

## Autoridades Académicas

- *Rector: Dr. Guillermo R. Tamarit*
- *Vicerrectora: Mg. María Florencia Castro*
  
- *Secretaria General: Cdora. Mariana Passarello*
- *Secretaria Académica: TP. Pilar Traverso*
- *Secretaria de Investigación, Desarrollo y Transferencia: Dra. Carolina Cristina*
- *Secretario de Extensión: Lic. Juan Pablo Itoiz*
- *Secretaria de Cultura: Lic. Laura Durán*
- *Secretario Legal y Técnico: Abog. Carlos D. Pérez*
- *Secretario de Relaciones Institucionales: Cdor. Martín Palma*
- *Secretaria Económico Financiera: Cdora. Mariela García*
- *Directora Centro de Edición y Diseño: Mg. María de las Mercedes Filpe*

Director de la Revista  
**Dr. Ángel L. Plastino**

---

### Edita



CEDi Centro de Edición y Diseño. UNNOBA  
Callao 289 3.º piso, CP.1022  
Tel 54 11 53531520. Ciudad Autónoma  
de Buenos Aires, Argentina

### Diseño y diagramación

CEDi Centro de Edición y Diseño

Año 9 N.º 10

Octubre de 2023

Publicación semestral

ISSN 2408-4492

Queda hecho el depósito  
que marca la ley 11723

### Sede Junín

Libertad 555, CP.6000

Tel 54 236 4407750

Junín, prov. de Buenos Aires, Argentina

### Sede Pergamino

Monteagudo 2772, CP.2700

Tel 54 2477 409500.

Pergamino, prov. de Buenos Aires,

Argentina

*Se invita a potenciales colaboradores  
a remitir sus trabajos al CEDi  
(cedi@unnoba.edu.ar)*

[www.unnoba.edu.ar](http://www.unnoba.edu.ar)



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento -  
NoComercial - SinObraDerivada 4.0 Internacional.

---



## CONSEJO EDITORIAL

**Dr. Plastino, Ángel R.**  
UNNOBA

**Dr. Tamarit, Guillermo R.**  
UNNOBA

**Mg. Tavela, Danya V.**  
UNNOBA

**Dra. Cristina, Carolina**  
UNNOBA

**Mg. Filpe, Ma. de las Mercedes**  
UNNOBA

## Arbitraje

La nuestra es una revista de divulgación que publica artículos originales, en el sentido de que no han aparecido antes en ningún otro medio.

Por ser una revista de divulgación, nuestra principal preocupación es que sus artículos sean accesibles a un público con formación universitaria. No juzgamos tanto el contenido como su accesibilidad.

Todos los artículos son arbitrados por el Consejo Editorial. La mayoría de ellos son el resultado de invitaciones especiales a reconocidos expertos en la áreas abordadas. Se aceptan también presentaciones espontáneas que se someten a riguroso escrutinio que aquí sí se centra en el contenido.

---

## OBJETIVOS Y METAS

Existe gran retraso en el desarrollo de la divulgación de la ciencia y del pensamiento académico en general, en relación con los vertiginosos avances que se han registrado en estos últimos años. Esto ocasiona un pernicioso desfase entre la sociedad y sus científicos y académicos. Por ello resulta muy importante intentar llevar variados aspectos de la concomitante actividad al público, en formato accesible.

Esto constituye a la vez un desafío y una necesidad social. Para satisfacerla, *NÚCLEOS* propone que los propios científicos y académicos traten de ayudar a los ciudadanos a valorar su trabajo. *NÚCLEOS* pretende que nuestros autores-creadores acerquen a sus lectores una visión actualizada de recientes desarrollos, en particular aquellos que se originan en el país. Nos interesa ayudar a apreciar la relevancia del pensamiento creativo, acercándolo en forma directa desde y por sus protagonistas.

Fantásticas innovaciones y grandes sorpresas nos brindan hoy las ciencias y otras disciplinas académicas, con enormes consecuencias tecnológicas y humanas. Beneficia el desarrollo cultural de un pueblo que cierto tipo de investigaciones, hallazgos, descubrimientos y experimentos puedan ser transmitidos al público. Este forma parte de la sociedad de la información pero, en general, conoce muy poco sobre ciencia y tecnología, a pesar de que estas estén cambiando al mundo, transformando de modo radical la vida cotidiana. *NÚCLEOS* intenta, de forma modesta pero esperamos que eficaz, que se acerquen al público elementos esenciales del desarrollo actual del conocimiento.

# Editorial

Acercamos al lector nuestro décimo número, con contenido variado que esperamos concite interés.

El título del primer artículo es una metáfora poética empleada para destacar la idea de que los átomos y elementos que componen nuestro cuerpo y todos los objetos en el universo se formaron en el interior de estrellas a lo largo de la historia del cosmos. Esta afirmación se basa en una comprensión científica de la formación de elementos químicos en el universo. En efecto, los átomos que constituyen la materia en la Tierra, incluyendo los que forman nuestro propio cuerpo, se originaron en el proceso de nucleosíntesis en el interior de estrellas masivas y en explosiones de supernovas. Durante estas etapas de la vida estelar, los núcleos ligeros como el hidrógeno y el helio se fusionaron para crear elementos más pesados, como el carbono, el oxígeno, el nitrógeno y otros elementos esenciales para la vida.

El trabajo sobre la Patagonia hace referencia a una temática que combina aspectos de geología, geografía, economía y política, y se centra en la explotación de hidrocarburos y otros materiales en la región norte de la Patagonia en América del Sur. Mucho de nuestro futuro depende de esta problemática.

El siguiente artículo sobre el concepto de “la construcción social del cielo” se refiere a la idea de que nuestras percepciones, interpretaciones y significados relacionados con el cielo y los astros son el resultado de influencias culturales, sociales y cognitivas. Se trata de una perspectiva que reconoce que nuestras nociones sobre el cielo no son simplemente observaciones neutrales de la naturaleza, sino que están moldeadas por nuestras experiencias culturales y nuestras interacciones sociales. El término “astronomía cultural” remite al estudio de cómo diferentes culturas y sociedades a lo largo de la historia han entendido y dado significado al cielo, las estrellas, los planetas y otros objetos celestes. Esta rama de la astronomía no solo se centra en los aspectos científicos de la observación de los cuerpos celestes, sino que también considera las dimensiones culturales y sociales de la astronomía. Aquí se hace foco en el Chaco.

