías y el acceso restringido a insumos clave como el cobalto. Como resultado, muchos países están apostando a que el hidrógeno protagonice el proceso: no sólo Noruega, Malasia, Corea del Sur y Estados Unidos siguen esa tesitura; para 2030-2035, China y Japón esperan contar con un millón y 800.0000 vehículos a



hidrógeno, respectivamente, y la Unión Europea, con 43 millones, mientras que hasta países litíferos como Australia y Chile cifran sus esperanzas en este elemento como vector para almacenar energía y satisfacer parte de la demanda residencial e industrial y de electromovilidad. Se espera que para 2050 el hidrógeno - en su variante “verde”<sup>4</sup>, sobre todo- llegue a cubrir el 18% del consumo de energía a nivel mundial (Salgado y Scandizzo, 2021). Lejos de antagonizar con los combustibles fósiles, esta opción es promovida por algunas transnacionales automotrices (Toyota, Hyundai, Kawasaki, Porsche, Airbus), intereses ligados a la energía eólica (Siemens) y petroleras que buscan diversificar su matriz de inversiones y/o “enverdecer” (*green washing*) sus negocios, pues la primera fase de una eventual migración al hidrógeno obligaría -debido a su baja densidad de energía- a la mezcla del mismo (*blending*) con gas natural en proporciones (20%-80%) que no implicarían cambios estructurales en las redes de distribución ni en los aparatos domésticos.

En nuestro país, el proyecto más firme de hidrógeno “verde” es el de la australiana Fortescue Future Industries (FFI), perteneciente a la compañía minera Fortescue Metals, que en 2021 anunció una inversión de 8.400 millones de dólares en la Patagonia argentina, específicamente en Sierra Grande-San Antonio Oeste (provincia de Río Negro) y el norte de Chubut. El emprendimiento implica la construcción a partir de finales de 2025 del parque eólico más grande del país (1.000 MW de potencia) en Cerro Policía y la instalación de una planta de desalinización en San Antonio Oeste para a partir de 2026 producir mediante electrólisis del agua 40.000 toneladas anuales de hidrógeno y 270.000 toneladas anuales de amoníaco. Con 625.000 hectáreas de tierras fiscales asignadas en Río Negro por 50 años, 250.000 hectáreas de campos privados -en alquiler por 70 años, o directamente compradas- en Chubut y la concesión del complejo minero Sierra Grande por medio siglo, FFI exportará su producción a Alemania a través del puerto de Punta Colorada. El proyecto prevé la instalación en 2030 de un electrolizador de 500 MW de potencia que se abastecerá de agua de la Laguna de la Retención, un espejo artificial que se alimenta desde el canal Pomona-San Antonio y cuenta con un caudal de 550 litros por segundo que provee del vital elemento a todo el departamento de San Antonio Oeste (Salgado y Scandizzo, 2021; Claro, 2022; Maradona, 2024).

Emplazado en plena Meseta de Somuncurá -un área natural protegida muy árida, con precipitaciones que oscilan entre 100 y 250 milímetros anuales, y sede de uno de los acuíferos más importantes de Patagonia -, el emprendimiento de FFI consumirá como mínimo 200 m<sup>3</sup> por hora -es decir, casi 56 litros por segundo, 4,8 millones de litros diarios y 1,8 millones de metros cúbicos anuales-, absorbiendo el 11% del caudal del canal Pomona-San Antonio. Teniendo en cuenta que cada tonelada de hidrógeno “verde” demanda entre 9 y 24 toneladas de agua, el volumen hídrico requerido para la primera etapa del proyecto ascendería a alrededor del 60% del consumo anual del líquido elemento por parte de los habitantes de San Antonio Oeste (Salgado y Scandizzo, 2021). Además de este cercamiento hídrico -al cual se le añade a futuro la

