

## **REDES DE ENERGÍA EN LA ARGENTINA DEL SIGLO XXI. PROYECTOS LOCALES INNOVADORES**

Dra. Silvina Carrizo CONICET CEUR, investigador CONICET CEUR, UNNOBA TEAM,  
scarrizo@conicet.gov.ar

Magister José Luis Berdolini, UNNOBA TEAMjberdolini@telecentro.com.ar

Federico MontecelliEstudiante, UNNOBA TEAM fedem\_v18@hotmail.com

Juan Pablo LonginottiEstudiante, UNNOBA TEAMjuan\_pablo\_longinotti@hotmail.com

Gonzalo NicolasSimonEstudiante, UNNOBA TEAMgnicolas\_simon@hotmail.com

Christian Araya Estudiante, UNNOBA TEAMchristian.araya@outlook.com

Lucas BorasiEstudiante, UNNOBA TEAM lucas\_borasi\_524@yahoo.com.ar

Junín, diciembre 2014

Resumen: En Argentina se construyeron de forma pionera, extensas redes de electricidad, gas y combustibles. El 98% de los hogares están conectados a la red eléctrica y el 51% de la población tiene acceso al gas natural por red (INDEC 2012). A pesar de la cobertura energética amplia, aún persisten en el país algunas regiones -como el Noroeste de la Provincia de Buenos Aires NOBA- donde las redes no llegan o tienen menor densidad. La región NOBA, situada entre las ciudades de Rosario y Buenos Aires, que cuentan con infraestructura considerable para su aprovisionamiento, presenta redes eléctricas y gasíferas poco densas -especialmente hacia el interior- y escaso desarrollo de fuentes de energías alternativas. En materia de gas, faltan gasoductos troncales o regionales. En el sistema eléctrico, hay poca capacidad de generación y se necesita mayor interconexión. Desde distintos niveles se han promovido alternativas en materia de producción, transporte y distribución de energía, pero los avances aún no alcanzan para asegurar la resiliencia energética en la región NOBA. En un contexto de esta índole, actores locales se han organizado para satisfacer sus necesidades energéticas con proyectos nuevos de transporte de gas y de aprovechamiento de recursos locales renovables, con un potencial que aún no ha sido puesto en valor. Abordando proyectos energéticos locales y regionales, este trabajo propone reflexionar acerca de la nueva geografía que podría delinearse en la producción y circulación de la energía, más flexible, fiable y sustentable, fomentando la innovación y la productividad, así como la equidad regional.

### **PALABRAS CLAVES:**

Energía, territorio, redes de gas y electricidad, energías renovables, proyectos locales

## Introducción

El sistema energético argentino depende fundamentalmente de la explotación de recursos no renovables, en su mayoría hidrocarburos de origen nacional, pero con una parte importada creciente. No obstante se apoya la incorporación de fuentes alternativas; la Nación invierte en hidroelectricidad, generación a carbón, energía nuclear y energías renovables no convencionales, mientras iniciativas provinciales y privadas buscan desarrollar especialmente estas últimas. Como importante productor de soja, desde 2007, Argentina ofrece al mercado internacional, biodiesel derivado de esa industria. Además, reactiva la producción de etanol de caña de azúcar y surgen grandes proyectos de producción de etanol de maíz. Funcionan parques de generación eléctrica solar –uno en San Juan aporta al sistema interconectado nacional- y parques eólicos. El desarrollo de los recursos renovables no sólo refuerza el funcionamiento de las redes convencionales gestionadas centralizadamente, sino que facilita además la producción distribuida sustentable y el mejoramiento de los servicios en algunos territorios a partir de la multiplicación de proyectos locales.

A pesar de la extensión de las redes de energía en Argentina, el aprovisionamiento de algunos territorios y sociedades ha quedado relegado, lo que se traduce en un mapa energético con inequidades regionales. Las redes no han logrado crecer de forma consecuente con las necesidades energéticas, ni al ritmo de las nuevas demandas. Las capacidades de producción, transporte y distribución se han visto limitadas a pesar del dinamismo que tomó la actividad a finales del siglo XX -desregulada y en manos mayoritariamente privadas extranjeras- y del reposicionamiento del Estado en el siglo XXI -con regulación e inversiones públicas necesarias para enfrentar los déficits emergentes-. En este contexto, surgen nuevas iniciativas individuales o comunitarias que buscan dar respuesta a las crecientes necesidades energéticas. De esta forma, proyectos descentralizados toman un nuevo papel en la expansión del sistema eléctrico nacional- que se había conformado a partir de la interconexión de sistemas aislados- y en el sistema de gas -que se formó a partir del tendido de gasoductos nacionales-. En el mapa de proyectos de energía, las fuentes renovables suscitan particular interés. Concebidos como emprendimientos locales y ubicados de manera distribuida, esos proyectos vienen a brindar servicios a zonas energéticamente marginadas o a reforzar puntos vulnerables, incorporando en las propuestas, criterios de sustentabilidad, social, económica y ambiental.