Finalmente, hablamos del microscopio de efecto túnel (STM, por sus siglas en inglés). Se trata de una herramienta revolucionaria en la investigación científica que ha permitido a los científicos observar y manipular la materia a una escala nanométrica con una resolución sin precedentes. Cumplir 40 años de existencia es un hito significativo en la historia de la nanotecnología y la ciencia de materiales. El trabajo presenta aspectos destacados y fascinantes sobre el STM y su relevancia.

**Dr. Ángel Luis Plastino**  
Director revista NÚCLEOS

# NORPATAGONIA NO CONVENCIONAL: HIDROCARBUROS Y TERRITORIOS REDINAMIZADOS

MARÍA SOFÍA VILLALBA<sup>1</sup> | GUILLERMINA JACINTO<sup>2</sup> | SILVINA CECILIA CARRIZO<sup>3</sup>

**RESUMEN:** A inicios del siglo XXI, una nueva frontera energética avanza con el desarrollo de los hidrocarburos no convencionales. En Argentina, el Estado regula y promueve su explotación, mediante legislación, acuerdos e incentivos diversos. Las empresas responden con proyectos e inversiones para la extracción de shale gas y shale oil de Vaca Muerta. Los territorios norpatagónicos son afectados en distintas dimensiones: ambiental, económica, política y socialmente. El objetivo del trabajo es analizar transformaciones territoriales en NorPatagonia, asociadas a los cambios tecno-productivos en las redes hidrocarburíferas argentinas. La producción de hidrocarburos no convencionales contribuye a satisfacer las demandas energéticas del país, apuntalando un sector y una transición en los que Argentina ha sido pionera.

**PALABRAS CLAVE:** HIDROCARBUROS NO CONVENCIONALES, REDES, TERRITORIOS, NORPATAGONIA

**ABSTRACT:** At the beginning of the twenty-first century, a new energy industry emerged with the development of unconventional hydrocarbons. In Argentina, the State regulates and promotes their exploitation by means of legislation, agreements, and various economic incentives. Companies respond with projects and investment for the extraction of shale gas and shale oil from Vaca Muerta. Northern Patagonia territories are affected in environmental, economic, political, and social terms. The aim of this paper is to analyze territorial transformations in Northern Patagonia associated with techno-productive changes in the Argentine hydrocarbon networks. The production of unconventional hydrocarbons in Argentina contributes towards meeting its energy needs, underpinning a sector and a transformation in which the country has been at the forefront.

**KEYWORDS:** UNCONVENTIONAL HYDROCARBONS, NETWORKS, TERRITORIES, NORTHERN PATAGONIA

---

<sup>1</sup> CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). svillalba@fch.unicen.edu.ar

<sup>2</sup> UNICEN (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires). scarrizo@conicet.gov.ar

<sup>3</sup> UNLP (Universidad Nacional de La Plata), UNNOBA (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires). guillermina.jacinto@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

En la década de 2010, Argentina inicia las actividades de explotación de petróleo y gas no convencional, especialmente de recursos *shale*. El país se ubica en segundo lugar en cuanto a este tipo de recursos gasíferos, detrás de China; y en cuarto lugar en recursos petrolíferos, detrás de Rusia, Estados Unidos y China (EIA, 2013).

El Estado impulsa la explotación con nueva regulación, incentivos y acuerdos de inversión con grandes petroleras. Ha sido estratégica la recuperación estatal de la mayoría accionaria de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), que comienza a liderar la actividad con la exploración y puesta en valor de los recursos, así como a avanzar en investigaciones científico-tecnológicas asociadas.

Más de una decena de empresas intervienen como operadoras. Algunas alcanzan la etapa de desarrollo en sus proyectos, mientras que otras se encuentran en la etapa piloto, para la evaluación de los recursos disponibles. En conjunto, aportan al incremento de la producción nacional de petróleo y gas. Se destacan empresas argentinas y extranjeras, que en su mayoría poseían una trayectoria previa en el país.

A partir de la revolución de los hidrocarburos no convencionales, iniciada a principios de siglo XXI en Estados Unidos, se redibuja la frontera energética argentina (Carrizo y Forget, 2017). En la cuenca neuquina, particularmente en la formación Vaca Muerta, se apuestan nuevas grandes inversiones. La intensificación de la explotación de yacimientos no convencionales transforma y complejiza los territorios impactados por estas dinámicas, que trascienden lo local.

La puesta en valor de los hidrocarburos no convencionales resulta un campo de investigación desafiante y relevante para Argentina, tanto en lo que hace a las redes técnicas —especialmente las de energía— como en lo territorial. Desde distintas perspectivas, estos recursos resultan centrales y estratégicos. Su estudio implica observar cambios a distintas escalas y a ritmos acelerados, que merecen un seguimiento profundo y continuo. El tratamiento de las problemáticas asociadas exige análisis multiescalares de los cambios en las redes hidrocarburíferas y el abordaje pluridimensional de las transformaciones territoriales que generan (Villalba, 2020).

El objetivo del trabajo es analizar transformaciones territoriales en NorPatagonia asociadas a los cambios tecno-productivos en las redes hidrocarburíferas argentinas. En las redes, se identifican cambios significativos en los actores, en las infraestructuras y en los flujos de gas y petróleo. En NorPatagonia, se abordan tres territorios específicos: el Alto Valle, la Comarca Petrolera y la localidad de Añelo. El trabajo, que integra resultados de investigaciones individuales<sup>1</sup> y colectivas,<sup>2</sup> se apoya en el análisis de antecedentes bibliográficos, trabajos de campo y tratamiento de información estadística y espacial. Datos primarios han sido obtenidos de entrevistas y relevamientos en las provincias de Neuquén, Río Negro, Buenos Aires y Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Datos secundarios cuantitativos, cualitativos y espaciales fueron obtenidos de fuentes públicas y privadas, internacionales, nacionales y provinciales. Ha sido relevante la elaboración de cartografía para el análisis de dinámicas y transformaciones espaciotemporales. El texto se estructura en dos partes, una para dar cuenta de los cambios en las redes y la otra, de las transformaciones territoriales.

## 1. HIDROCARBUROS NO CONVENCIONALES EN EXPLOTACIÓN

La cuenca neuquina se convierte en nodo del desarrollo hidrocarburífero no convencional, a nivel nacional e internacional. Se refuerzan las redes que involucran 1) actores que se reposicionan y asocian en pos de sus intereses, 2) infraestructuras que se expanden para fortalecer las conexiones y 3) flujos que se dinamizan en función de intereses variados y posibilidades variables (Carrizo, *et al.*, 2021). Para la integración territorial, el Estado asume un rol protagónico en la promoción de la actividad y la regulación del sector. Las empresas operadoras responden proyectando y ejecutando inversiones en la explotación de los recursos. Se inician mejoras y se impulsan proyectos en infraestructuras viales, férreas y productivas para posibilitar la circulación de los recursos y flujos.