---

<sup>4</sup> A pesar de ser el elemento más común en la naturaleza, el hidrógeno no existe en estado libre, pues forma enlaces químicos fuertes con todos los elementos de la tabla periódica. Romper esos enlaces, así como transportar y almacenar el hidrógeno, requiere mucha energía, la cual proviene de tres fuentes: quema y procesamiento de combustibles fósiles (gas natural, sobre todo), reconvirtiendo las emisiones de dióxido de carbono (hidrógeno gris); captura y almacenamiento de emisiones de dióxido de carbono y metano en pozos petroleros y minas abandonadas (hidrógeno azul); y por electrólisis del agua (hidrógeno verde).

posibilidad de extraer agua de mar de la costa chubutense-, el proyecto implicará el descarte en Golfo San Matías de salmuera cuya salinidad duplicará la del agua marina, aumentará su temperatura y reducirá sus niveles de oxígeno -potenciando así los efectos del cambio climático- y verterá cloro y trazas de cobre, cromo, níquel y hierro en aguas de las áreas protegidas de Puerto e Islote Lobos. Asimismo, representará una amenaza para la fauna costera debido al estrés osmótico, la succión de vida marina en los tubos de captación de agua y, finalmente, la mortandad aviar que causarán los parques eólicos (Claro, 2022).

### **El círculo se cierra: los nuevos cercamientos hídricos del cobre**

Independientemente de su papel respecto de los cercamientos hídricos y el consumo masivo de agua en la Puna y la Patagonia, pilares de la “transición energética” y la “descarbonización” de la economía como el litio y el hidrógeno nada tienen de “verdes”. Mientras que el primero constituye un insumo básico para las baterías recargables que hacen viable el funcionamiento de las energías renovables y la electromovilidad actual, el segundo depende para su producción de granjas fotovoltaicas, parques eólicos y procesos de electrólisis. Ahora bien, todo esto es altamente intensivo en el uso de minerales metalíferos cuya extracción requiere -además de ingentes volúmenes de combustibles fósiles- el uso de masivos caudales de agua. La fabricación de las baterías Li-ion requiere cobalto y níquel; las células de los paneles solares utilizan semiconductores constituidos por plata, indio, telurio, hierro, galio, germanio, oro, aluminio y acero; los molinos eólicos contienen galio, germanio, acero, aluminio, zinc, molibdeno y plata; y las diferentes variantes de la electrólisis recurren al platino, el oro, el aluminio, el galio, el níquel y las tierras raras.

Sin perjuicio de lo anterior, el nuevo paradigma está transversalmente atravesado por una materia prima clave: el cobre. De hecho, los parques eólicos y las plantas fotovoltaicas utilizan entre tres y cinco veces más cobre por megavatio que las centrales eléctricas convencionales, en tanto que los automóviles eléctricos contienen entre 2,5 y 3 veces más cobre que un coche de combustión interna promedio (53 kg. en el primer caso, contra 22 kg. en el segundo). Como resultado, las proyecciones vaticinan que la demanda mundial del metal rojo se duplicará hacia 2035, alcanzando los 50 millones de toneladas métricas -cifra que supera todo el cobre consumido en el planeta entre 1900 y 2021-, con el potencial de crecer nada menos que treinta veces durante las próximas décadas (Salgado y Scandizzo, 2021; González Encina, 2022; Chayle, 2023).

Es en este sentido que, a los ojos del capital minero transnacional, las provincias de Catamarca y San Juan<sup>5</sup> aparecen como “la Vaca Muerta del cobre”, con numerosos proyectos situados en distintas fases de avance. Actualmente, los más importantes en San Juan son Los Azules -de la canadiense McEwen Mining-, El Pachón -del consorcio suizo Glencore- y Josemaría -de la canadiense Lunding Mining-, sobresaliendo Agua Rica -en manos de Glencore- en Catamarca, todos ellos con el propósito de exportar mineral de cobre sin refinar y cátodos -así como oro, plata y molibdeno- a China, Estados Unidos, Japón y la Unión Europea.

