

## **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN ARGENTINA. ADECUACIÓN SOCIO-TÉCNICA DEL PROGRAMA PERMER EN LA PROVINCIA DE JUJUY.**

**M. Schmukler<sup>1</sup>, S. Garrido<sup>2</sup>**

Instituto de Estudios Sociales sobre la Ciencia y la Tecnología (IESCT)  
Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)  
Roque Sáenz Peña 352  
(B1876BXD) – Bernal- +54 (11) 4365-7100 (Int. 5851)  
[schmuklermaria@gmail.com](mailto:schmuklermaria@gmail.com)

*Recibido 11/08/16, aceptado 04/10/16*

**RESUMEN:** El objetivo de este trabajo es analizar el diseño e implementación del Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) en la provincia de Jujuy desde una perspectiva socio-técnica. Para ello, se presentan, en primer lugar, un conjunto de herramientas analíticas que permitirán proceder a la desconstrucción y re-construcción de los problemas y las soluciones vinculadas al desarrollo e implementación del programa. A continuación se presenta el análisis del caso de estudio, en el que se construye una explicación profunda sobre cómo funciona el programa, siendo Jujuy la primera implementación del PERMER en todo el país y teniendo continuidad hasta la actualidad. La propuesta del escrito es estudiar la adecuación socio-técnica jujeña, en la que articularon los diferentes actores con las distintas tecnologías involucradas generando dinámicas de funcionamiento particulares. Finalmente, se concluye con algunas observaciones sobre cómo estos procesos de adecuación permitieron mejorar la comprensión sobre el funcionamiento y la sostenibilidad del PERMER en la provincia.

**Palabras clave:** electrificación rural, energías renovables, adecuación socio-técnica, PERMER, Jujuy, Argentina.

### **INTRODUCCIÓN**

La problemática del escaso o nulo acceso a la energía por parte de las comunidades rurales dispersas de nuestro país ha sido identificada desde la instalación de las primeras redes eléctricas a finales del siglo XIX. Sin embargo, tomó real dimensión cuando se inició la planificación y expansión de la red eléctrica nacional en la década de 1960, cuando se puso de manifiesto que la red integraría las grandes ciudades y a aquellas localidades donde la producción fuera un motor que requiriese ser alimentado. Desde entonces, la idea de generar la infraestructura necesaria para el armado y puesta en marcha de una red que llegue a los lugares más remotos y con baja densidad poblacional es considerada una propuesta inviable desde el aspecto económico.

De este modo, la electrificación rural en países en vía de desarrollo ha sido un proceso complejo, ya que se encuentra intrínsecamente asociado al crecimiento desigual del territorio, la población y la infraestructura nacional. La planificación y ejecución de proyectos para el desarrollo de infraestructura y acceso a los servicios básicos se realizó únicamente para proveer a las localidades y regiones que aportaban al desarrollo económico e industrial del país. En consecuencia, toda comunidad que no respondía a ésta premisa fue dejada –sistemáticamente- por fuera del diseño de las redes de energía

---

<sup>1</sup> Becaria de Investigación CONICET

<sup>2</sup> Investigador Asistente de CONICET

entre otras cosas-, conformando lo que Haesbaest entiende como *aglomerados de exclusión*<sup>3</sup> (Haesbaert, 1995).

Durante las décadas de 1980 y 1990, las energías renovables se presentaron como una alternativa para resolver las limitaciones que presentaba la electrificación rural. Esta tendencia se consolidó a partir de la implementación de un modelo impulsado principalmente por el Banco Mundial, que fue replicado en varios países con diversos resultados<sup>4</sup>. Este modelo fue implementado en Argentina a través del Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) cuyas actividades se iniciaron a fines del año 1999. Su primera implementación fue en la provincia de Jujuy, la cual que se convirtió en una de las provincias con mayor nivel de acceso a la energía eléctrica en comunidades rurales, con más de 4500 sistemas distribuidos (viviendas, escuelas y otros servicios públicos) en un lapso de 12 años.

El caso jujeño es considerado por los funcionarios a cargo del PERMER y del Banco Mundial como un ejemplo y un modelo para la implementación del programa en otras provincias (incluso para proponer su replicación en otros países desde la entidad financiera internacional). Sin embargo las razones por las cuales es entendido como un caso exitoso pueden ser repensadas, ampliadas y contrastadas desde un análisis socio-técnico, en la búsqueda de algunas explicaciones que permitan comprender la construcción de funcionamiento interno que se dio de modo particular a partir del proceso de implementación jujeño.