### 1.1. (Re)posicionamiento de actores

En la década de 2010, la exploración y explotación de petróleo y gas no convencional en Argentina se torna una actividad central para recuperar reservas y revertir la caída de la producción nacional de hidrocarburos. Avances tecnológicos, difusión de información estratégica a nivel internacional, precios de petróleo en alza y medidas que lanza el Estado nacional propiciaron la llegada de inversiones.

Durante el Gobierno de Cristina Fernández de Kirchner (2007-2015) se sancionaron la Ley 26741/2012 de Soberanía Hidrocarburífera, con el autoabastecimiento como objetivo, y la Ley 27007/2014 de Hidrocarburos, que incorpora especificidades para la actividad no convencional, como la duración ampliada de los permisos y concesiones. Mediante la primera, el Estado recupera el 51 % de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) y así, un rol empresario. A su vez, YPF se asocia al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) creando la empresa Y-TEC, de investigación y desarrollo para la industria energética.

Durante la presidencia de Mauricio Macri (2015-2019) se impulsaron alianzas entre actores, principalmente el Estado nacional, distintas provincias, empresas y sindicatos.<sup>3</sup> Así, en 2017, se firmó el Acuerdo para la Mejora de la Productividad de Vaca Muerta y, en 2018, se creó la Mesa Sectorial Vaca Muerta. Implicaron compromisos de las partes para reducir los costos operativos, generar empleo, desarrollar proveedores locales, mejorar la infraestructura y continuar con el objetivo del autoabastecimiento energético.

El apoyo sostenido por los Gobiernos de Cristina Fernández de Kirchner y Mauricio Macri a la explotación de hidrocarburos no convencionales tuvo como resultado incrementos en la producción de petróleo y gas, con la reversión de su decrecimiento, principalmente en gas.

Los gobiernos provinciales, que tienen el dominio originario de los recursos del subsuelo (Art. 124, *Constitución argentina*) también avalaron con sus regulaciones la actividad no convencional. Han reglamentado diversas cuestiones, pero particularmente las ambientales. Las provincias interactúan con los municipios en el avance de los proyectos.

En Neuquén, con mayor desarrollo de la actividad, el Gobierno de Omar Gutiérrez (2015-2023) ha promocionado a la provincia en el ámbito internacional a fin de atraer inversiones y negocios para los no convencionales. En materia ambiental, desde 2012, se reglamentan las normas y procedimientos para la exploración y explotación de yacimientos no convencionales (Decreto provincial 1483/2012). Río Negro, La Pampa y Mendoza, con menor desarrollo de sus recursos, también adhieren a la legislación nacional y avanzan a otros ritmos en reglamentaciones provinciales.

Una veintena de empresas de capitales nacionales y extranjeros invierten como operadoras en la actividad no convencional. En 2017, diez de ellas concentraban la operación del 95 % de los pozos no convencionales localizados en Neuquén<sup>4</sup> (Villalba, 2020). La mayoría estaban instaladas en el país desde el siglo XX, operando recursos hidrocarburíferos convencionales o participando en sociedades, mediante inversiones en la actividad. Algunas de estas últimas han asumido el rol de operadoras, adquiriendo áreas para dedicarlas a explorar y explotar recursos *shale*. A partir de la revolución de los recursos no convencionales, apuestan a nuevas grandes inversiones.

### 1.2. Infraestructuras en expansión

En la cuenca neuquina, el desarrollo de los recursos no convencionales requiere inversiones en infraestructuras para aumentar las capacidades y otorgar mayor seguridad a las actividades y servicios (Figura 1). Gran parte de estas son realizadas por el Estado nacional y los Estados provinciales. Fundamentalmente, el transporte vial y aéreo moviliza insumos, equipamientos, personal y servicios imprescindibles para las operaciones. Gasoductos, oleoductos y acueductos son reactivados, adaptados, proyectados y/o construidos para viabilizar la explotación de los yacimientos.

En las redes viales se concretaron las mayores inversiones, lo que hizo posible el incremento de flujos. En el corredor Neuquén capital-Añelo, los movimientos permanentes de insumos, equipamiento y personal, fundamentales para las locaciones, impulsaron la apertura de rutas, la renovación y la duplicación de calzadas sobre tramos existentes, obras de seguridad e iluminación. En el corredor que conecta los territorios norpatagónicos y la costa atlántica, el transporte de equipamientos e insumos importados, como la arena para la fracturación hidráulica, promueve proyectos de gran envergadura.

En pos de la reducción de los costos de traslado, el Tren Vaca Muerta apareció como un proyecto central al que apostarían el Estado nacional junto con actores privados (700 km; US\$ 500 millones). Un contrato de participación público-privada<sup>5</sup> contemplaría la