---

<sup>5</sup> La sinergia entre cobre e hidrógeno emerge con claridad en el caso de San Juan, provincia donde desde 2018 el actual presidente de Fortescue -compañía, como ya vimos, con un proyecto de hidrógeno “verde” en la Patagonia- posee 48 concesiones para la exploración de yacimientos del metal rojo (Claro, 2022).

Del conjunto, Josemaría y Agua Rica son los yacimientos más próximos a entrar en producción, con reservas estimadas en 4,6 y 5,3 millones de toneladas de cobre y una vida útil de 19 y 28 años, respectivamente.

La explotación del cobre cuyano y norteño potenciará los cercamientos hídricos sobre ambas regiones. En el caso de Josemaría, el proceso de explotación por método de flotación insumiría -según el informe de impacto ambiental de Lunding- entre 515 y 550 litros de agua por segundo -unos 47,5 millones de litros diarios y unos 17,3 millones de m<sup>3</sup>/año- extraídos de fuentes subterráneas y pequeños afluentes del Río Jáchal (Pirca de los Bueyes, Macho Muerto) (Club Minero.com, 2024). Según las organizaciones ambientalistas que se oponen al proyecto, la demanda hídrica treparía a 3.056 litros por segundo -es decir, 264 millones de litros diarios y 96,4 millones de m<sup>3</sup> anuales-. Esto último implica que la minera canadiense utilizará un volumen de agua superior a la capacidad de recuperación natural de las sub-cuencas, literalmente apropiándose de casi todo el caudal (4.000 l/s) de la cuenca del Río Jáchal (Chayle, 2023). En el caso de Agua Rica, el recurso hídrico será captado de la cuenca del Río Andalgalá y sus afluentes Candado, Choya, Minas y Potrero. En su etapa inicial, la compañía fue autorizada por el gobierno catamarqueño para extraer 20.000 litros diarios del Río Minas (Ocampo, 2022), pero dada la faraónica magnitud del emprendimiento -es tres veces más grande que Bajo La Alumbreira- no se trata de una cifra confiable. Los riesgos se exacerban cuando se advierte que el Río Andalgalá cuenta con un caudal de apenas 60 litros por segundo (Chayle, 2023), a todas luces insuficiente para satisfacer la demanda hídrica de Agua Rica.

Ambos proyectos cuentan asimismo con otros rasgos comunes, como la violación de la Ley de Glaciares - Agua Rica se ubica en la zona periglacial del Aconquija, rica en glaciares de roca, mientras que en las inmediaciones de Josemaría existen once glaciares de escombros, por no mencionar el hecho de que el yacimiento se sitúa en el corazón del área natural protegida Reserva de Biosfera San Guillermo- y los argumentos utilizados por las compañías para apaciguar la legítima inquietud de las comunidades locales por la magnitud del consumo de agua para uso minero -aducen que utilizarán circuitos cerrados para recircular y recuperar por retro-bombeo el 70% del líquido elemento extraído para las faenas mineras-.

## **Conclusiones**

Este trabajo ha analizado los cercamientos hídricos de cuatro actividades que, además de ser claves para la falsa “transición energética” actualmente en curso, comparten como rasgo común el hecho de pertenecer a los “extractivismos de tercera y cuarta generación” (Gudynas, 2015), caracterizados por intensidades ambientales muy elevadas, niveles récord en los aportes de agua necesarios para extraer el recurso, graves impactos socio-ambientales y claras tendencias al “precipicio energético”. Tanto el petróleo y el gas no convencional de Vaca Muerta como el litio de la Puna, así como la futura producción de hidrógeno “verde” y el eventual resurgimiento de la explotación del cobre, están conectados por un mismo hilo conductor, en un marco donde las disputas geopolíticas y el avance de la electromovilidad y las energías renovables están atravesados por sinergias extractivistas que presagian un recrudecimiento de los conflictos ambientales regionales asociados a la crisis hídrica y potenciados a su vez por el acaparamiento corporativo del agua.