Siguiendo con esta línea de estudio el objetivo de este trabajo es realizar un análisis socio-técnico del diseño, desarrollo y gestión del PERMER en la provincia de Jujuy, en el noroeste argentino. Para ello, se presenta en primer lugar un conjunto de herramientas analíticas que permitirán proceder a reconstrucción del proceso de adecuación socio-técnica del programa. A continuación se realiza un análisis de la implementación del programa en la provincia de Jujuy, y finalmente, se concluye con algunas observaciones acerca del proceso de co-construcción entre artefactos, instituciones, recursos financieros, conocimientos y usuarios desarrolladas en el caso estudiado.

## **HERRAMIENTAS TEÓRICAS**

El análisis socio-técnico planteado en este escrito permite que analicemos el caso de estudio desde una visión ampliada de la tecnología, por lo que necesariamente se cuestionan las miradas deterministas y lineales (ya sean tecnológicas o sociales). Desde esta perspectiva la Tecnología es socialmente construida, a la vez que la sociedad que la construye se constituye como una sociedad tecnológica en una dinámica recíproca. Consecuentemente, establecer ésta simetría conceptual permite que comprendamos que toda tecnología debe ser entendida situada en una sociedad y un tiempo particular, sin ser interpretada como neutra ni universal. Consideramos como artefactos y procesos tecnológicos tanto a productos y desarrollos tangibles y materiales, como a procesos de organización, políticas públicas y conocimientos.

Con el objetivo de poder llevar a cabo éste análisis, ponemos en práctica una serie de herramientas metodológicas que nos permitan desarrollar un estudio socio-técnico del caso. Éstas permiten construir explicaciones a partir de la articulación de conceptos teóricos en un diálogo directo con la situación analizada.

El proceso dinámico de *co-construcción de funcionamiento* para una tecnología situada social y temporalmente, se desarrolla a través de la interacción entre los diversos actores (con sus propias ideologías, conocimientos, roles y jerarquías) y los artefactos que intervienen del mismo. Por lo que el funcionamiento o no funcionamiento de una tecnología, se construye a partir de las negociaciones, las

---

<sup>3</sup>Los aglomerados de exclusión son entendidos como áreas rurales, principalmente extra pampeanas, como ser las comunidades campesinas y aborígenes que quedan por fuera de la planificación de infraestructura nacional.

<sup>4</sup> Ejemplo de ello son los programas financiados por el Banco Mundial en países africanos durante la década de 1980; en particular el modelo de electrificación rural a partir de la instalación de paneles solares en Kenia. (Byrne, Robert P., 2009).

disputas, las resistencias, las controversias y las convergencias que se suscitan entre los actores y los artefactos. De éste modo, los diversos actores pueden asignar distintos sentidos a las tecnologías, construyéndoles -o no- funcionamiento; por lo que un artefacto socio-técnico puede funcionar para algunos y para otros no, según el significado que le haya sido atribuido (Pinch & Bijker, 1987; Thomas & Fressoli, 2009; Vercelli & Thomas, 2007).

Paralelamente se establece un proceso interactivo de *adecuación socio-técnica*, por el cual un sistema tecnológico construye su propia trayectoria socio-históricamente situada. De éste modo, se desarrolla lo que será su utilidad y funcionamiento durante el transcurso del proceso (no es una construcción lineal), permitiendo que participen todos los actores y artefactos que intervienen -de modo auto-organizado- aportando a las relaciones de problema-solución, a las dinámicas socio-técnicas y a la posibilidad de resignificar la tecnología. A partir de estos procesos podemos evitar las miradas deterministas en donde el funcionamiento o no funcionamiento, o la utilidad del sistema sea entendida en términos de éxito o fracaso como un resultado final. (Thomas, 2008; Thomas & Fressoli, 2009).

Parte de los procesos de adecuación se producen a partir de la articulación de diferentes tipos de conocimientos. Es necesario diferenciar entre los conocimientos codificados que son los producidos y objetivados bajo un código universal y científico, siendo éste legitimado por la comunidad que comparte esos códigos, de las prácticas cotidianas y conocimientos no codificados complejos de transmitir que Michael Polanyi denominó conocimiento tácito (Polanyi, 1962). El conocimiento tácito se produce a partir de las experiencias, del *saber hacer*, que incluyen los modelos mentales y cognoscitivos propios de los individuos que lo producen, lo cual le transfiere su carácter subjetivo (Nonaka, Takeuchi, & Kocka, 1999).

## **ENTENDIENDO EL SURGIMIENTO DEL PERMER EN UN MARCO DE POLÍTICAS NEOLIBERALES**

Durante la década de 1990, la Argentina vivió inmersa en un modelo político y económico de corte neoliberal, dentro del cual se profundizaron tanto las desigualdades internas como la incidencia del libre mercado en el funcionamiento de la economía interna. Bajo estas premisas, el gobierno de Carlos Menem, promulgó en el año 1992 la Ley Nacional n° 24.065, normativa mediante la cual se estableció el régimen de la energía eléctrica en el país. Esta ley estableció un nuevo marco regulatorio del sistema eléctrico en Argentina estableciendo el Mercado Eléctrico Mayorista y habilitando la privatización de numerosas empresas de servicios eléctricos en todo el país. En concordancia con ésta lógica se consideró que el rol del Estado debía ser el de control, evitando que participe de las dinámicas propias del libre mercado.