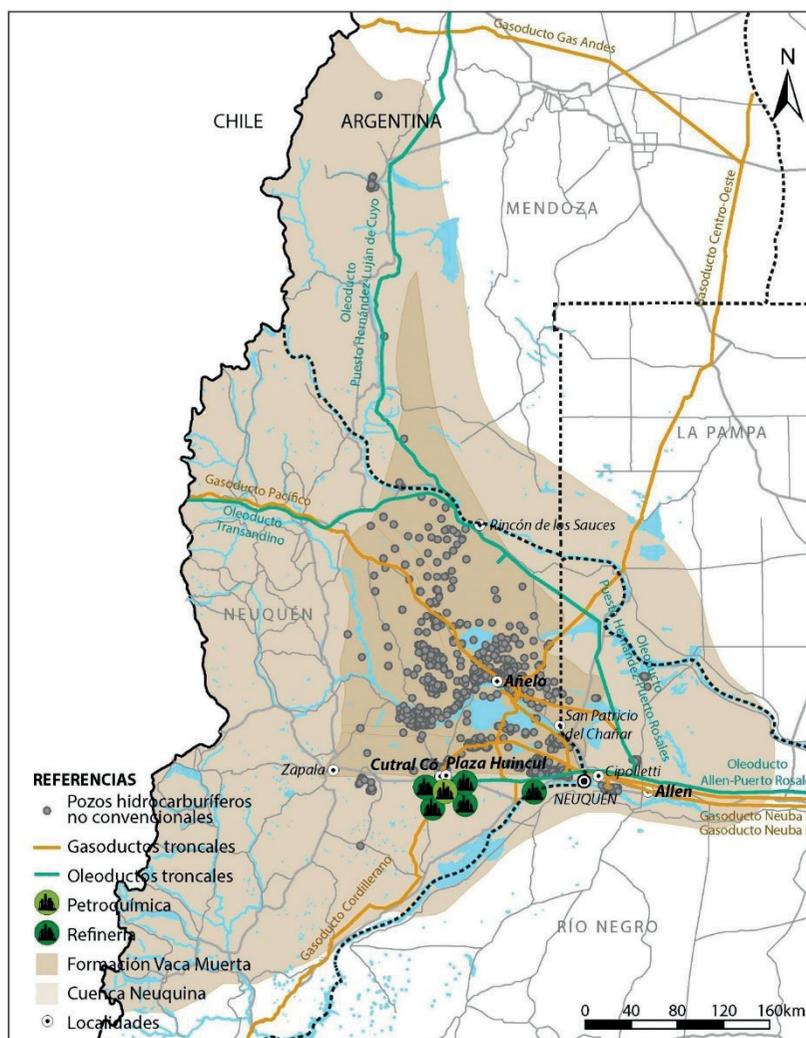


Figura 1. Pozos de hidrocarburos no convencionales e infraestructura sobre Vaca Muerta.

Fuente: Elaboración Villalba, 2020

construcción, la renovación y el mejoramiento de vías férreas que conectan la ciudad de Bahía Blanca con la localidad de Añelo. Su concreción permitiría llegar al epicentro de los no convencionales y ampliar la comercialización de otros productos norpatagónicos.

Las empresas operadoras invierten fundamentalmente en infraestructura para la circulación de su producción. Se destacan las obras de YPF y Tecpetrol. En 2019, construyeron un oleoducto (90 km; US\$ 80 millones) desde Loma Campana (provincia de Neuquén), que conectó 11 áreas hidrocarbúricas operadas por YPF y 1 por Tecpetrol (YPF, 2019). Esta última, por su parte, construyó un gasoducto (58 km; US\$ 30 millones) que le permite evacuar la producción desde su planta de procesamiento de gas, en el área Fortín de Piedra (provincia de Neuquén) (Techint, 2019).

Las empresas transportadoras de hidrocarburos también sumaron obras. Transportadora Gas del Sur S. A.,<sup>6</sup> del grupo Pampa Energía, culminó en 2019 la construcción de un gasoducto (150 km; US\$ 300 millones) que atraviesa 30 áreas hidrocarbúricas y de una planta de acondicionamiento de gas en Tratayén (provincia de Neuquén). Oleoductos del Valle S. A., transportadora de petróleo, proyecta la modernización de cuatro estaciones de bombeo (US\$ 100 millones) para el tramo entre Allen (provincia Río Negro) y Puerto Rosales (provincia Buenos Aires) (Oldeval, 2020).

Un proyecto relevante para la actividad no convencional es la Red Azul o Red de Agua Distribuida (70 km; US\$ 50 millones). Ideado por la provincia de Neuquén y retomado por la empresa neuquina Ingeniería SIMA, plantea la construcción de una red de acueductos. El agua, esencial para la técnica de fracturación hidráulica, circularía por cañerías desde el río Neuquén y llegaría a las locaciones por mangueras o mediante camiones, que harían lo que se denomina “logística de última milla”. Desde el área La Calera hasta Parva Negra, permitiría abastecer más de 10 áreas hidrocarbúricas, operadas por las empresas YPF, PAE, Total, Pluspetrol, Wintershall, O&G, Pampa Energía.

### 1.3. Producciones en aumento

Argentina contaría con 3244 Tcf<sup>3</sup> (3244 x 10<sup>12</sup> pies cúbicos) de shale gas y 480 billion bbl<sup>8</sup> (480 x 10<sup>9</sup> barriles) de shale oil, de los cuales se consideran técnicamente recuperables 802 Tcf (802 x 10<sup>12</sup> pies cúbicos) y 27 billion bbl (27 x 10<sup>9</sup> barriles), respectivamente (EIA, 2013). Estos volúmenes están distribuidos en las cuencas neuquina, golfo San Jorge y austral. A estas cuencas, en producción convencional, se sumaría la del noreste, también rica en hidrocarburos no convencionales, pero que no ha sido explotada (Riavitz *et al.*, 2015).

Las actividades se concentran en la formación Vaca Muerta, que aloja las mayores cantidades de recursos. Para 2018, 5 áreas se encontraban en su etapa de desarrollo: Loma Campana, El Orejano, La Amarga Chica, Aguada Pichana Este y Fortín de Piedra, operadas por YPF, Total y Tecpetrol. Más de una decena de empresas se suman, con proyectos en etapa de exploración.

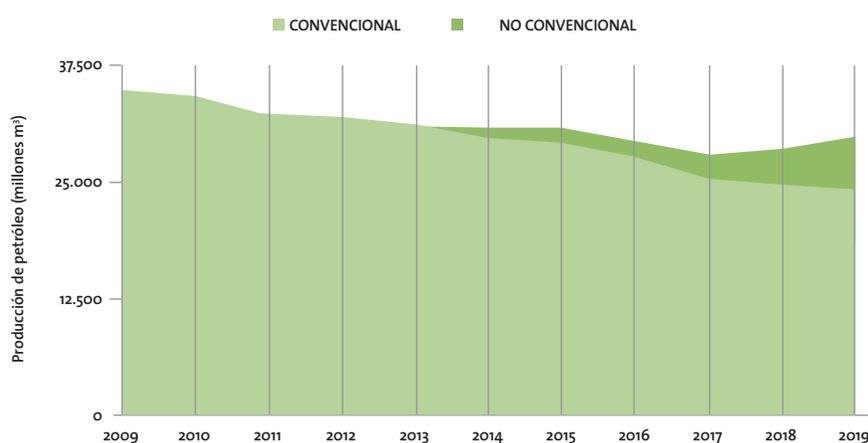


Figura 2. Evolución de la producción nacional de petróleo, Argentina, 2009-2019.

Fuente: Secretaría de Energía, 2020

El avance de las actividades no convencionales se refleja en los aumentos de la producción nacional. La producción de petróleo no convencional pasó de 54 962 m<sup>3</sup> en 2009 a 5 718 499 m<sup>3</sup> en 2019, lo que representa el 23 % de la producción petrolífera nacional (Figura 2) (Secretaría de Energía, 2020).