Todo indica que la crisis del agua recién ha comenzado en ambas regiones, con el potencial de escalar aceleradamente en las próximas décadas a medida que la “transición” energética global se afiance. La evidencia empírica disponible lleva a preguntarse qué ocurrirá en Vaca Muerta y el Triángulo del Litio de aquí a 2035-2040, cuando se perfore más de un millar de pozos no convencionales al año, entren en operación al menos otras diez minas de litio -llevando la producción del “oro blanco” a entre 144.000 y 375.000 toneladas anuales de LCE- y las exportaciones hidrocarburíferas y litíferas trepen a 46.000 millones y 5.600 millones de dólares, respectivamente. De proseguir la tendencia actual, en la que el 42% del agua de origen fluvial extraída para *fracking* es bombeada del tramo Portezuelo Grande-El Chañar, la demanda hídrica en ese segmento del Río Neuquén superará los caudales máximos y tornará inviable toda actividad económica, obligando a las petroleras a volcarse masivamente a la expoliación de los acuíferos subterráneos. Por su parte, el impacto de la expansión de la minería del litio en la Puna sobre los acuíferos de agua dulce es una ominosa incógnita, teniendo en cuenta que, en 2019, cuando sólo existían dos minas en producción, un estudio advirtió la existencia de niveles relevantes de estrés hídrico con respecto al agua dulce en cuatro de las seis sub-cuencas salinas con mayores inversiones litíferas, afirmando que los salares del Hombre Muerto y Rincón -que aún no entró en producción- ya estaban sobre-explotados y vaticinando que en treinta años ambas cuencas y Cauchari-Olaroz habrán sido vaciadas por completo (Mignaqui, 2019). Similares interrogantes se abren con respecto a qué pasará cuando el proyecto de Fortescue comience a operar en Río Negro y Chubut y produzca a su máxima capacidad en 2038, alcanzando los 1,4 millones y 7,5 millones de toneladas de hidrógeno y amoníaco “verde”, respectivamente. Para esa fecha, es probable que cubrir la demanda hídrica del proyecto obligue a la desalinización de agua marina, algo significativo en un mundo donde la escasez de agua está llevando a pensar a mediano plazo en los océanos como principal fuente del vital elemento para satisfacer el consumo humano e industrial. Y el cobre, en tanto insumo estratégico y transversal para la “transición” energética en todas sus formas, cerrará el círculo, cerniéndose como un fatal cercamiento sobre las reservas hídricas cordilleranas que actualizará e intensificará las todavía frescas catástrofes ecológicas perpetradas por Minera La Alumbrera en Catamarca y Barrick Gold en San Juan. El actual contexto político, con el Decreto nº 70/2023, la eufemísticamente llamada “Ley de Bases y Puntos de Partida para la Libertad de los Argentinos” y sus capítulos de Régimen de Incentivo a Grandes Inversiones (RIGI) y Energía, fungirán como formidables acicates a la desregulación, privatización y extranjerización de los bienes comunes naturales, amenazando con agravar aún más este escenario.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agustini, A. (2023). Añelo: economía y realidad del lugar que más rápido crece en Argentina. <https://www.rionegro.com.ar/economia/anelo-economia-y-realidad-del-lugar-que-mas-rapido-crece-en-argentina-2751895/>. 2023.