Sin embargo, la normativa estableció al acceso a la energía eléctrica como un derecho de toda la población argentina, en consecuencia el Estado se convirtió en el principal responsable de universalizar el acceso a la energía. Lo que paradójicamente representó la necesidad de un Estado presente, que democratice el acceso a derechos que incluyan a la totalidad de los ciudadanos, sin perder de vista que es el mismo Estado –que a partir de esta ley- se deslindó de ser el proveedor de los servicios eléctricos o de regular su mercado.

A partir de la Ley quedó de manifiesto la necesidad de resolver la problemática particular que significaba el escaso acceso a la energía por parte de las poblaciones rurales que se encontraban por fuera de la red energética ya –arbitrariamente- instalada. Como así también, a partir de la misma se generó un marco regulatorio para el proceso de privatización de empresas estatales encargadas de la generación, transporte y distribución de la energía.

Desde este momento la problemática del acceso a la energía por parte de las comunidades rurales, fue repensada desde la lógica de la generación distribuida. Esto significó que tanto la población rural dispersa como la concentrada que se encontraban fuera del alcance de las redes iban a producir su propia energía sin la necesidad de extender las redes ni aumentar la infraestructura, lo cual hubiera sido necesario para la distribución de energía si se afrontaba la electrificación rural a partir de una generación concentrada. Cambió el paradigma sobre el modo de generar y consumir energía a partir de

una solución de generación y aprovechamiento distribuida, *in situ* y autónoma, mediante la cual se pudo también aprovechar los recursos de cada zona y sumar recursos renovables a la ecuación, sin generar grandes inversiones a fin de extender las redes.

Para el cumplimiento de la ley, en el año 1995, se diseñó e inició la implementación del Programa de Abastecimiento Eléctrico a la Población Rural Dispersa de Argentina (PAEPRA) que habilitó a los gobiernos provinciales a diferenciar las concesiones eléctricas a partir de la delimitación de dos tipos de mercado: uno concentrado y otro disperso (Benedetti, 2000). De este modo, se inició un proceso alternativo de electrificación rural, a través de concesionarios privados para brindar el servicio. Pero éste programa se discontinuó hacia finales de la década de 1990, para ser reemplazado por el PERMER (Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales).

Ésta segunda etapa de electrificación fue delineada y financiada por el Banco Mundial, sin embargo tiene una diferencia sustancial con su antecesor ya que las fuentes de energía a utilizar debían ser renovables o híbridas. Lo cual le permitió forjar un carácter sostenible y autónomo frente a los combustibles fósiles (que de por sí están atados a un mercado particular) y la generación energética concentrada, logrando que el proyecto PERMER se convirtiera en un modelo de electrificación rural sustentable para que el Banco Mundial financie y replique en otros países en vías de desarrollo.

El programa PERMER fue implementado con el fin de llegar a poblaciones rurales (dispersas o aglomeradas) como una solución de generación distribuida ante la falta de acceso a las redes energéticas en la Argentina a partir de fuentes renovables (principalmente solar y en menor medida eólica<sup>5</sup>). Su propuesta radicó en la posibilidad de articular el accionar del Estado nacional, el provincial y los municipios para satisfacer la necesidad de energía eléctrica –en la mayoría de los casos- y la necesidad térmica –en menor cantidad de situaciones- de viviendas y de servicios públicos como ser: escuelas, centros de atención primaria de la salud, centros vecinales, etc. A través de la instalación de artefactos que permitieron la generación de energía de modo autónomo y sin conexión a la red del sector concentrado. Asimismo el mantenimiento e instalación de los equipos quedó en manos de las concesionarias eléctricas o de técnicos contratados especialmente para ello (Unidad Central PERMER, 2015).

Más allá del objetivo de inclusión social a partir de la democratización al acceso de la energía, el PERMER manifestó ciertos puntos débiles al momento de su diseño y aplicación, que aportaron a que el programa a nivel nacional tenga algunas problemáticas particulares. El principal problema a tener en cuenta es que el PERMER como instrumento fue pensado a partir de un modelo de electrificación rural universal, propuesto –de la mano con su financiamiento- por el Banco Mundial. Lo cual representó un claro reflejo de las políticas neoliberales desarrolladas en la Argentina durante la década de 1990, por esta razón así como las empresas extranjeras moldearon el rumbo del mercado nacional, el Banco Mundial también estableció sus propios requisitos y condiciones para realizar el convenio de préstamo con el Estado nacional. La mirada de la entidad financiera impuso una tecnología de paquete cerrado que apelaba a ser transferida y replicada sin tener cuenta las particularidades de cada país, ni las dinámicas propias de cada provincia dentro de nuestro país<sup>6</sup>. Esta situación derivó en que cada provincia tomara y aplicara el modelo de electrificación de modo disímil, atendiendo a sus características distintivas, ya que cada una contó con un gobierno y una concesionaria eléctrica particular (Unidad Central PERMER, 2015).

