

# ENERGÍAS RENOVABLES EFICIENCIA Y POBREZA

## ¿Las redes de gas favorecen la inclusión energética?



**SILVINA CARRIZO**  
CONICET - UNICEN y UNNOBA –  
Buenos Aires, RA



**GUILLERMINA JACINTO**  
CONICET - UNICEN y UNNOBA –  
Buenos Aires, RA



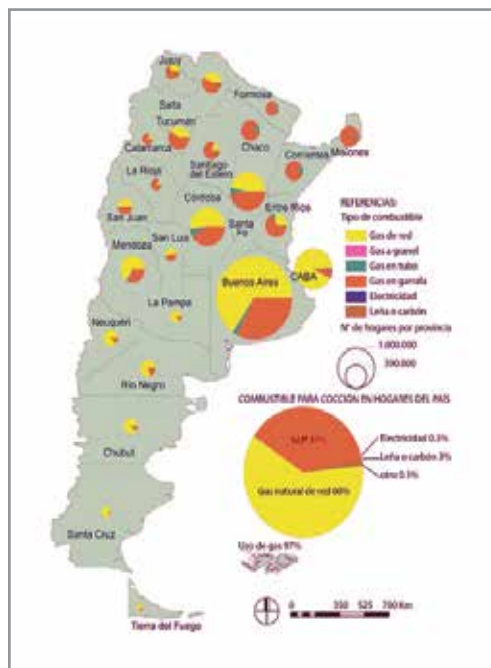
**SALVADOR GIL**  
ECyT - UNSAM –  
Buenos Aires, RA

Los combustibles que más utilizan las poblaciones de bajos recursos, son en general los más caros, difíciles de conseguir y de mayor impacto sanitario y ambiental. Particularmente, la leña –de uso muy difundido en el mundo y en Latinoamérica– demanda importantes esfuerzos de recolección; su combustión en las viviendas afecta negativamente la salud y genera deforestación, perjudicando el hábitat de los animales criados por las comunidades, para su propia alimentación.

Las familias en condiciones de pobreza energética, tampoco poseen servicios adecuados para calentamiento de agua sanitaria o iluminación, entre otros. En estos hogares, el impacto relativo de los gastos en energía es más elevado que para el resto de la sociedad.

En Argentina, 3% de los hogares –1,4 millones de personas aproximadamente– dependen de la leña como combustible principal para la cocción. La mayor parte de la población dependiente de la leña, vive en el Norte del país (Figura 1).

**Figura 1**



**Figura 1.** Combustible utilizado para cocinar en hogares de Argentina y por provincia. Elaboración propia a partir de INDEC 2010 y ENARGAS.

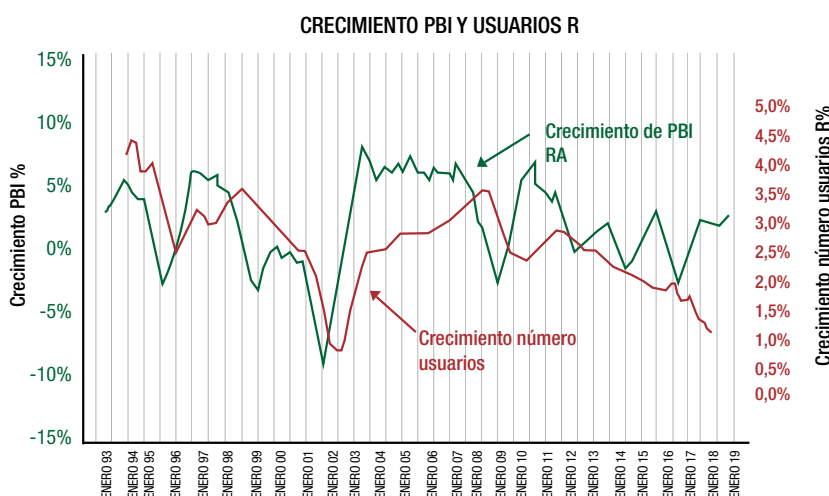
Alrededor de 500.000 habitantes (1,2%) carecen de electricidad, localizados principalmente en espacios aislados y de difícil acceso.<sup>[1]</sup> Las provincias del Norte argentino registran los niveles de ingreso más bajos, la precariedad habitacional más alta y las menores tasas de electrificación. Las del Noreste no disponen de redes de gas natural.

Igualmente, la existencia de redes no es condición suficiente para que los usuarios accedan al servicio. Formosa resulta un ejemplo paradigmático de que la proximidad a las redes de gas no basta para que se concrete la conexión. Desde 1999, la ciudad cuenta con una red de gas de 38.000 m que podría abastecer aproximadamente 2.500 hogares. A 2018, menos de 100 usuarios se han conectado a la red. De manera similar, en Paso de los Libres, inaugurada en 2015, la red de 11.000 m, a 3 años de su tendido, cuenta con menos de 10 usuarios.