La producción de gas no convencional se incrementó de 960 725 mm<sup>3</sup> en 2009 a 20 483 463 mm<sup>3</sup> en 2019, lo cual representa el 41 % de la producción gasífera nacional (Figura 3). Tal aumento permitió reducir las importaciones de gas natural licuado GNL,

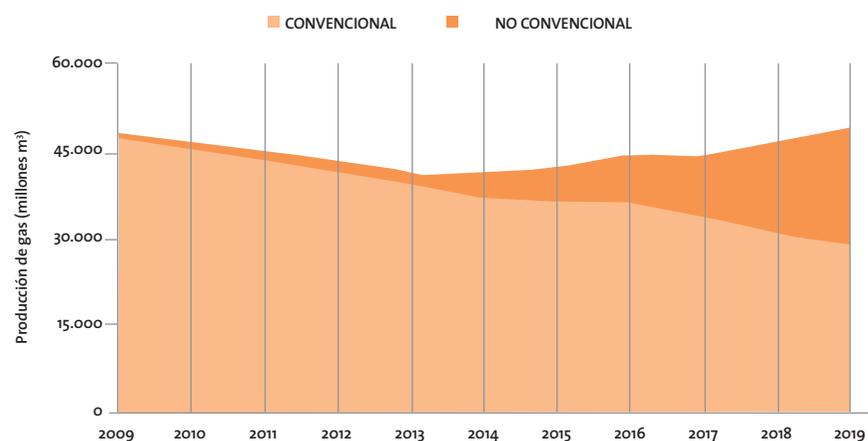


Figura 3. Evolución de la producción nacional de gas (mm³), Argentina, 2009-2019.

Fuente: Secretaría de Energía, 2020

que han representado un costo significativo en la balanza comercial nacional. Esto resultó en el cese temporal de la operación de la unidad regasificadora de Bahía Blanca<sup>9</sup> y la proyección de exportación de gas natural no convencional.

La producción no convencional aumentó la centralidad de la provincia de Neuquén en el abastecimiento nacional. En 2009, Neuquén aportaba el 49 % del total (23 334 915 mm<sup>3</sup>), porcentaje que se mantenía en 2014. Con la producción de *shale gas* (11 535 453 mm<sup>3</sup> en 2019) y *tight gas* (6 973 974 mm<sup>3</sup> en 2019), se frena la caída de la producción y, sumando a la producción convencional (8 425 859 mm<sup>3</sup>), Neuquén pasó a proveer el 65 % del total nacional (Figura 4).

PRODUCCIÓN DE GAS (MN <sup>3</sup> )	2009	2014	2019
Total nacional	49378259	45699967	69854294
Convencional	47456809	37268163	28887368
No convencional	960725	4215902	20483463
<i>Shale</i>	0	467436	11535920
<i>Tight</i>	960725	3748466	8947543

TOTAL PROVINCIA DE NEUQUÉN	24152733	22256133	45444713
Convencional	22517097	15325953	8425859
No convencional	817818	3465090	18509427
<i>Shale</i>	0	465145	11535453
<i>Tight</i>	817818	2999945	6973974

PARTICIPACIÓN DE NEUQUÉN			
% neuquino en total nacional	49%	49%	56%
% neuquino no convencional en total	85%	82%	90%

Figura 4. Evolución de la producción hidrocarburífera nacional y de la provincia de Neuquén, 2009-2019.

Fuente: Secretaría de Energía, 2020

## 2. TERRITORIOS REDINAMIZADOS

El nuevo juego de actores, la expansión de las infraestructuras y la multiplicación de los flujos, producto de la explotación de hidrocarburos no convencionales, repercuten en los territorios norpatagónicos, en sus dimensiones económicas, políticas y sociales (Carrizo, *et al.*, 2021). Se forjan relaciones complejas, que en algunos casos se traducen en disputas y tensiones por los recursos, mientras se vislumbran posibilidades locales y regionales que promueven nuevos proyectos y co-construcciones territoriales (Carrizo y Jacinto, 2018).

### 2.1. Alto Valle, fruticultura perturbada

En el Alto Valle de Río Negro, especializado en la producción frutícola, los hidrocarburos no convencionales agregan complejidad a territorios en dificultad. Desde la década de 1990, el sector agrícola manifiesta progresivo decrecimiento de la producción y de la superficie cosechada. La producción de frutas<sup>10</sup> para exportación, mercado interno e industria que en 2011 superaba 1 600 000 toneladas, en 2016 descendió a 1 000 000 de toneladas. La superficie productiva disminuyó de aproximadamente 52 000 hectáreas en 2009 a 44 000 hectáreas en 2017 (SENASA, 2017). El número de productores también bajó. Mientras existían 2500 productores en 2009, había 2000 en 2017 (Figura 5). Fundamentalmente se redujo la cantidad de pequeños productores (con menos de 10 hectáreas), ya que pasaron de ser 1500 a 1000 (SENASA, 2017). Este grupo representa el 50 % de los productores frutícolas. Con más de 100 hectáreas, hay 50, que equivalen al 2 % del número total.

Entre las dificultades, los productores enfrentan el aumento de los costos de producción y la falta de mano de obra, especialmente para tareas de cosecha. A su vez, la producción de peras y manzanas del Alto Valle compite con productos de Chile. Este país ganó posición en distintos mercados, como Brasil y Argentina. Entre sus estrategias estuvo promocionar su producción como “libre de *fracking*”.

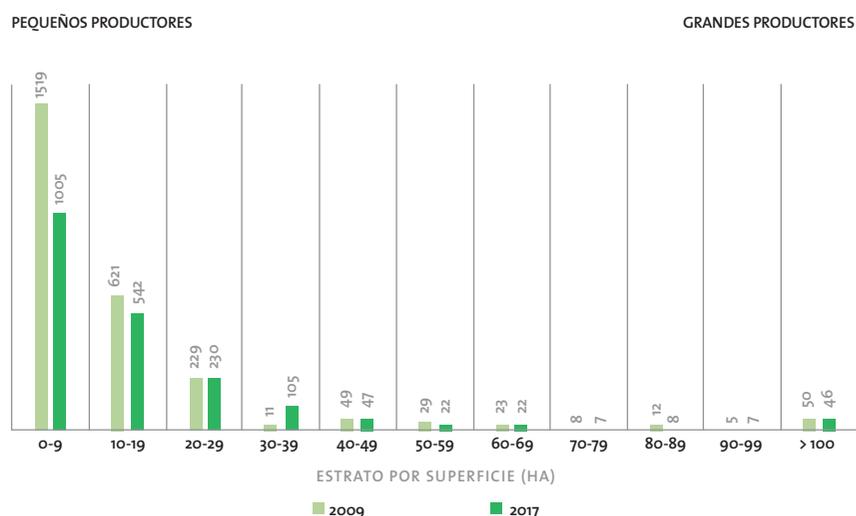


Figura 5. Evolución de productores frutícolas según superficie (ha) en Patagonia Norte, 2009-2017.