---

<sup>5</sup>Se instalaron molinos de baja potencia únicamente en la provincia de Chubut con el aporte de una donación de dinero del Fondo Mundial del Medio Ambiente. La instalación de los aerogeneradores se realizó a partir de un profundo estudio de mercado y de la alta potencialidad que significaba el recurso eólico en la región

<sup>6</sup> El modelo de “paquete cerrado” planteado por el Banco Mundial, fue flexibilizado luego de la crisis nacional del 2001 a partir de una serie de adendas al convenio de préstamo inicial. El principal cambio en esa revisión fue permitir que participen del programa concesionarios eléctricos que no fueran privados como lo establecía el acuerdo inicial. Esta situación no afectó a la implementación en Jujuy –ya que su empresa eléctrica cumplía con esas condiciones-, pero sí lo hizo en otras provincias que comenzaron a participar del PERMER luego del año 2002. (Schmukler & Garrido, 2015)

En sentido análogo, se debe analizar que la electrificación rural planteada por el programa nacional tuvo sus limitaciones en relación con sus posibilidades de alcance y potencia real instalada. Los equipos instalados en viviendas y servicios públicos (paneles fotovoltaicos de 50 Wp en su mayoría, con la posibilidad de ser acoplados y generar hasta 150Wp) permitieron la conexión de artefactos eléctricos como ser: lámparas, radios, cargadores de teléfonos y/o computadoras y/o bombeo de agua para el consumo y riego; dejando afuera la posibilidad de conectar equipos como una heladera o más de dos lámparas (Schmukler & Garrido, 2015).

En adición, los paneles fotovoltaicos generaron dos problemáticas más: por un lado es una tecnología que no se produce en la industria nacional por lo tanto la compra de los mismos quedó sujeta a los precios del mercado internacional, al valor de la moneda extranjera y a las posibilidades de importación. Por otra parte estos equipos fueron instalados de modo disperso por el territorio, pero al requerir de ciertos cuidados y mantenimiento técnico (sobre todo los dispositivos de almacenaje con baterías de plomo), provocó que existiera la necesidad de un sistema de mantenimiento técnico constante y presente en el terreno.

### **PERMER JUJUY: PROYECTO DE ALCANCE NACIONAL A ESCALA PROVINCIAL**

La provincia de Jujuy en el noroeste argentino, es la primera jurisdicción que participó del proyecto; constituyéndose como un modelo de aplicación tanto por el programa a nivel nacional, como también por el Banco Mundial a nivel internacional. De éste modo, la instrumentación a partir del PERMER de la política pública que definió al acceso a la energía como universal, fue desarrollada dentro de un marco regulatorio establecido por la Ley Nacional del año 1992.

Durante ésta década, Jujuy privatizó su Dirección Provincial de Energías –concretada en el año 1996-, entendiéndolo como una necesidad la determinación de dos mercados eléctricos: uno concentrado y otro disperso. A partir de esta diferenciación se constituyeron dos empresas de capitales argentinos y chilenos<sup>7</sup> asociadas para prestar servicios eléctricos: EJESA (Empresa Jujeña de Energía S.A.) y EJSEDSA (Empresa Jujeña de Sistemas Energéticos Dispersos S.A.). De éste modo, el proceso de privatización implementado en Jujuy se adecuó a las condiciones que estipulaba el Banco Mundial para la implementación del subsidio ya que contaba con una concesionaria privada<sup>8</sup> preparada para realizar la distribución energética específicamente en el mercado rural disperso.

A pesar de que las políticas neoliberales y la normativa nacional impusieron una nueva organización del mercado eléctrico, habilitando la privatización de la Dirección Provincial de Energía, el gobierno jujeño asumió un rol activo en el control y en la delimitación de las obligaciones que tenían las nuevas empresas eléctricas privadas en la provincia. Este rol activo del gobierno provincial se plasmó en la estipulación de una *cláusula gatillo* en el contrato de privatización que establecía que si la empresa encargada del mercado disperso incurría en incumplimientos o definía su disolución, el estado estaba habilitado a rescindir el contrato con la empresa que efectuaba el servicio eléctrico del sector concentrado. De ésta forma las empresas eléctricas EJE S.A. y EJSED S.A. quedaron vinculadas permanentemente para poder efectuar sus servicios en la provincia, lo que permitió asegurar al gobierno un alto grado de sostenibilidad en la provisión del servicio disperso. Para realizar el control a ambas empresas se estableció que el mismo se realizaría a través de un organismo estatal: la SUSEPU (Superintendencia de Servicios Públicos).