Las condiciones socioeconómicas resultan cruciales para la incorporación de usuarios a la red de gas, que

red por usuario es mayor. Suponiendo que existiera un gasoducto troncal a algunas decenas de kilómetros del espacio a servir u otro sistema de abastecimiento, el costo de tender la red hasta la vivienda rondaría 2.500 USD. Para conectar la vivienda, se requiere primero su regularización dominial, que en sectores de bajos recursos no siempre se cumple. Luego se necesita una instalación domiciliaria con equipos que cumplan las normas de seguridad (Normas NAG 200). Esto exige condiciones de seguridad, que implican modificaciones en los lugares con acceso al gas, como la ventilación en las cocinas o la colocación de rendijas. Usualmente, el costo de una cocina y un calefón ronda 15 mil pesos y una instalación interna, realizada por un gasista matriculado, puede costar entre 15 y 25 mil pesos. Es decir, además de la situación dominial regular para la vivienda y de la adecuación de la construcción, el usuario debería de disponer 40 a 50 mil pesos o sea unos 2.000 USD, para conectarse a la red de gas. La inversión en esta mejora se amortiza en 4 o 5 años y en general es difícil conseguir financiación para ella, lo cual constituye una importante barrera. Se sumarían

**Figura 2**



**Figura 2** Crecimiento PBI de Argentina (curva verde referida al eje vertical izquierdo) y crecimiento de número de usuarios de gas natural (curva bordó referida al eje vertical derecho). Se ve claramente una correlación entre estas variaciones, indicando que en los períodos de recesión el crecimiento de los usuarios de gas se atenúa. Elaboración propia a partir de datos de ENARGAS

constituye el combustible de menor costo para el consumo residencial. El crecimiento de los usuarios residenciales conectados guarda relación con el crecimiento del PIB, disminuyendo en tiempos de crisis económicas (Figura 2).

Como en muchas zonas de bajas densidades, en el Noreste, los costos de tender redes de gas y conectarse son altos: a menor densidad de población, el costo de la

además, los costos del gas consumido en los hogares.

Las garrafas sociales constituyen luego, una opción económicamente atractiva para poblaciones sin acceso al gas de red, como lo ilustra la Figura 3. No obstante, no siempre resultan accesibles para algunos sectores de la población, que aún usan la leña o el carbón. Asimismo, la provisión de gas subsidiado es apenas suficiente para

(1) R. Durán y M. Condori, «Índice multidimensional de pobreza energético para Argentina: su definición, evaluación y resultados al nivel de departamentos para el año 2010,» Avances en energías renovables y medio ambiente, vol. 20, pp. 21-32, 2016.

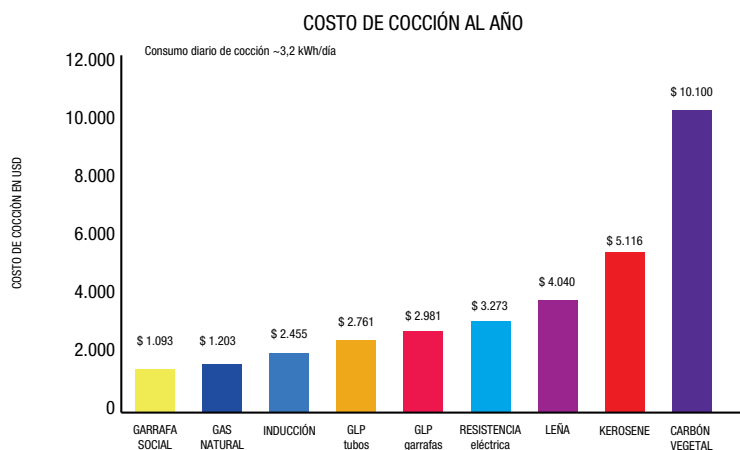
cubrir necesidades mínimas de cocción y de calentamiento o de agua sanitaria.

La leña resulta uno de los combustibles más caros, junto al carbón y al kerosene (Figura 3). En parte por esto, en general los usuarios la recogen en su entorno. Esto

implica esfuerzos físicos, tiempo y deforestación.

Los sistemas de cocción a leña, tradicionalmente utilizados por las poblaciones más vulnerables, son los más ineficientes. Esto conlleva el uso de mayores cantidades de combustible, lo que supone un mayor gasto o esfuerzo de

**Figura 3**



**Figura 3** Costo de los combustibles usados para cocinar en Argentina en mayo de 2018. Los combustibles más caros son los que usan los sectores de menores recursos, de ahí la importancia de la garrafa social. Los usuarios de leña en general la recogen ellos mismos, aunque ocasionalmente compran leña o carbón.