Fuente: SENASA, 2017

El avance de las explotaciones hidrocarburíferas en áreas de chacras representó un nuevo recurso económico para los productores, a la vez que implicó desafíos nuevos para la gestión de la unidad productiva. Los derechos de servidumbre percibidos por la instalación de ductos, por pasos u otros equipamientos constituyen ingresos considerables para los superficiarios, que diversifican los riesgos que corren en la agricultura y que, en algunos casos, para pequeños productores, podrían superar los de su actividad originaria. En este sentido, se vuelve tanto más relevante el reconocimiento de la titularidad de las tierras, en particular, para las comunidades mapuches.

La extracción de petróleo y gas transforma el paisaje agrícola con nuevas torres de perforación y extracción y plantea un desafío para el mantenimiento de los sistemas de regadío. Las instalaciones hidrocarburíferas y complementarias amplían la superficie impermeabilizada, fragmentan las unidades agroproductivas y alteran las formas de recolección y transporte del agua. Esto dificulta las acciones de los consorcios de riego,<sup>11</sup> integrados por los propios productores-usuarios del agua pública, que gestionan el sistema y aseguran el suministro de agua.

En la interacción de las distintas actividades aparece como desafío la negociación en torno a los impactos visuales, sonoros, lumínicos y/o ambientales y a los riesgos de accidente. La presencia de la luz artificial en las locaciones petroleras, donde las actividades se realizan de manera continua, aumenta los riesgos sanitarios en las producciones de peras y manzanas (Rodil, 2015; Fernández, Cichón, Garrido, 2007). Los accidentes ocurridos<sup>12</sup> han suscitado la intervención del Estado, la reformulación de negociaciones y el aumento de las tensiones o conflictos en torno a la actividad no convencional, recurrentemente cuestionada en distintos sitios del país y del mundo. Los productores agrícolas han protestado y han elevado sus reclamos por ruidos, vibraciones, emisiones, derrames e incendios a los gobiernos municipal y provincial.<sup>13</sup>

## 2.2. Comarca petrolera, comunidad sinérgica

La comarca petrolera, conformada por las localidades de Plaza Huincul y Cutral Co (provincia de Neuquén), fue centro de la actividad hidrocarburífera hasta la década de 1960. En el siglo XXI, apuesta al fortalecimiento de emprendimientos alternativos de

energía, industria y educación. Para la Agencia de Inversiones de Neuquén, conformaría el epicentro de los proyectos eólicos, solares y geotérmicos de la provincia (Gobierno de la Provincia de Neuquén, 2018). Se impulsa allí la innovación tecnológica y la acción colectiva en torno a actividades productivas y de energías renovables como las bases de un nuevo proyecto territorial que impulsa la diversificación y la reconversión económica.

En 2008, se creó el Parque Tecnológico Provincial (Ley provincial 2590) para promover actividades de producción e investigación, generación de tecnologías y servicios industriales. Se otorgan beneficios, como exenciones impositivas, a las empresas que allí se instalen. La unidad de gestión del Parque Tecnológico, creada por la provincia y coordinada por el Centro PYME-ADENEU (Agencia de Desarrollo Económico de Neuquén), tiene a cargo los estudios de factibilidad sobre las inversiones y las infraestructuras necesarias (Villalba, *et al.*, 2016). Las siguientes son algunas de las instituciones y empresas radicadas:

- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI): desde 2012, opera su Plataforma Eólica de Ensayos de Aerogeneradores de baja potencia, equipada con tecnología para evaluar equipos de aerogeneración eléctrica (Figura 6). Busca fortalecer a los pequeños fabricantes, optimizar el funcionamiento de los equipos y avanzar sobre una certificación que preserve la industria nacional.
- Investigación Aplicada S.E. INVAP: desde 2014 opera una planta de fabricación de aerogeneradores de baja y media potencia. La producción, 100 % nacional, se orienta al desarrollo tecnológico de palas monolíticas, constituidas por una única pieza que permitiría evitar roturas y fallas. Los equipos tendrían como destino de aplicación el ámbito rural.
- ITP Argentina S. A.: trabaja en desarrollo de materiales plásticos (materiales compuestos e inyección de termoplásticos) que se destinan principalmente a la industria del petróleo y automotriz.



Figura 6. Plataforma de Ensayos de Aerogeneradores, Cutral Co, 2016. Fuente: Elaboración propia

En 2016, durante la “Semana de la Energía Eólica”, el INTI y la Municipalidad de Cutral Co organizaron conjuntamente eventos de respaldo a las actividades del sector, que reunieron expertos nacionales e internacionales: 1) la Tercera Reunión Bianual a cargo de Wind Empowerment, dedicada a la energía eólica de baja potencia en el ámbito rural; 2) el Foro de CYTED Energía Eólica de Baja Potencia en Iberoamérica; y 3) una feria de productos, servicios y desarrollos relacionados con las energías renovables y la sustentabilidad.

INTI, INVAP y el Municipio se apoyan en sinergias institucionales. Promueven la innovación en energías renovables y tecnologías de punta, enmarcadas en una política de desarrollo estratégico para crear fuentes de trabajo altamente calificado y contribuir al fortalecimiento de las cadenas de valor (Villalba, *et al.*, 2016).

El Ente Autárquico Intermunicipal de Cutral Co y Plaza Huinul (ENIM), que funciona desde 1998, respalda también la diversificación productiva. Sus fondos provienen de las regalías petroleras del yacimiento El Mangrullo, que le fuera cedido por la Provincia en 1996, por el plazo de 99 años (Ley provincial 2206). Invierte en programas de incentivos a la cultura emprendedora, horticultura, elaboración de alimentos, turismo y tecnologías de gestión. Además, ofrece líneas de crédito a jóvenes profesionales, transportistas, pymes y microemprendimientos.

### 2.3. Añelo, múltiples cambios acelerados

La localidad de Añelo deviene el epicentro de las transformaciones territoriales generadas por la explotación de los hidrocarburos no convencionales. La celeridad e intensidad de los cambios por la instalación de actividades industriales, el aumento de la población y la demanda de servicios hacen que el ejido urbano se expanda y densifique.

Las radicaciones industriales, fundamentalmente localizadas en la meseta, incrementaron la oferta de empleo, atrayendo población. Para dar respuesta a la escasez y precariedad habitacional, fueron surgiendo numerosos proyectos de alojamiento, en especial, hoteles, conjuntos de viviendas sociales, impulsados por la provincia (Figura 7) y proyectos inmobiliarios promovidos por sindicatos y privados (Tella, s/f).