- ANICEyCEF. (2011). *La cuestión del agua. Algunas consideraciones sobre el estado de situación de los recursos hídricos en Argentina*. Buenos Aires, Argentina. Academias Nacionales de Ciencias Económicas y Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Andrade, C. (2022). Sigue el corte en los accesos a Vaca Muerta: son vecinos que reclaman por falta de agua. [https://www.clarin.com/politica/sigue-corte-accesos-vaca-muerta-vecinos-reclaman-falta-agua\\_0\\_b7A6RxyRFZ.html](https://www.clarin.com/politica/sigue-corte-accesos-vaca-muerta-vecinos-reclaman-falta-agua_0_b7A6RxyRFZ.html)
- Anlauf, A. (2015). ¿Secar la tierra para sacar litio? Conflictos socioambientales en la minería del litio. En F. Nacif y M. Lacabana (Coords.), *ABC del litio sudamericano*, (pp. 171-191). Ediciones del CCC-UNQ.
- Arias Alvarado, P.; Díaz Paz, W.; Salas Barboza, A.; Seghezze, L. e Iribarnegaray, M. (2022). Huella hídrica como indicador del consumo de agua en la minería del litio en la Puna argentina. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 26, 223-234.
- Azamar Alonso, A. (2022). El mito de la transición energética y la importancia del litio. En A. Azamar Alonso (Coord.), *Litio en América Latina. Demanda global contra daño socioambiental* (pp. 23-49). Universidad Autónoma Metropolitana-HDCS Publicaciones.
- Boelens, R.; Damonte, G.; Seemann, M.; Duarte, B. y Yacoub, C. (2015). Despojo del agua en Latinoamérica: introducción a la ecología política del agua en los agronegocios, la minería y las hidroeléctricas. En C. Yacoub, B. Duarte y Boelens, Rutgerd. (Ed.), *Agua y ecología política: El extractivismo en la agroexportación, la minería y las hidroeléctricas en Latinoamérica* (11-32). Abya-Yala.
- Cáceres, V. (2017). Presentación. *Revista Agua y Territorio*, 10, 8-10.
- Canal Abierto. (2023). La petrolera que se robó un río. <https://canalabierto.com.ar/2023/04/14/la-petrolera-que-se-robo-un-rio/>
- Chayle, A. (2023). Más cobre para la transición energética del norte, menos agua para los pueblos del sur. <https://agenciatierraviva.com.ar/mas-cobre-para-la-transicion-energetica-del-norte-menos-agua-para-los-pueblos-del-sur/>
- Claro, G. (2022). Hidrógeno verde: despojo territorial y falso progreso. <https://revistacitrica.com/hidrogeno-verde-despojo-territorial-y-falso-progreso.html>
- Club Minero.com. (2024). Cálculos mineros: cuánta agua usan las minas en San Juan. <https://clubminero.com/contenido/6888/calculos-mineros-cuanta-agua-usan-las-minas-en-san-juan>