Este trabajo surge de una investigación que busca analizar la multiplicidad de posibles formas de abastecimiento que aparecen como oportunidades para reducir la exclusión social y para compensar las desigualdades regionales en materia de calidad y cantidad de servicios. Para ese análisis se manifiesta fundamental el estudio de esos proyectos locales y su relacionamiento con proyectos regionales y nacionales. Particularmente se profundiza el estudio de la región del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires NOBA, que presenta redes eléctricas y gasíferas poco densas -especialmente hacia el interior- y escaso desarrollo de fuentes de energías alternativas, a pesar de constituirse como epicentro de la pampa húmeda y situarse entre las ciudades de Rosario y Buenos Aires, que cuentan con infraestructura considerable para su aprovisionamiento. El objetivo del trabajo es entender el avance de los proyectos en juego, surgidos ante las dificultades y los desafíos energéticos de la región NOBA, considerando tanto los sistemas convencionales como las nuevas alternativas, en un análisis multiescalar.

La investigación sobre la región NOBA, financiada por la Universidad del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, reúne un equipo multidisciplinario, con especialistas en cuestiones territoriales y estudiantes de ingeniería, que recurren a la observación y análisis geográficos para develar la complejidad y diversidad de los múltiples cruzamientos espaciales y relacionamientos de actores a distintas escalas (Lacoste, Giblin 1986). Hace foco sobre las políticas impartidas y sobre las transformaciones en las redes de energía. La investigación aborda estas redes de energía como sistemas imbricados de infraestructura, flujos y actores que se readaptan permanentemente (Curien 2005). Se busca contribuir a profundizar las investigaciones territoriales sobre: a) la explotación de la energía y sus impactos (Mérenne-Schoumaker 2007; Battiau 2008); b) la puja entre actores en el posible paso del sistema energético actual a uno nuevo (Scheer 2007; Bento, Angelier 2009); c) las transformaciones históricas y eficientización del sistema (Molina, Rudnick 2011, Furlan 2014). La reflexión busca también poner en relieve la universalización del acceso a la energía como impulsora de la inclusión social, para mejorar los servicios a niveles promedio para todos los ciudadanos y como elemento fundamental para la cohesión territorial (Fernandez Tabales et al 2009, Belmonte et al. 2009, UNASUR 2012). Más allá de pretender hacer aportes en problemáticas prioritarias y temas estratégicos, una originalidad de este trabajo reviste en generar conocimiento sobre una región poco estudiada geo-históricamente y relegada energéticamente, a pesar de su ubicación relativamente central en el país.

Ante la ausencia de información sistematizada o de estudios específicos para la región NOBA, en la investigación se planteó: 1. relevar los proyectos energéticos a nivel local, provincial y nacional, 2. comprender su génesis y avance. 3. identificar los actores energéticos implicados y 4. entender la incidencia territorial y regional de las transformaciones. Se recopiló y trató información espacial, cuantitativa y cualitativa. Las lecturas de prensa y el estudio de bibliografía, revistas especializadas y documentos realizados por los actores han sido fuente de información y estudio. El análisis, en buena medida, se apoyó en la elaboración de cartografía sintética. Para entender la complejidad de las redes energéticas y para un estudio pormenorizado, ha sido clave realizar varios trabajos de campo con visitas a instalaciones y entrevistas en la Provincia de Buenos Aires (San Nicolás, Ramallo, Junín, Roberts, Rojas, Pergamino y La Plata) también en el Sur de la Provincia de Santa Fe y de Córdoba. A su vez se han entrevistado actores centrales, en la Capital Federal. Estos trabajos de campo permitieron realizar observaciones de terreno, relevar nuevos datos, contactar informantes claves y acceder a fuentes diversas de información. Se obtuvieron elementos sustanciales para avanzar en el conocimiento de las problemáticas energéticas y por ende esta investigación tiene una base empírica importante.

El texto se estructura en dos partes. La primera se refiere a las redes de energía convencionales, tanto de gas como de electricidad en el Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. La segunda aborda medidas, programas y proyectos de energías renovables que tienen impacto en la región.

## 1. energía convencional

En el Norte de la Provincia de Buenos Aires, mientras por el Este, a orillas del Paraná, cruzan importantes líneas de alta tensión y se emplazan grandes plantas generadoras<sup>1</sup>; hacia el Oeste no hay grandes centrales de generación, ni líneas de transporte interregional. Por lo tanto la región NOBA queda abastecida casi exclusivamente por el Este y por el Sur. Los nodos de conexión no son numerosos, siendo uno único por el Sur: el transformador de la localidad de Henderson, del que derivan una línea hacia Bragado (220 kV) y otra hacia Trenque Lauquen (132kV). La vulnerabilidad del sistema regional por alta demanda a la escasa infraestructura se incrementa por falta de flexibilidad o alternativas ante un colapso. En este contexto de altas dificultades, las limitaciones y los riesgos son mayores hacia el Noroeste –partidos de Pehuajó, Rivadavia y General Villegas– área alimentada por una única línea (66kV) abierta (o sea, sin conexión a otros puntos) y donde son frecuentes, amplios, agudos o prolongados los cortes eléctricos. Se observa entonces que con la distancia a los ejes de interconexión, se reduce la cantidad de líneas de transporte y distribución, corroborándose una baja densidad de las redes eléctricas del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires que contrasta con la concentración de infraestructura y flujos al Este, sobre el litoral fluvial. Por ende el espacio interior conforma una suerte de ángulo muerto, que nadie ve y queda, poco y mal electrificado, vulnerable energética y territorialmente.

---

<sup>1</sup> Se ubican las centrales nucleares Atucha I y II, (357 MW y 692 MW respectivamente, Partido de Zárate), usinas térmicas que usan carbón, fuel-oil, gas-oil, biodiesel y gas (1575 MW en total, Partidos de San Nicolás y Ramallo) y en 2008, se inauguró la central de ciclo combinado Manuel Belgrano (837 MW, Partido de Campana).