La existencia de una empresa eléctrica privada destinada a atender al mercado disperso y un gobierno provincial con la decisión política de proveer electricidad a una porción bastante grande de su

---

<sup>7</sup>Actualmente los capitales chilenos fueron adquiridos por una sociedad de origen catalán.

<sup>8</sup>En el primer contrato de préstamo del PERMER con el Banco Mundial y en el convenio de adhesión firmado por el gobierno provincial con el programa, en el año 1999, se establecía como requerimiento que los concesionarios eléctricos que participaran del PERMER debían ser necesariamente privados.

población<sup>9</sup> que se encontraba por fuera de las redes instaladas fue, sin dudas, una importante razón por las que Jujuy fuera la primera provincia en la que se implementó el PERMER.

Sin embargo, hay otros elementos que también explican por qué la provincia fue la que inició el proceso de implementación del programa a nivel nacional. Debido a la geografía del noroeste argentino y su clima, Jujuy cuenta con una de las radiaciones más altas y sostenidas del mundo, particularmente la región de Puna<sup>10</sup> registra el rango más alto (7.8 KWh/m<sup>2</sup> en verano y 4.5 KWh/m<sup>2</sup> en invierno)<sup>11</sup>, razón por la cual la provincia cuenta con la mayor disponibilidad de recurso solar dentro del territorio argentino.

Debido a la combinación de una importante cantidad de población rural dispersa sin acceso a las redes eléctricas y a la disponibilidad de recurso solar, a principios de la década de 1990 la Dirección de Energía de la provincia de Jujuy ya había desarrollado algunos proyectos piloto en donde se instalaron paneles fotovoltaicos en escuelas para probar su funcionamiento. Luego de la privatización, la empresa EJSER S.A. comenzó a delinear su plan de acción en el mercado eléctrico disperso, entendiendo que éste mercado tenía sus propias problemáticas y particularidades que debían ser afrontadas de un modo distinto al mercado concentrado de las ciudades. Para ello realizó estudios sobre sus clientes, considerando la potencialidad de instalar equipos autónomos que aprovecharan el recurso solar como modo de ampliar el alcance del acceso a la energía eléctrica abriendo su cartera de clientes dispersos.

Luego de realizar estos análisis de mercado, en 1998, la empresa decidió comprar e instalar –con el aporte del Estado provincial- 300 equipos fotovoltaicos. Al mismo tiempo diseñaron un sistema de atención al cliente rural, para determinar los procedimientos que debían seguir para llevar a cabo los siguientes objetivos:

- La instalación y el mantenimiento de los sistemas
- Fijar la planificación de visitas de carácter obligatorio
- Determinar los actores participantes de estas actividades
- Medir la calidad del servicio
- Establecer la rendición de cuentas.

Luego de estas experiencias, la empresa desarrolló diversas capacidades y múltiples conocimientos, que les permitieron contar con un buen manejo de la situación del mercado rural disperso, base sumamente propicia para que se pueda efectuar la implementación del PERMER en el año 2000. El desembarco del proyecto en la provincia de Jujuy fue un proceso dinámico y con ribetes propios, debido a que inicialmente el programa iba a participar solamente aportando parte del financiamiento destinado a solventar el derecho de conexión de los usuarios y la instalación eléctrica interna que requería el montaje de los paneles solares. Ésta alternativa de intervención por parte del PERMER fue pensada ya que -hasta ese momento- la empresa no podía hacerse cargo de la misma por los elevados costos que ello representaba, de éste modo la conexión interna se consolidaba como una problemática particular, ya que quedaban una gran cantidad de potenciales usuarios excluidos de la posibilidad de acceder a éste tipo de equipos por falta de recursos económicos para realizar las instalaciones necesarias en sus viviendas.

Sin embargo, luego de analizar cuáles podrían ser las posibles vías de participación del programa nacional en la provincia, los distintos actores involucrados definieron que el PERMER fuera implementado como el modelo de electrificación rural ideado por el Banco Mundial y la Unidad Central del proyecto<sup>12</sup>. Éste modelo de aplicación proponía trabajar interviniendo en todas las etapas

---

<sup>9</sup> En la provincia la cantidad de población rural representaba el 18.4% de la población total, y dentro de ese porcentaje casi un 70% se encontraba dispersa en el territorio (INDEC, 1991).