En general, los nuevos usos industriales y residenciales se han localizado cerca del borde de la meseta. El Gobierno local procura delimitar áreas de uso específico para ellos y limitar las interacciones, conflictos y riesgos ambientales (desmoronamientos e inundaciones). A su vez, se producen tensiones socioeconómicas con los usos tradicionales preexistentes.



Figura 7. Nuevas dinámicas en Añelo, 2016. Fuente: Elaboración propia

Grandes firmas y comercios locales —almacenes, panaderías, restaurantes, farmacias— aprovechan las oportunidades que ofrecen las nuevas dinámicas, como las demandas de bienes y servicios de los empleados petroleros presentes en la localidad en horarios claves (desayuno, almuerzo y cena, por ejemplo) (Figura 7). También se dinamizan servicios vinculados al mantenimiento vehicular —talleres mecánicos, gomerías— y empresas locales de *catering* y limpieza que brindan servicios en las locaciones petroleras.

Proyectos de responsabilidad social empresarial (RSE) llevados adelante por las empresas hidrocarburíferas apoyan actividades diversas en Añelo. YPF, junto con otras instituciones, apoya el fortalecimiento de microemprendimientos locales, la producción comunitaria (elaboración de dulces y alimentos de conserva, productos avícolas, frutihortícolas y cultivo de hongos) y el desarrollo local mediante la incorporación de productores de la zona en las cadenas de valor (Programa Entramados Productivos). En la promoción de esas actividades se ejecutan obras, como un canal de riego de 3,2 km para más de 300 hectáreas agrícolas, que alcanzan lotes de la comunidad mapuche Campo Maripe, que con YPF avanzan en la siembra de alfalfa (LMNeuquén, 2015; Telam, 2015).

La provincia ha promovido actividades y servicios agroproductivos. Cedió al Municipio de Añelo 500 hectáreas para la producción agrícola-ganadera y construyó un matadero (\$ 48 millones) en el marco del Proyecto Provincial de Desarrollo Pecuario y Comercial.

### CONCLUSIONES

La exploración y la explotación de hidrocarburos no convencionales en la cuenca neuquina imprimen múltiples cambios a distintas escalas y transformaciones territoriales. A nivel nacional, el aumento de la producción de gas y de petróleo acerca la posibilidad de autoabastecimiento y exportación. El Estado adquiere un papel central como impulsor de las actividades hidrocarburíferas no convencionales y en las transformaciones que viven los territorios afectados por las nuevas dinámicas productivas, comerciales y de servicios.

NorPatagonia se reposiciona estratégicamente en las redes energéticas nacionales e internacionales. Nuevos y viejos actores entran en juego en la región Vaca Muerta para su explotación. Los flujos crecientes de petróleo y gas, así como los insumos y equipamientos, redinamizan los vínculos regionales, particularmente, con la costa atlántica. Se fortalecen infraestructuras y avanzan, a distintos ritmos, proyectos de gran envergadura promovidos por actores públicos y privados. Surgen numerosos conflictos locales, a la vez que se tejen diversas co-construcciones. Surgen tensiones por las demandas múltiples de recursos naturales y por los impactos económicos, ambientales y espaciales producidos por las nuevas actividades. Al mismo tiempo, el aprovechamiento de recursos energéticos imprime dinamismo económico y renueva proyectos políticos y de sociedad.

Una nueva frontera dominada por la tecnología avanza en el territorio neuquino ante el despliegue de la actividad hidrocarburífera no convencional, la cual impacta económica, política y socialmente en los territorios norpatagónicos. Sumando nueva complejidad por las múltiples dinámicas que se generan, se agrega también el desafío de la sostenibilidad de estos megaproyectos y de los territorios norpatagónicos, frente al carácter cíclico, si no aleatorio, de los precios internacionales de petróleo y la continuidad de las políticas nacionales. Desarrollar estos recursos, principalmente el gas, contribuiría a satisfacer las demandas energéticas del país y a apuntalar un sector y una transición en los que Argentina ha sido pionera.

### NOTAS

1. Tesis doctoral de Sofía Villalba *Hidrocarburos no convencionales en la Argentina del siglo XXI. Transformaciones y desafíos en el territorio neuquino* (Carrizo S. dir., Jacinto G. codir.). Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UNLP.

2. PICT 2013-1739 "Redes de energía e innovación en la Argentina del siglo XXI. En pos de la equidad, eficiencia e integración" (Carrizo S. dir.).

3. También se sancionan algunos decretos vinculados a la actividad, como el N.º 629/2017 que creó un Régimen Especial de Importación de Bienes de Capital.

4. YPF opera la mayoría de los pozos no convencionales en la provincia, precisamente el 62 %. Continúan Petrobras (7,2 %), Pan American Energy (6,3 %), Total Austral (5,4 %), YSur (4,7 %), Pluspetrol (4,6 %), Capex (3,8 %), O&G Development (1,4 %), Tecpetrol (0,8 %) y Wintershall en décimo lugar con el 0,7 %.

5. "Son aquellos celebrados entre los órganos y entes que integran el Sector Público Nacional y sujetos privados o públicos con el objeto de desarrollar una o más actividades de diseño, construcción, ampliación, mejora, mantenimiento, suministro de equipamientos y bienes, explotación u operación y financiamiento" (<https://www.argentina.gob.ar/anticorrupcion/reporte-alto-nivel/participacion-publico-privada>)

6. Proyectó el Gasoducto Litoral, para conectar la planta de acondicionamiento con la localidad de Salliqueló, primero, y con San Nicolás, después (provincia de Buenos Aires) (TGS, 2020).

7. Tcf (*trillion cubic feet*), en inglés estadounidense, equivale al billón en Argentina ( $10^{12}$ ).

8. *Billion bbl*, en inglés estadounidense, equivale a mil millones en Argentina ( $10^9$ ).

9. Desde 2008, en el puerto de Bahía Blanca un barco regasificador flotante se conectaba al sistema troncal de gasoductos de TGS para proveer gas proveniente de países como Trinidad y Tobago, Nigeria, Qatar o Estados Unidos, entre otros. Por las demandas crecientes, desde 2011, se instaló una segunda planta flotante en la ciudad de Escobar (provincia de Buenos Aires). El nivel máximo de GNL importado fue en 2013, año en el que llegaron 45 buques a Bahía Blanca (CGPBB, 2018).

10. Fruta de pepita (manzana, membrillo y pera) y de carozo (cereza, ciruela, damasco, durazno, pelón).

11. En 2018, 18 consorcios se encargaban del regadío de 117 000 hectáreas, de un total de 136 000 hectáreas (Departamento Provincial de Aguas, 2018).