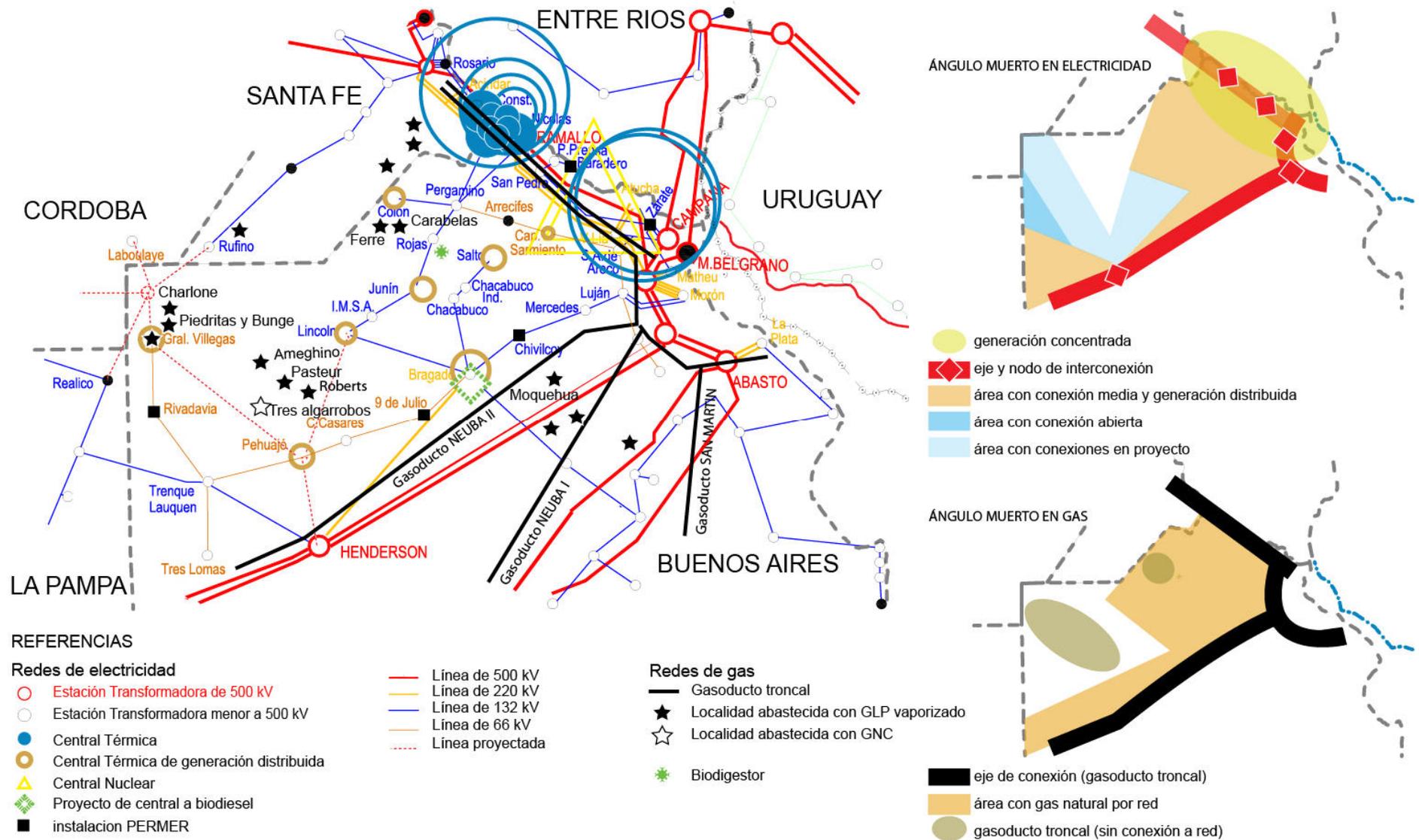


Figura N° 1 Redes y proyectos de energía: ás muertos en el Noroeste de la Provincia de Buenos Aires

Para reforzar la capacidad y la flexibilidad del sistema surgieron diversos proyectos que se encuentran en distinto grado de avance. En primer lugar se trataría de aumentar la conexión por el Sur y para ello se ha adjudicado por licitación una estación transformadora de 500 kV en el Partido de 25 de Mayo y se impulsa la multiplicación de líneas a Bragado (500 kV) y a General Villegas y a Lincoln (132 kV). Pero además existiría un proyecto que mejoraría la conectividad y flexibilidad del sistema al Oeste, con una línea desde la Provincia de Mendoza (de Río Diamante hasta Charlone en el Partido de General Villegas) (Carrizo et al 2011).

Este sistema convencional de aprovisionamiento en red constituye la base del servicio en la región, como lo es en Argentina. El transporte de la electricidad como buena parte de la generación y distribución se encuentra en manos de empresas privadas que serían las responsables de mantener y ampliar las redes para cumplir con un buen servicio. Las bajas tarifas del servicio eléctrico dificultan o desincentivan las inversiones para extender las redes<sup>2</sup>. Si bien el Estado otorga compensaciones económicas a las empresas transportistas, distribuidoras y cooperativas eléctricas por las bajas tarifas y para cubrir costos, los nuevos proyectos van quedando postergados.