<sup>10</sup> La región de Puna en Jujuy se caracteriza por ser seca y desértica, con escasas lluvias en todo el año y con alturas que llegan a los 4000m.

<sup>11</sup> (GERSOLAR, n.d.)

<sup>12</sup> El término “UNIDAD CENTRAL PERMER” alude al grupo reducido de personas que coordinan, diagraman y gestionan el Programa desde su oficina ubicada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el mismo depende directamente de la Secretaría de Energía de la Nación.

de la implementación, por lo que en una primera instancia el programa se ocupó de la licitación y la compra de los equipos, para que luego las concesionarias eléctricas pudieran realizar las instalaciones completas en viviendas y edificios públicos.

La situación crítica que se vivió hacia fines del año 2001 en la Argentina, fue el inevitable desenlace de un proceso escalado en donde se implementaron sucesivas medidas y políticas con el objetivo de profundizar el modelo neoliberal. Estas medidas hicieron eje en minimizar la participación del Estado en el control y regulación de los mercados internos, posibilitando la venta de numerosas empresas estatales a capitales extranjeros, lo que promovió la instalación de industrias transnacionales en el país que aprovecharon las ventajas brindadas por las distintas reformas laborales a las normativas vigentes, generando una mayor flexibilización de los derechos laborales<sup>13</sup>. Esta situación acrecentó el desempleo y las desigualdades entre la población, permitiendo el vaciamiento interno: tanto de la industria del país como de las instituciones y empresas públicas.

A fin de situarnos, los dos primeros años de implementación del PERMER se desarrollaron durante este proceso de crisis e inestabilidad socio-económica del país, y aunque en primera instancia se definió hacer una compra a través de una licitación pública de 1500 equipos fotovoltaicos para realizar la primera instalación en la región, sólo se pudo adquirir la mitad de lo licitado. La crisis afectó directamente al PERMER, ya que la planificación del proyecto, y el diseño de su presupuesto habían sido pensados dentro del marco de paridad cambiaria (1ARS=1USD) vigente en el país en la década de 1990, sostenida y regulada por la Ley de Convertibilidad del año 1991.

Luego de la crisis, el país comenzó un lento y complejo proceso de crecimiento económico y de reinstitucionalización a nivel nacional, asimismo en el año 2002 se derogó la Ley de Convertibilidad saliendo de la paridad cambiaria del peso con la moneda norteamericana. En consonancia con los tiempos de reestructuración que corrían, el programa PERMER revisó el convenio de préstamo con el Banco Mundial, a partir del cual se realizaron cinco adendas modificando las cláusulas que no se ajustaban a las capacidades y posibilidades del programa y los gobiernos a nivel nacional y provincial<sup>14</sup>.

### **TRES EJES PARA EXPLICAR LA CONSTRUCCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO JUJEÑO**

Las razones por las que la implementación del PERMER en Jujuy funcionó para gran parte de los actores involucrados, son variadas y dependen de la mirada desde la que se las analice. El programa fue diseñado como una tecnología de *paquete cerrado* por el Banco Mundial, en donde el modelo de electrificación rural podía ser replicado en cualquier país y en cualquier provincia del mismo modo, lo importante -desde esta postura determinista tecnológica- era que se instalen los equipos en los lugares correspondientes y lograr las articulaciones previamente estipuladas entre el Estado nacional y los gobiernos provinciales y municipales. En Jujuy se ha sostenido el programa desde 1999 hasta la actualidad, con la instalación de más de 4000 equipos pero: ¿se podría entender el funcionamiento del programa en Jujuy por el sólo hecho de la cantidad de equipos instalados?, ¿acaso la tecnología tiene la capacidad intrínseca de construir el “éxito” o “fracaso” de la experiencia?, lo que nos lleva a una última interrogante: ¿cómo explicar el funcionamiento del PERMER en Jujuy a partir de la articulación dinámica de actores y artefactos?.

A partir de un análisis socio-técnico podemos inferir en que el proceso de adecuación socio-técnica del PERMER en JUJUY estuvo basado en tres ejes: la determinación de una *cláusula gatillo* en el

---

<sup>13</sup>Ejemplo de ello son: el decreto, N° 1757/90 con la derogación de cláusulas de los convenios colectivos en empresas sujetas a privatización; el decreto 2184/90 para reglamentar la huelga en los servicios esenciales; la ley 24.013 –también llamada “Ley Nacional de Empleo”– que creó los denominados *contratos basura*; por último la ley 24.465 de 1995 que creó en el régimen laboral general un período de prueba sin derechos laborales (Recalde, 2011).