- De Massi, V. (2021). Las petroleras pagan noventa pesos cada mil litros de agua que extraen del río Neuquén. [https://www.eldiarioar./sociedad/petroleras-pagan-noventa-pesos-mil-litros-agua-sacan-rio-neuquen\\_1\\_8235899.html](https://www.eldiarioar./sociedad/petroleras-pagan-noventa-pesos-mil-litros-agua-sacan-rio-neuquen_1_8235899.html)
- Diario Río Negro. (2021). Mapuches levantaron los bloqueos en yacimientos de Vaca Muerta. 2021. Disponible en: <https://www.rionegro.com.ar/mapuches-bloquean-en-neuquen-accesos-a-los-yacimientos-de-vaca-muerta-1916584/>
- Diario Río Negro. (2022). Sancionaron a tres empresas de Vaca Muerta que operan en El Chañar. <https://www.rionegro.com.ar/municipales/sancionaron-a-tres-empresas-de-vaca-muerta-que-operan-en-el-chañar-2551636/>
- El Auditor Digital. (2022). Vecinos de Vaca Muerta denunciaron que viven sin agua. <https://elauditor.info/actualidad/vecinos-de-vaca-muerta-denunciaron-que-viven-sin-agua-a639891195ed792da7b156664d>
- FARN. (2021). *Efectos, impactos y riesgos socioambientales del megaproyecto Vaca Muerta*. Buenos Aires, Argentina: Fundación Ambiente y Recursos Naturales.
- Fernández Rojas, J. (2022). En “La Meca” petrolera la gente corta la ruta por sed. <https://www.mendozapost.com/politica/vaca-muerta-petroleo-agua-neuquen-mapuches/>
- Forni, L.; Mautner, M.; Lavado, Á.; Fitzpatrick Burke, K. y Díaz Gómez, R. (2021). *Implicaciones de la producción de shale oil & gas en las áreas de las cuencas hidrográficas de Vaca Muerta, Argentina*. Buenos Aires, Argentina: Stockholm Environment Institute.
- Gobierno de Jujuy. (s/f). *Derribando mitos sobre el agua y el litio*. San Salvador de Jujuy, Argentina: Gobierno de la Provincia de Jujuy.
- Gómez Lende, S. (2022). De la fractura metabólica a la acumulación por desposesión: minería del litio, imperialismo ecológico y despojo hídrico en el noroeste argentino. *Revista Agua y Territorio*, 20, 23-40.
- Gómez Lende, S. (2023). Acumulación por desposesión en Argentina: la fiebre del litio y el acaparamiento neocolonial de tierras y recursos naturales. *REBELA – Revista Brasileira de Estudos Latino-Americanos*, 13(2), 243-281.
- Gómez Lende, S. (2024). Acumulación por desposesión, extractivismo, agua y fractura metabólica: el caso del *fracking* en Vaca Muerta, Argentina (2010-2023). *Revista Tamoios* (en prensa).
- González, Encina, V. (2022). Estudio proyecta que déficit en producción de cobre dificultará meta de cero emisiones para 2050. <https://www.reporteminero.cl/noticia/noticias/2022/07/estudio-proyecta-deficit-produccion-cobre-dificultara-meta-cerp-emisiones-2050>
- Gudynas, E. (2015). *Extractivismos. Ecología, economía y política de un modo de entender el desarrollo y la Naturaleza*. Cochabamba, Bolivia: CLAES-CEDIB.
- Gullo, E. y Fernández Bravo, E. (2020). Oro blanco: la violenta disputa por el agua en Argentina. <https://dialogochino.net/es/actividades-extractivas-es/35354-oro-blanco-la-violenta-disputa-por-el-agua/>