Hasta tanto se concreten esos proyectos mayores y estructurantes o se genere un cambio hacia fuentes no convencionales, se han instalado pequeñas unidades en el marco del Plan de Generación de Energía Eléctrica Distribuida de la compañía estatal ENARSA, que sirven para reforzar la red en puntos críticos con energía convencional. De las 60 pequeñas usinas -conocidas como "Delivery"- que se instalaron en todo el país, 8 están en la región NOBA<sup>3</sup>. Se trata de un número relativamente alto comparado con el resto del país; un indicio de la debilidad de la infraestructura en la región. Las empresas adjudicatarias de estas centrales son contratistas de Enarsa, que les provee el combustible y paga por el servicio de generación. En paralelo, algunos actores locales procuran soluciones alternativas para garantizar el servicio. Por ejemplo, la Cooperativa Eléctrica Limitada de Pergamino (CELP) instaló generadores diesel (2 MW) en el parque industrial de la localidad. Estas vías tampoco son las más eficientes o sustentables energética, económica o ambientalmente, pero permiten resolver conflictos puntuales (Figura N° 1).

En cuanto a las redes de gas, la región NOBA se abastece de los gasoductos troncales tendidos al Este y al Sur de la región, y convergentes en la metrópolis de Buenos Aires, en localizaciones similares y próximas a los ejes de interconexión eléctrica. Uno cruza en dirección Noroeste-Sudeste por el litoral fluvial, trayendo gas desde el Norte; otro tiene dirección Sudoeste-Noreste, transportando gas desde Neuquén (Figura N° 1). De ellos se desprenden gasoductos regionales que permiten la distribución del fluido para las localidades próximas. Sin embargo se observa que no hay gasoductos troncales, ni regionales tendidos en el extremo Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. La falta de redes de distribución de gas y de avance de los proyectos refuerza la

---

<sup>2</sup>Las tarifas de la región son cuatro veces más altas que las del área metropolitana, pero se encuentran por debajo de lo que se cobra en otras regiones del país y del continente.

<sup>3</sup> Las centrales se ubicaron en Capitán Sarmiento (Secco, 5 MW), Lincoln (SoEnergy, 15 MW), Colón (Sullair, 15MW), General Villegas (Aggreko, 18,5 MW), Junín (SoEnergy, 20 MW), Pehuajó (SoEnergy, 20 MW), Salto (SoEnergy, 20 MW) y la mayor en Bragado (Emgasud, 50 MW).

posición del NOBA como ángulo muerto en el plano energético. Esta planteó como prioridad para el Plan Estratégico Territorial 2011, la construcción de gasoductos en el Noroeste pasando por Pehuajó, Carlos Tejedor, Trenque Lauquen, Rivadavia, General Villegas y Florentino Ameghino. Sin embargo, la Nación no retuvo el proyecto entre los ponderados (Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública 2011).

Ante la falta de tendido de nuevos gasoductos troncales, se ha recurrido al desarrollo de “gasoductos virtuales”, que sirven para transportar por camión gas licuado de petróleo GLP que es almacenado en tanques, sometido luego a un proceso de vaporización y distribuido finalmente por la red domiciliaria. En algunos casos también se emplea gas natural comprimido GNC, que por medio de tubos cilíndricos a alta presión es transportado hasta una planta de descarga en la que se reduce la presión, para la inyección del gas a la red de distribución. Desde el año 2009, en la región NOBA, fueron inaugurados un gasoducto virtual a gas natural comprimido en Tres Algarrobos y gasoductos virtuales a gas licuado de petróleo en las localidades de Piedritas y Bunge; Coronel Charlone; General Villegas; Ameghino; Pasteur; Moquehua; Carabelas; Ferré y Roberts (Figura N° 1, ENARGAS 2014).

La incidencia de esos proyectos que mejoran el acceso a la energía en estos territorios energéticamente vulnerables es considerable. A modo de ejemplo, analizamos el caso del gasoducto virtual en Roberts (Partido de Lincoln) que muestra las ventajas que trajo su concreción para la comunidad, aun cuando no se trate del caso más económico ni sencillo, –por tratarse de una pequeña población rural-ni tuviera apoyo privado o estatal, ya que el proyecto surgió por iniciativa de la cooperativa eléctrica para abastecer a todos los habitantes de esta pequeña localidad, que se encuentra a 64 km del gasoducto más próximo, el cual pasa por la localidad de Lincoln. La cooperativa llevó adelante el proyecto y la obra por su cuenta (2.145.000\$), y desde entonces brinda el servicio trayendo gas licuado de petróleo desde las distintas refinerías del país.

La idea de realizar un gasoducto virtual surgió a principios de la década de 2000; estudios de mercado, relevamientos<sup>4</sup>, autorizaciones y diseños, precedieron las obras que comenzaron en 2005 y finalizaron en 2007. En simultáneo se procedió a construir i. la planta de almacenamiento y vaporización de GLP; ii. la red de distribución (28.000 m) y iii. las conexiones, realizadas sin cargo para los asociados (1100 conexiones en total). La obra se ejecutó con 90% mano de obra local. Los operarios fueron capacitados por la cooperativa y hoy trabajan como gasistas en la localidad<sup>5</sup>. Para ganar independencia, además de construir la planta de almacenamiento de doce tanques, la cooperativa compró un camión (56 m<sup>3</sup>), que se abastece de GLP principalmente en la refinería de San Lorenzo (Santa Fe).