<sup>14</sup>Entre las condiciones a modificar con las adendas en el año 2002 encontramos las siguientes: “(...) la concesión de la instalación y mantenimiento debía ser de capitales privados; los requisitos para las licitaciones contenían altas exigencias y eran de carácter internacional; la planificación de la financiación del proyecto debía tener un alto porcentaje de participación estatal y de los concesionarios”(Schmukler & Garrido, 2015).

contrato entre el gobierno provincial y las empresas eléctricas, el fomento y desarrollo de las figuras de los *usineros* y los *pueblos base*, y la construcción de una *tarifa* por el servicio eléctrico disperso.

Previamente a explicar estos ejes, es necesario comprender que la construcción de funcionamiento requiere distinguir entre los distintos elementos heterogéneos que participaron de la implementación del programa: las comunidades rurales de Jujuy, las instituciones gubernamentales, el Banco Mundial, los funcionarios estatales de los gobiernos nacional, provincial y municipal; los técnicos de la concesionaria eléctrica EJSSED S.A., las políticas públicas de inclusión social, el programa PERMER como instrumento, la normativa vigente, los equipos fotovoltaicos, los contratos y convenios de participación y préstamo.

En este caso la organización fue pensada como una tecnología, ya que la planificación de todo el sistema de atención a los usuarios que desarrolló la empresa EJSSED S.A. previo al trabajo con el PERMER, permitió que al momento de la implementación del programa en el provincia, ya se contara con un conjunto de conocimientos obtenidos a partir del trabajo de campo realizado por los técnicos, los estudios de mercado y las experiencias realizadas previamente con la Dirección de Energía provincial en las zonas dispersas. De este modo se estableció un mapa de los actores, sus necesidades y posibilidades, permitiendo que la implementación sea planificada con una mayor cantidad de recursos (principalmente estos conocimientos tácitos), estableciendo un modo de operar en base a ello.

Ahora bien, para comprender cómo operó el contrato entre el gobierno jujeño y las empresas eléctricas es necesario reparar en el rol de control que se adjudicó el gobierno provincial sobre la concesionaria EJSSED S.A. a partir de un contrato en el que se establece una relación indisoluble entre las prestadoras del mercado concentrado y disperso con una cláusula gatillo. Esta cláusula significó que si una de las dos prestadoras incumplía el contrato, a la otra -necesariamente- se le cancelaba el contrato también. Pero, que se haya planteado una *cláusula gatillo* para establecer una dependencia indisoluble entre las empresas eléctricas en Jujuy implicó que el gobierno intervino activamente en relación al control de la implementación de políticas de universalización al acceso de la energía en los sectores rurales. Y si bien es real que en primera instancia las políticas neoliberales de la década de 1990 en conjunto con la Ley Nacional, permitieron que se privatizara la Dirección de Energía delimitando dos tipos de mercado eléctrico, también es fundamental analizar cómo el Estado no se ausentó en materia energética: desarrolló una situación contractual con los privados pasible de ser supervisada por la SUSEPU y que posibilitó la sostenibilidad en el tiempo del servicio en el sector disperso.

Es a partir de la organización interna de la concesionaria eléctrica -con la que articula el PERMER como programa- que se desarrollaron los conceptos de *usineros* y *pueblos base*, los que operaron como actores de referencia, como mediadores entre los usuarios y la empresa. Estos conceptos son resignificados para la generación distribuida de energía planteada por el programa, ya que la idea del *usinero* como aquél actor que era el encargado de mantener las usinas diesel o híbridas, es adecuado para cumplir una nueva función. Para ello se estableció un esquema organizativo para atender las demandas de los usuarios y realizar la cobranza a través del trabajo de agentes en el rol de *usineros*, ellos contaban con el conocimiento tácito sobre quiénes eran los usuarios que dependen de su trabajo, pero también cuáles eran sus necesidades y posibilidades -lo que influyó directamente en la flexibilidad de pago que existe en la provincia-. Paralelamente los *pueblos base*, funcionaron como espacios o nodos de referencia dentro de esta organización.

Al mismo tiempo, los estudios de base con los que ya se contaban, permitieron que se pueda construir una *tarifa* por el servicio eléctrico en las comunidades dispersas de la región. Esta tarifa se desarrolló conjuntamente por representantes de EJSSED S.A. y de la provincia, con funcionarios del PERMER NOA a partir de estudios de mercado previamente realizados, en donde se tuvieron en cuenta las posibilidades y modalidades de pago de los usuarios, sino que también, mediante la misma se establecieron parámetros de calidad del servicio brindado por la empresa de electricidad y controlada por el ente provincial SUSEPU. De este modo, no sólo se determinaron los costos y subsidios a aplicar, sino que también permitió establecer cuáles son los derechos y las obligaciones de todos los actores involucrados en el funcionamiento del proyecto. De éste modo, el acceso a la energía no se dio en términos asistencialistas, sino en términos de mercado. Lo que implicó una diferencia sustancial

con otras experiencias de aplicación del proyecto, basando la tarifa en estándares de calidad, lo que permitió determinar cuánto es el costo de un servicio eléctrico disperso con un buen alcance y mantenimiento.