## "Distribución eléctrica sustentable, el desafío permanente"



**CIDEL  
Argentina  
2018**

Congreso Internacional de Distribución Eléctrica  
**24 al 26 de septiembre de 2018**  
Sheraton Hotel & Convention Center  
Buenos Aires, República Argentina

**Más de 170 trabajos técnicos de 17 países**

**ABIERTA LA INSCRIPCIÓN**  
*a uno de los eventos más importantes del sector*

[\*\*www.cidel2018.com\*\*](http://www.cidel2018.com)

Organiza




Auspicia





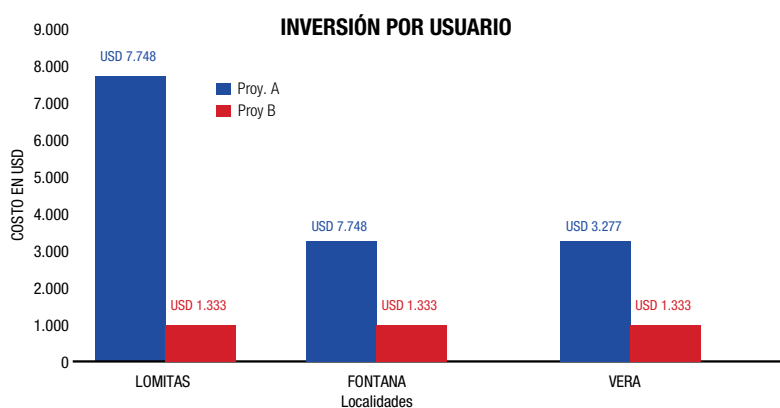
recolección. Además, su combustión afecta negativamente la salud. La inhalación de humos y partículas genera serios problemas respiratorios, especialmente en niños, mujeres y adultos mayores, que están más tiempo expuestos. Asimismo, son frecuentes los accidentes por inhalación de monóxido de carbono, quemaduras e incendios.

Para sustituir la utilización de la leña y limitar el consumo de combustibles fósiles, sería conveniente promover el aprovechamiento de la energía renovable distribuida y la eficiencia energética. Las cocinas solares pueden ser, en muchos casos, un excelente sustituto de las cocinas a leña. Aún más, si a su vez se asociaran medidas de

eficiencia para la cocción, como el uso de ollas térmicas u ollas brujas, que permiten cocinar los alimentos sin usar energía. Se trata de recipientes aislados térmicamente, como cajas de EPS o Telgopor, donde se colocan las ollas con los alimentos hervidos. En ellos se mantiene la temperatura por varias horas y la cocción prosigue sin consumo de energía. Así, se ahorraría leña o se reducirían los gastos en gas. El uso de las ollas térmicas se ha difundido en otros países.<sup>[2]</sup>

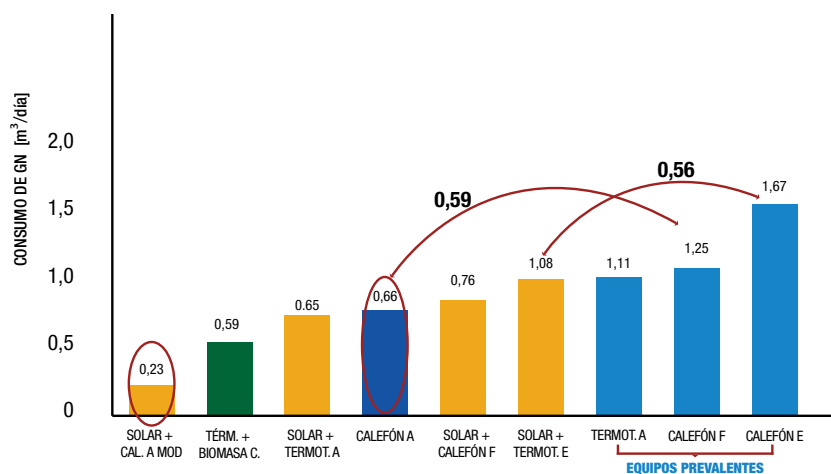
Por sus características climáticas, en el Noreste de Argentina, es relativamente menor la necesidad de calefacción, siendo el calentamiento de agua sanitaria el