El gasoducto virtual significó que la población de Roberts pueda disponer de gas por red -un servicio más cómodo, seguro y constante- pero además representa un importante ahorro para la comunidad, respecto del abastecimiento por gas envasado. La cooperativa estimó que tener gas

---

<sup>4</sup> En 2005, alumnos de un colegio de educación media realizan un relevamiento de tipos de consumo de energía en 800 viviendas (se utilizaba fundamentalmente kerosene, leña y los tubos de 45kg de gas)

<sup>5</sup> La Cooperativa dictaba un curso gratuito para formar gasistas, que luego se incorporaban al grupo de trabajo para finalizar la obra y encargarse de las nuevas conexiones.

distribuido por red implicaría un ahorro de no menos de 1.500.000 \$/año para los 3800 habitantes: el costo del servicio sería igual al que pagan los usuarios de gas natural y por ende quien antes consumía un cilindro de 45 k/mes de \$ 150\$ pasaría a pagar alrededor de 30 \$ por el servicio equivalente y quien consumía una garrafa de 10 k/mes de 30 \$ gastaría la mitad(<http://www.cooperativaroberts.com.ar>). Esta diferencia es significativa para una localidad del Noroeste de la provincia de Buenos Aires, donde se observan precios mayores a los de Capital Federal, aunque inferiores a los que se pueden encontrar en el Norte argentino. Por ejemplo, en diciembre del año 2013, el precio del GNC vendido en Junínera de 3.53\$ mínimo y 3.78\$ máximo, muy superior al precio obtenido en la Ciudad de Buenos Aires de 1.89\$ mínimo y 2.669\$ máximo. Estas diferencias se observan también para los combustibles líquidos y para las distintas localidades de la región (Secretaría de Energía 2014 <http://res1104.se.gov.ar/consultaprecios.eess.php>).



Foto N° 1 Planta de almacenamiento y vaporización del GLP en Roberts (2013)

Tanto en infraestructura energética, como en flujos y precios se constatan diferencias cuantitativas y cualitativas entre la región del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires y otras de Argentina. Proyectos como el de Roberts vienen a mejorar el abastecimiento local y favorecen la equidad regional. En este sentido proyectos locales de energías renovables podrían hacer también considerables aportes considerables, aspirando a su vez a la sustentabilidad.

## 2 energía renovable

Si la generación distribuida con combustibles fósiles y la construcción de pequeños sistemas de distribución de gas aislados se van multiplicando, la producción de energía en base a fuentes renovables puede aportar también a la densificación del mapa de emprendimientos a escala local. Estos se impulsan fundamentalmente por las preocupaciones energéticas y ambientales o por los

incentivos lanzados desde el Estado. Así aparece una miríada de proyectos energéticos individuales y colectivos basados en el aprovechamiento de fuentes renovables. Sin embargo muchos no han llegado a concretarse o han fracasado por inadecuación de los marcos regulatorios o por falta de viabilidad económica. En muchos casos -pese a un interés auténtico- los actores no toman los riesgos, ni realizan los esfuerzos necesarios para avanzar con un emprendimiento. Otros guardan latentes sus ideas, a la expectativa de escenarios favorables<sup>6</sup>. Pero las experiencias se suman, los conocimientos se intercambian, los actores se cruzan, los lazos se crean y el camino a las iniciativas descentralizadas se va abriendo. Especialmente las cooperativas eléctricas han demostrado interés en proyectos de generación a partir de fuentes renovables (eólica, solar y biomasa principalmente), marcando desde mediados de los años 1990, el rumbo hacia un nuevo escenario de producción y distribución, que plantea el desafío de armonizar sus iniciativas con el desarrollo y ordenamiento de los territorios.

Nación, Provincia y municipios -que buscan salir del presente estado de vulnerabilidad energética y garantizar la seguridad en el servicio- buscan contribuir al aprovechamiento de los recursos renovables locales e incentivar y respaldar iniciativas descentralizadas. Para ello promueven normas, medidas, programas y proyectos que estimulen o exijan el uso de energías renovables; se destacan a continuación casos representativos de su impacto en la región NOBA:

- a) la producción de biodiesel de soja en Argentina comenzó en 2007 y creció rápidamente, posicionando a Argentina como mayor exportador mundial (tercer productor global). La mezcla de biocombustibles con combustibles fósiles es obligatoria a partir de 2010 (Ley 26093/2006). El mínimo de 5% exigido inicialmente fue elevado, en el caso del biodiesel, a 7% en 2010, a 9% desde el 1° de enero 2014 y a 10% a partir del 1° de febrero 2014 (MINPLAN 2013)<sup>7</sup>. La Central térmica de San Nicolás (1495 MW) que genera electricidad a partir de carbón, fuel-oil y gas natural fue la primera del país en adoptar el biodiesel de soja<sup>8</sup> como otro combustible, mezclándolo con el combustible líquido fósil en un 5 % para alimentar 2 turbinas.
- b) para el año 2016, 8% de la energía eléctrica generada en el país deberá provenir de recursos renovables (Ley N° 26190/2006). En este marco, a través del Programa de Generación Eléctrica, a partir de fuentes Renovables (GENREN), se han licitado 2200 MW, cuya electricidad la empresa ENARSA se compromete a comprar a precios estables, durante 15 años. En la región NOBA sólo habría ganado un proyecto. Se trata de una usina térmica a biodiesel (50 MW) en el Partido de Bragado. La iniciativa, que demanda una inversión de U\$S 110 millones, podría agregar valor a los cultivos de la zona e incrementar la capacidad de generación.