- Harvey, D. (2004). *El nuevo imperialismo*. Madrid, España: Akal, 2004.
- IAPyG. Convencional vs. No convencional. 2023. Disponible en: <<https://www.iapg.org.ar/estadisticasnew/convencional-vs-no-convencional.html>>. Acceso en: 12 jun. 2023.
- INDEC. (2023). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Resultados provisionales. Indicadores de las condiciones habitacionales de las viviendas particulares ocupadas*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Jerez Henríquez, B. (2018). *Impacto socioambiental de la extracción de litio en las cuencas de los salares altoandinos del Cono Sur*. Santiago, Chile: OCMAL.
- La Izquierda Diario. (2021). Neuquén. Emergencia hídrica: “Un solo pozo de fracking puede consumir 25 piletas olímpicas de agua”. <https://www.laizquierdadiario.com/Emergencia-hidrica-Un-solo-pozo-de-fracking-puede-consumir-25-piletas-olimpicas-de-agua>
- Lewkowicz, J. (2021). Vaca Muerta: oportunidades y peligros. La apuesta por el desarrollo del *shale* y los riesgos ambientales. <https://www.pagina12.com.ar/369407-vaca-muerta-oportunidades-y-peligros>
- Livingstone, G. (2016). “Los animales beben el agua y dan a luz crías sin pelo”, la lucha en Argentina contra la mayor explotación de fracking de América Latina. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-37276358.amp>
- López Terán, H. (2021). Minería y cercamientos hídricos en el páramo andino. *Discursos del Sur*, 8, 157-171.
- Lucotti, F. (2021). ¿Por qué las petroleras de Vaca Muerta pagan centavos por la escasa agua de la Patagonia? <https://sputniknews.lat/20210828/por-que-las-petroleras-de-vaca-muerta-pagan-centavos-por-la-escasa-agua-de-la-patagonia-1115484975.html>
- Maradona, S. (2024). El hidrógeno verde sigue en fase de estudios para definir la inversión en Río Negro. <https://www.rionegro.com.ar/politica/el-hidrogeno-verde-sigue-en-fase-de-estudios-para-definir-la-inversion-en-rio-negro-3368303/>
- Mignaqui, V. (2019). Puna, litio y agua: estimaciones preliminares para reflexionar sobre el impacto en el recurso hídrico. *Revista de Ciencias Sociales*, 10(36), 37-55.
- Minera Exar. (2023). *Informe de Sostenibilidad 2022*. Buenos Aires, Argentina: Minera Exar.
- Núñez, J. y Martínez, D. (2020). *Vaca Muerta y minería. Agua potable y saneamiento*. Buenos Aires, Argentina: CAC.
- O’Connor, J. (2001). *Causas naturales. Ensayos de marxismo ecológico*. México, D. F.: Siglo XXI Editores.
- Ocampo, K. (2022). Cuando el agua vale más que todo. <https://www.perfil.com/noticias/economia/cuando-el-agua-vale-mas-que-todo.phtml>
- Radio 3 Cadena En Patagonia. (2022). Vaca Muerta: Preocupación de productores por el uso del agua para el fracking. <https://radio3cadenapatagonia.com.ar/vaca-muerta-preocupacion-de-productores-por-el-uso-del-agua-para-el-fracking/>
- Rockström, J. et al. (2023). Safe and just Earth system boundaries. *Nature*, 2023. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8>
- Romeo, G. (2019). Riesgo ambiental e incertidumbre en la producción del litio en salares de Argentina, Bolivia y Chile. En B. Fornillo B. (Coord.), *Litio en Sudamérica. Geopolítica, energía, territorios* (223-260). IEALC-Editorial El Colectivo-CLACSO.
- Roth, S. (2019). Las explotaciones de litio. Negocio para pocos, daño para muchos. <https://www.pagina12.com.ar/173525-negocio-para-pocos-dano-para-muchos>
- Ruiz Acosta, M. (2014). La devastación socioambiental del capitalismo en la era del Antropoceno. *Mundo Siglo XXI, revista del CIECAS-IPN*, México, 32(IX), 33-46.
- Salgado, L. y Scandizzo, H. (2021). *¿Humo verde? Notas y comentarios sobre la promoción del hidrógeno como vector energético (y los negocios en tiempos de transición)*. Buenos Aires, Argentina: Observatorio Petrolero Sur.
- Soriano, B.; Novo, P. y Garrido, A. (2013). *Agua virtual y cooperación internacional. Las relaciones entre el comercio de agua virtual y la Ayuda Oficial al Desarrollo en la Cooperación Internacional*. Madrid, España: Fundación Canal.
- Sticco, M., Scravaglieri, P. y Damiani, A. (2019). *Estudio de los recursos hídricos y el impacto por explotación minera de litio. Cuenca Salinas Grandes y Laguna Guayatayoc - Provincia de Jujuy*. Buenos Aires, Argentina: FARN.
- Telam. (2022). En 2021 se perforaron 276 pozos en Vaca Muerta, con un crecimiento del 96% interanual. <https://www.telam.com.ar/notas/202201/581352-perforacion-pozos-vaca-muerta-petroleo.html>
- Vaca Muerta News. (2021). Emergencia Hídrica: ¿cuánta agua necesita Vaca Muerta para su desarrollo? <https://vacamuertanews.com/actualidad/emergencia-hidrica-cuanta-agua-necesita-vaca-muerta-para-su-desarrollo.htm>
- Yacoub, C.; Boelens, R. y Duarte, B. (2015). Empresas extractivas en América Latina. En C. Yacoub, B. Duarte y Boelens, Rutgerd. (Ed.), *Agua y ecología política: El extractivismo en la agroexportación, la minería y las hidroeléctricas en Latinoamérica* (117-124). Abya-Yala.