**Figura 4**



**Figura 4.** Comparación de las inversiones por usuario, en USD, en dos proyectos de servicio de ACS, para las localidades de Las Lomitas (12.399 habitantes, Formosa); Fontana (32.000 habitantes, Chaco) y Vera (20.000 habitantes, Santa Fe). Proyecto A: gas natural por red y equipos de ACS convencionales y Proyecto B: sistemas eficientes de calentamiento de agua híbridos solar-GLP.<sup>[4]</sup>

**Figura 5**



**Figura 5.** Comparación de consumos de gas natural (GN) para el calentamiento de agua sanitaria (ACS) con el uso de distintas tecnologías. La variación del consumo diario en ACS entre los distintos sistemas híbridos (barras de color amarillo) o artefactos convencionales (barras de color celeste) es muy notable. Los ahorros que un sistema solar híbrido puede aportar son muy significativos si se utiliza como respaldo un calefón modulante sin piloto, clase A. Asimismo, un calefón clase A, consume menos que un sistema híbrido con termotanque de respaldo. Los equipos prevalentes son los que se encuentran, por lo general, en la mayoría de las viviendas.<sup>[3]</sup>

(2) E. Canelo, «El Canelo de Nos», 2018. [En línea]. Available: <http://www.elcanelo.cl>.

(4) J. Biloni y al., «Sostenibilidad y eficiencia en el suministro de servicios energéticos», ERMA Energías renovables y Medio Ambiente, n° 38, pp. 15-23, 2017.

que demanda mayor consumo de energía, en general cuatro veces mayor al usado en cocción. Por ende, el aprovechamiento de la energía solar térmica para calentar agua sanitaria podría ser muy significativo, especialmente en barrios urbanos y áreas rurales de bajas densidades, donde el apantallamiento solar es mínimo.

Los sistemas híbridos solar-GLP o solar-electricidad para el calentamiento de agua pueden resultar apropiados para estas poblaciones de baja densidad poblacional y abundante recurso solar. Resultarían quizás, alternativas más ventajosas que la conexión a una red de gas. Un análisis reciente de los servicios energéticos para varias localidades del Noreste -cuyo aprovisionamiento está contemplado en el proyecto del gasoducto GNEA- muestra sus ventajas: a) mucho menor inversión requerida en la instalación; b) menores consumos de gas; y c) menores emisiones de gases efecto invernadero (Figura 4). Sin embargo, para poder aprovechar al máximo las ventajas de esta tecnología, debe evitarse la colocación de termotanques convencionales como equipos de apoyo, ya que éstos tienen altos consumos pasivos.<sup>[3]</sup> (Figura 5)

La incorporación masiva de sistemas híbridos promovería la fabricación nacional de equipos solares y de sus sistemas de apoyo; tendería a abaratar esta tecnología; propiciaría la generación de empleo industrial y la formación local en los oficios de instalación y reparación.

Los diseños bioclimáticos, con mayor aislación en la envolvente, reducen los consumos para acondicionamiento térmico, tanto en invierno como en verano. Esto resulta particularmente importante en las

viviendas sociales, para las cuales debería promoverse el equipamiento con artefactos de alta eficiencia. El costo de equipar cada unidad habitacional con sistemas eficientes de agua caliente sanitaria o sistemas solares, heladeras clase A, iluminación LED y ollas brujas, tiene una incidencia baja en el costo total de la vivienda nueva y reduce significativamente el consumo energético en el hogar.

El gas ahorrado mediante la utilización de energías renovables y equipamiento doméstico eficiente, podría destinarse a la generación eléctrica o a las industrias, que no tienen la flexibilidad para emplear otra alternativa. Proveer con gas natural al sector industrial podría tener un impacto positivo en la actividad productiva y ser una palanca para generar empleo y desarrollo.

La combinación de energías renovables distribuidas y medidas de eficiencia resultaría un modo efectivo, económico y limpio de llevar servicios energéticos a poblaciones en situación de pobreza. El uso de cocinas solares, junto con la utilización de ollas térmicas, podría reducir el consumo de leña y de combustibles fósiles, con mejoras para el ambiente, la economía y la salud de las personas de más bajos recursos. La instalación de sistemas híbridos solar- GLP o solar-electricidad para el calentamiento de agua resulta factible y ventajosa -económica y ambientalmente- frente a la conexión a la red de gas natural. El diseño bioclimático y el equipamiento doméstico eficiente mejorarían la calidad de vida y las posibilidades económicas de los hogares más precarios y en las regiones más desfavorecidas, brindando servicios sostenibles, para hacer frente a la pobreza energética en Argentina.

(3) L. M. Iannelli y al., «Eficiencia en el calentamiento de agua sanitaria en Argentina,» Energías Renovables y Medio Ambiente, vol. 39, pp. 21 - 29, 2017.