---

<sup>6</sup> Por ejemplo, en San Nicolás, se estudió la posibilidad de instalar una planta de biogás para procesar el material de la planta de tratamiento y reciclado de residuos urbanos, pero que entonces no resultó viable económicamente. En el parque industrial de Ramallo - San Nicolás se había instalado una planta para producir biodiesel de algas, sin embargo fue cerrada y vendida para otros fines. Tampoco prosperó el proyecto de polo tecnológico de producción de biocombustibles Junín – Chacabuco, en el que participaron ambas municipalidades, UNNOBA, CONICET, Fundación Innova –T, ENARSA, Fundación Democracia y CoProNOBA.

<sup>7</sup> Cuando sea técnicamente posible, se deberá agregar 10% mínimo de biodiesel en la mezcla con el gasoil usado en generación eléctrica, a partir del 1° de enero de 2014 (MINPLAN 2013).

<sup>8</sup> La generadora compra el biodiesel principalmente a las empresas Dreyfus, Glencore y Renova, próximas a Rosario.

- c) el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA promueve el ingreso del agro al campo de la producción de energía y en su delegación en Junín, ha investigado la difusión, en la región, del cultivo de canola, complementario de la soja y de mayor rendimiento para la producción de biocombustibles, por su mayor contenido oleaginoso.
- d) el Proyecto de Energías Renovables para Mercados Rurales PERMER abastece a personas<sup>9</sup> e instalaciones públicas que se hallan fuera del alcance de las redes de energía. A través de este proyecto, se instalarían sistemas fotovoltaicos en escuelas rurales en los partidos de Baradero, Chivilcoy, 9 de Julio, Rivadavia, y Zárate (renovando material colocado en los años 1990) para que puedan funcionar equipos de computación, televisión, video, comunicación y bombas de agua.
- e) la Provincia declaró de interés la generación y producción de energía eléctrica a través del uso de fuentes de energía renovable (Ley N° 12.603/2000) y creó el Programa de Incentivo a la Generación Distribuida PROINGED, que brinda asistencia técnica, promueve la investigación y financia estudios y emprendimientos para proyectos de generación de energía eléctrica distribuida, preferentemente en base a fuentes renovables (eólica, solar, hidráulica, biomasa). Con esos incentivos e instrumentos financieros, se busca captar inversión privada para el desarrollo de nuevas centrales de generación; la ampliación o repotenciación de centrales en operación; la recuperación de centrales fuera de uso o la incorporación de generación y cogeneración en centrales existentes. Se aspira a que los proyectos se conviertan en unidades económicas activas que propicien la transferencia de conocimientos y tecnologías, incrementen el agregado de valor de la producción local y generen empleo. Mediante el PROINGED, se financiaron estudios para los proyectos de las cooperativas eléctricas de 1) Parada Robles en Exaltación de la Cruz para generar electricidad, mediante biogás producido a partir de los residuos de criaderos de pollos (1 MW); 2) de San Antonio de Areco para instalar una micro central de hidroelectricidad en el Río Areco y 3) de Rojas para generar electricidad a partir de residuos de marlo y chala de maíz.

A esos marcos y programas, muy diferentes, quedan pocos proyectos asociados en la región NOBA. A su vez, en los relevamientos realizados, se constató que otros poco han avanzado fuera de ellos. No obstante para dar cuenta de las posibilidades e interés de los actores locales por proyectos de energías renovables se cita el caso de la Cooperativa de Luz y Fuerza Eléctrica de Rojas, la que se ha comprometido con una serie de iniciativas diversas. El proyecto de mayor envergadura sería el de aprovechar las importantes cantidades de residuos de marlo y chala de maíz y otros residuos biomásicos de la zona, para producir vapor y a partir del mismo, generar electricidad (6 MW) y calor, cuyos estudios de pre-factibilidad, fueron financiados por el PROINGED. La electricidad entonces obtenida ayudaría a paliar los problemas en el servicio en Rojas, estabilizando la tensión y disminuiría la demanda sobre el sistema de transporte. Se espera también, que la ceniza resultante de la quema del marlo y la chala se aproveche como fertilizante que se comercialicen bonos de carbono.

---

<sup>9</sup> Según estudios de la Secretaría de Energía, en la región NOBA, 22.100 viviendas rurales carecen de conexión a la red, el 87 % de esta población accede a la electricidad mediante grupos electrógenos (41 % de este total), o mediante sistemas fotovoltaicos, eólicos o baterías cargadas. Sus niveles de consumo superan los de otras regiones rurales y sólo el 16% estarían interesados en el servicio que ofrece PERMER (porcentaje inferior al de otras regiones de la Provincia o el país).



Foto N° 2 Cooperativa de luz y fuerza eléctrica de Rojas.