12. Por ejemplo, en 2016, se produjo un derrame de alrededor de 240 000 litros de agua salada que inundó una locación, por lo que parte de esos efluentes se filtraron al suelo. En 2018, en el área Estación Fernández Oro, se produjo una fuga de gas con fluidos de perforación en la zona de trabajo de uno de los pozos.

13. Mediante el accionar conjunto, el municipio de Allen fue declarado libre de *fracking* (Ordenanza Municipal N.º 046/2013). Sin embargo, esa reglamentación luego fue declarada inconstitucional.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrizo, S. y Forget, M. (2017). Fronteras y frentes energéticos en Argentina. *Revista Orbis Latina*, Vol. 7 (1). pp. 37-51.
- Carrizo, S. y Jacinto, G. (2018). Co-construcciones de redes energéticas. Acciones colectivas territoriales en Argentina, siglo XXI. *Revista Confins*, N.º 34. 18 p. Disponible en <http://journals.openedition.org/confins/12801>
- Carrizo, S., Jacinto, G. y Villalba, S. (2021). Hidrocarburos no convencionales: redes argentinas en expansión, territorios norpatagónicos en transformación. XIII Bienal del Coloquio Transformaciones Territoriales "Estrategias territoriales ante problemáticas globales en escenarios de incertidumbre, fragmentación y desigualdad social". Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.
- Departamento Provincial de Aguas (2018). Riego. Provincia de Río Negro. EIA (2013). Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States. Washington, DC: U.S. Department of Energy.
- Fernández, D., Cichón, L. y Garrido, S. (2007). Luces & bichos. *Revista Fruticultura & Diversificación*, N.º 52. INTA Alto Valle. pp. 6-7.
- Gobierno de la Provincia de Neuquén (2018 A). Polo Tecnológico de Cutral Co: analizaron incidencia en el desarrollo de energías renovables. Recuperado de <https://www.neuqueninforma.gob>.

ar/polo-tecnologico-de-cutral-co-analizaronincidencia-en-el-desarrollo-de-energias-renovables/

- LM NEUQUÉN (2015). Inauguran un canal de riego para impulsar la producción en Añelo. *LM Neuquén*. Recuperado de <https://www.lmneuquen.com/inauguran-un-canal-riegoimpulsar-la-produccion-anelo-n257854>
- Oldeval (2020). Proyectos para asegurar la capacidad de transporte. Recuperado de <http://www.oldelval.com/>
- Riavitz, V. Bronstein, R. Caligari, M. Hernández, M. Hirschfeldt, E. Pigretti, L. Stinco, (2015). Recursos hidrocarburíferos no convencionales *shale* y el desarrollo energético de la Argentina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Eudeba.
- Rodil, D. (2015). Avance de la frontera hidrocarburífera sobre suelo productivo Estación Fernández Oro, Alto Valle del Río Negro. En VII Jornadas de la Asociación Argentino Uruguaya de Economía Ecológica. Simposio dirigido por la Asociación Argentino-Uruguaya de Economía Ecológica, The International Society for Ecological Economics y Red Iberoamericana de Economía Ecológica, Neuquén, Argentina. 19 p.
- Secretaría de Energía (2020). Oferta Interna. Panel de Indicadores. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/planeamiento-energetico/panel-de-indicadores/panel-de-indicadores-oferta-interna>
- SENASA (2017). Anuario Estadístico 2017. Centro Regional Patagonia Norte. Recuperado de [http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL\\_SENASA/SENASA%20COMUNICA/PUBLICACIONES/anuario\\_estadistico\\_2017\\_web.pdf](http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/SENASA%20COMUNICA/PUBLICACIONES/anuario_estadistico_2017_web.pdf)
- TECHINT (2019). Techint E&C finalizó el gasoducto de Tecpetrol en Vaca Muerta. Recuperado de <http://www.techint-ingenieria.com/es/news/techint-ec-finalizo-el-gasoducto-de-tecpetrol-en-vaca-muerta>
- TELAM (2015). Invierten 9 millones de dólares en la localidad de Añelo para obras de infraestructura y servicios. *Telam*. Recuperado de <http://www.telam.com.ar/notas/201507/111583-inversion-de-9-millones-de-dolares-enanelo-para-obras-de-insfraestructura-y-servicios.php>
- Tella, G. (s/f). Efectos sobre “Vaca Muerta”: Dinámicas en el Alto Valle. Recuperado de [www.guillermotella.com/articulos/efectos-sobre-vaca-muerta-dinamicas-en-el-alto-valle](http://www.guillermotella.com/articulos/efectos-sobre-vaca-muerta-dinamicas-en-el-alto-valle)
- TGS (2020). Midstream. Recuperado de <https://www.tgs.com.ar/negocios/midstream>
- Villalba, M. S., Clementi, L. V., Carrizo, S. C. y Jacinto, G. P. (2016). Sinergias y tensiones en la expansión de energías no convencio-

nales renovables y no renovables, en Neuquén, Argentina Siglo XXI. En XXX Jornadas de Investigación y XII Encuentro Regional SI+ Configuraciones, acciones y relatos. Simposio dirigido por Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

- Villalba, S. (2020). Hidrocarburos no convencionales en la Argentina del siglo XXI. Transformaciones y desafíos en el territorio neuquino (Tesis doctoral). Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, La Plata.
- YPF (2019) Un nuevo oleoducto en Vaca Muerta. Recuperado de <https://www.ypf.com/YPFHoy/YPFSalaPrensa/Paginas/Noticias/YPF-inauguro-un-nuevo-oleoducto-en-Vaca-Muerta.aspx>

#### MARÍA SOFÍA VILLALBA

Es doctora en Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata, magíster en Ciencias Sociales y licenciada en Diagnóstico y Gestión Ambiental de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Integra el Centro de Estudios sobre Territorio, Energía y Ambiente (UNNOBA) y el Centro de Estudios Sociales de América Latina (UNICEN).

#### GUILLERMINA JACINTO

Es doctora en Geografía, Ordenamiento del Territorio y Urbanismo (Université Sorbonne Nouvelle – Paris 3). Es investigadora adjunta del CONICET y profesora asociada exclusiva en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

#### SILVINA CECILIA CARRIZO

Es arquitecta de la Universidad Nacional de La Plata y magíster y doctor en Geografía, Ordenamiento Territorial y Urbanismo de l'Université Sorbonne Paris 3. Con beca doctoral del CONICET se insertó en el laboratorio CNRS CREDA, de París. Trabajó en el Institut des Hautes Études d'Amérique latine. En 2006, se incorporó a la UNNOBA, donde dirige el Centro de Estudios sobre Territorio, Energía y Ambiente.