Preocupada por el medioambiente, la Cooperativa eléctrica de Rojas se ha mostrado activa, fomentando la investigación y el desarrollo de las energías renovables a partir de una serie de proyectos experimentales. Así pretende instalar paneles solares fotovoltaicos donados por la Universidad de San Martín y dos aerogeneradores (turbinas de eje vertical) donados por el Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social INAES. A su vez apoya la fabricación local de aerogeneradores de baja potencia, colaborando con la empresa Eólica Salezy se espera instalar una unidad en las inmediaciones de una escuela rural a la cual podría proveer parte de la electricidad. La cooperativa también participa en la construcción de un biodigestor experimental, para generar biogás aprovechando los desechos de la actividad porcina. El proyecto fue ideado y ejecutado en conjunto con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial INTI, la firma agrícola-ganadera DECLAMA -propietaria del establecimiento porcino- y Lucas Borasi (técnico responsable). El establecimiento cuenta con 400 cerdos capones, bajo condiciones de confinamiento intensivo, en galpones con pistas de cemento. Siendo que el biodigestor experimental trata el residuo equivalente a 20 cerdos, se lo instaló próximo a los galpones. La planta experimental consta de dos tanques de plásticos de 1000 litros que actúan como digestor y reservorio de gas-interconectados por cañerías de gas-, con cañería de carga y de descarga y con accesorios de seguridad para el control del gas. (Foto N° 4)



Foto N° 3 Planta experimental de biogás en Rojas (2013)

El proyecto comenzó a elaborarse en agosto del 2012 y funcionó desde octubre del mismo año. Se han obtenido resultados que se comparan con los teóricos, y se optimiza el proyecto para poder mejorarlos y llegar al rendimiento máximo (en la actualidad se busca automatizar el sistema). La idea es compartir los resultados con los productores a fin de incentivarlos en la aplicación de esta tecnología, para aprovechar los beneficios económicos, ambientales y energéticos derivados del proceso de conversión de residuos orgánicos en biogás: obtención de energía renovable y de subproductos con valor agregado como bioabono; gestión mejorada de nutrientes; y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la disposición de residuos orgánicos y de la emisión de olores molestos.

## CONCLUSIONES

En la región del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires NOBA –como la Argentina en su conjunto– se comprueba que las necesidades energéticas continúan satisfaciéndose fundamentalmente a partir de gas y de petróleo, a pesar del alto potencial energético regional y nacional en fuentes renovables, particularmente en la biomasa, por importante la producción sojera y maicera.

Respecto de otras regiones argentinas, la región NOBA presenta condiciones desfavorables en su aprovisionamiento energético, tanto por la extensión acotada de las redes, como por una disponibilidad insuficiente de recursos a precios relativamente altos. La región del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires NOBA dispone de redes de energía poco densas, con un sistema eléctrico frágil, una red de gas natural restringida y combustibles líquidos más caros, comparados con los precios de Capital Federal y el Conurbano bonaerense. Los servicios son deficitarios:

poca generación; interconexión insuficiente y dificultades para extender las redes de distribución. Los límites en la producción, transporte y distribución de electricidad y gas derivan incluso en faltantes de energía. Esta región se presenta como un ángulo muerto que pareciera escapar del campo de visión de los tomadores de decisión. La vulnerabilidad se percibe a diversas escalas, así como también las necesidades de reforzar la seguridad en el abastecimiento de las poblaciones y los territorios.

En un contexto de déficit energético, en el que los proyectos provinciales y nacionales de extensión de las redes convencionales tardan en ejecutarse, actores locales desarrollan iniciativas y proyectos innovadores, con grados diversos de concreción. Proyectos de generación distribuida y redes aisladas de distribución de gas son concretados reforzando el abastecimiento local. También se busca el aprovechamiento de fuentes renovables, disponibles en el lugar e incentivadas por el Estado. Particularmente las cooperativas eléctricas lanzan y articulan emprendimientos. De este modo el mapa energético se completa con proyectos descentralizados que fomentan la innovación, la productividad, la inclusión social y la lucha contra la contaminación. Esta forma de producción distribuida aumentaría la autonomía y competitividad de los territorios y favorecería una transición hacia otro modelo descentralizado, flexible y más sostenible. Así comenzaría a delinearse una nueva geografía en la producción y circulación de la energía, sobre la cual afianzar la cohesión territorial.

La investigación espera con estos resultados, ir avanzando y hacer un aporte en la reflexión acerca de una nueva posible geografía energética que podría delinearse en el paso de un sistema exclusivamente centralizado con roles estancos y diferenciados para productores y consumidores, a sistemas que incorporen ampliamente la producción distribuida y en los que la circulación de energía resulte más flexible, fiable y sustentable, fomentando la innovación, participación y la productividad, así como la equidad regional. Esta es entendida como la igualdad de oportunidades para alcanzar el desarrollo de los territorios, las sociedades y las personas, en cualquier región del país. Su concreción implica garantizar la igualdad en los niveles, calidad y seguridad de servicios, con infraestructuras y recursos en todas las regiones y contribuiría a equiparar las oportunidades para todos los territorios en su aspiración de alcanzar el desarrollo.

## REFERENCIAS

- Ascasibar, I. 2007. Agenda Territorial de la Unión Europea. Por el crecimiento económico sostenible. *Ambienta*, 18-25.
- Battiau M. 2008. *L'énergie Enjeux pour les sociétés et les territoires*. Ellipses. Paris
- Belmonte S.; Franco J, Viramonte J., Núñez V. 2009. Integración de las energías renovables en procesos de ordenamiento territorial. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 13*. Asades. Argentina
- Benedetti A. 2000. ¿Redes de energización o redes de exclusión? Geografía de la electricidad y condiciones de reproducción social en la Puna jujeña: un estudio de caso. En Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy, n°13. 371-384
- Bento N., Angelier J.P. 2009. "La transition vers l'hydrogène est-elle bloquée par un verrouillage technologique au profit des énergies fossiles?". *Cahier de recherche 27*, Laboratoire d'économie de la production et de l'intégration internationale. Grenoble. pp. 1-21

Carrizo S., Finarolli P.; Longinotti, J.; Montecelli, M., SkepstedtCarola 2012. Energía en el Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Un abanico de proyectos para una región relegada. En I Congreso latinoamericano de ecología urbana. Desafíos y escenarios de desarrollo para las ciudades latinoamericanas. Los Polvorines. [http://www.ungs.edu.ar/ms\\_ico/?p=1258](http://www.ungs.edu.ar/ms_ico/?p=1258)

Carrizo S., Forget M. 2011. “Aprovisionamiento eléctrico de Buenos Aires y desigualdades regionales entre la metrópolis y el Noreste argentino” *Sustentabilidad e Debate* Vol. 2, No 1 jan/jun 2011 Brasilia 33-50p. ISSN impreso 2177-7675 | ISSN electrónico 2179-9067

Carrizo S., Guido L. 2013. Energías convencionales y alternativas en Argentina: realidades y desafíos. Congreso. XXIX Congreso latinoamericano de sociología - ALAS - Santiago de Chile.

Carrizo S., Jacinto G., Clementi L., Berdolini J. y Longinotti J. 2013. Cooperativas, trayectorias y singularidades. Nuevas organizaciones y formas de asociativismo. VII Jornadas Nacionales de Investigadores en Economías Regionales. XIV Encuentro Nacional de la Red de Economías Regionales del Plan Fénix. Resistencia.

Carrizo S., Longinotti, J.; Montecelli, M. 2012. Transformaciones en las redes eléctricas del noroeste de la provincia de Buenos Aires. Desafíos, realidades y proyectos. En *Ciência & Trópico* v. 34, n° 1. Recife. 155-174

Comisión de las comunidades europeas. 2008. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité de las Regiones y al Comité Económico y Social europeo. Libro Verde sobre la cohesión territorial. Convertir la diversidad territorial en un punto fuerte {SEC(2008) 2550} Bruselas.

Curien N. 2005. *Economie des réseaux*. Repères. La Découverte. Paris.

Fernández Tabales, A.; Mendoza, A.; Pedregal, B. y Zoido, F. 2007. Relaciones entre cohesión, diversidad y desarrollo territorial. Aplicaciones en Andalucía. En *La Geografía en la frontera de los conocimientos*, XX Congreso de Geógrafos Españoles. 1-12.

Fernández Tabales, A; Pedregal, B; Rodríguez, J; Pita, M; y Zoido, F. 2009. El concepto de cohesión territorial. Escalas de aplicación, sistemas de medición y políticas derivadas, *Boletín de la A.G.E.* N.º 50. 157-172. [www.researchgate.net/...territorial.../60b7d528c8b188d35c.pdf](http://www.researchgate.net/...territorial.../60b7d528c8b188d35c.pdf)

Furlan A. 2010. La reinención de la geografía de la electricidad en el contexto de la transición energética contemporánea. Contribuciones a partir del caso de estudio de la costa atlántica bonaerense, *III Jornadas del Doctorado en Geografía. Desafíos Teóricos y Compromiso Social en la Argentina de Hoy, La Plata*, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, 29 y 30 de septiembre

Furlan A. (ed.) 2014. Geografía de la circulación de la energía. *Revista Transporte y Territorio* núm. 11. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires

Guzowski C., Recalde M., 2008. “Renewable energy in Argentina: Energy policy analysis and perspectives”. *International Journal of Hydrogen Energy*, vol. 33 (13). 3592- 3595

INDEC Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Censo del Bicentenario. Resultados definitivos, Serie B N° 2. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Buenos Aires, octubre de 2012

Lacoste Y., Giblin B. 1986. Géopolitiques des régions françaises. Fayard, 3 tomos. Paris.

Merenne-Schoumaker, B. 2007. Géographie de l'énergie. Acteurs, lieux, enjeux. Belin, Paris. p. 271.

Molina J.D., Rudnick H., 2011. "Expansión de la red para la integración de ERNC: ¿Oportunidades para América Latina?". Proc. of IX CLAGTEE, 6-10 Nov. Mar del Plata.

MINPLAN Ministerio de planificación federal, inversión pública y servicios. 2013. Resolución 1125/2013 de la Secretaria de energía. Empresas encargadas de realizar mezclas de combustibles fosiles con biodiesel. Boletín oficial. 09-ene-2014 N° 32802 p. 25  
<http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=224799>

Scheer H. 2007. L'autonomie énergétique. Une nouvelle politique pour les énergies renouvelables. Actes Sud. Arles.

Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública. 2011. Plan Estratégico Territorial Avance II: Territorio e Infraestructura. 2011. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Buenos Aires.

UNASUR. 2012. UNASUR: un espacio que consolida la Integración energética. OLADE [www.olade.org/es/.../unasur-espacio-que-consolida-la-integracion](http://www.olade.org/es/.../unasur-espacio-que-consolida-la-integracion)

Agenda presidencial. Políticas Públicas. <http://agenda-presidencial.org/>

Agro actual. <http://www.agrositio.com/>

Cámara Argentina de Biocombustibles. <http://www.carbio.com.ar/es/>

Economía online. El sistema eléctrico argentino. <http://abeceb.com/>

ENARSA [www.enarsa.com.ar/](http://www.enarsa.com.ar/)

EolicaSalezeolicasalez.blogspot.com/

Pampa Energía. <http://www.pampaenergia.com/sp/Home.asp>

Proyecto PERMER. <https://www.se.gov.ar/permer>

Secretaría de Energía <http://res1104.se.gov.ar/consultaprecios.eess.php>