Como describimos al comienzo de nuestro análisis los funcionarios provinciales relacionados tanto con la planificación del PERMER como con su implementación, ya contaban con un bagaje de conocimientos previos al momento de la ejecución del mismo. Los conocimientos estaban relacionados con: los recursos energéticos disponibles en ciertas regiones de la provincia, el comportamiento de los equipos solares en esas zonas, pero principalmente contaban con estudios sobre quiénes eran los usuarios de los sistemas fotovoltaicos. Ésta producción de conocimientos fue desarrollada primero por la Dirección de Energía de la Provincia y luego por la empresa privada EJSER S.A.; lo que implicó que cuando se puso en práctica el programa en Jujuy, ya se contaba con una base de saberes fundamental para que los actores y artefactos involucrados puedan articular entre sí, construyendo el funcionamiento del PERMER.

Ambas decisiones de la empresa (la de instalar los equipos fotovoltaicos y la de diagramar un sistema de atención específico para el cliente rural) marcan una diferencia sustancial frente a cualquier otra concesionaria eléctrica que se hizo cargo del PERMER en otras provincias argentinas; ya que éstas decisiones requirieron del desarrollo de conocimientos (tácitos y codificados) sobre el funcionamiento y la gestión del mercado eléctrico disperso en Jujuy, como así también sobre la instalación de paneles solares en la región. Ésta situación permitió que EJSER S.A., al momento de hacerse cargo de la implementación como concesionaria eléctrica del PERMER, contara con un bagaje de conocimientos teóricos, pero fundamentalmente prácticos para poder realizarlo.

#### **CONSIDERACIONES FINALES:**

La electrificación rural ha sido identificada como un problema de alcance global que se agrava aún más en los países en desarrollo. Las soluciones desarrolladas para resolver esta problemática se caracterizan por ser paquetes tecnológicos cerrados aplicados en diferentes realidades locales de forma lineal. La situación en Argentina no difiere de este tipo de modelos lineales, el PERMER también fue propuesto en primera instancia como una tecnología de paquete cerrado financiada e ideada –en gran parte- por el Banco Mundial. Sin embargo, en el caso de su implementación en Jujuy se observa que el funcionamiento del programa no se puede explicar por la pertinencia de los sistemas de generación fotovoltaica, ni por las condiciones de radiación solar favorable. El análisis socio-técnico del caso jujeño permitió en este trabajo generar una comprensión integral la implementación del programa en esta provincia a partir del proceso de adecuación socio-técnica basada en arreglos institucionales y alianzas socio-técnicas particulares.

La adecuación socio-técnica del PERMER en el caso jujeño se produjo a partir del desarrollo de una tecnología de organización conformada por dispositivos que fueron analizados en el trabajo: la *cláusula gatillo* en el contrato entre el Estado provincial y las empresas eléctricas privadas, los *usineros* y los *pueblos base* y, por último, la construcción de una *tarifa* que establezca el costo del servicio eléctrico y quién aporta cada parte del mismo (estableciendo los derechos y obligaciones de todos los actores). Estos dispositivos se alinearon y coordinaron con los sistemas de generación fotovoltaica, los bancos de baterías, los usuarios, las fuentes de financiamiento y la radiación solar disponible constituyendo una alianza socio-técnica robusta y densa.

Asimismo, en el proceso de adecuación socio-técnica se pusieron en juego diferentes tipos de conocimiento. En algunos casos, este conocimiento fue de tipo experto y codificado aportado por los técnicos y especialistas encargados en la instalación y mantenimiento de los equipos fotovoltaicos. Pero también se observa como relevante el conocimiento de otro tipo de actores como los *usineros* y otros empleados que operan el sistema eléctrico disperso de la provincia que se basa en una profunda comprensión de las dinámicas sociales y culturales de los usuarios. Este tipo de conocimiento, no está codificado y no se pudo encontrar en un manual de procedimiento por lo que se presenta como conocimiento tácito.

Finalmente, el caso presentado permite repensar el modo en el que se puede operar sobre los marcos regulatorios y la legislación disponibles (en particular los desarrollados en el marco de las reformas liberales de finales del siglo XX. La experiencia del PERMER Jujuy permite observar cómo se pueden resignificar este tipo de normativas consideradas generalmente como condicionantes como posibilitadores de dinámicas de inclusión social a partir de sus propias contradicciones. La ley 24.065 tuvo como principal objetivo establecer un nuevo marco regulatorio para gran parte de las privatizaciones de empresas públicas de electricidad en la década de 1990, pero también dio lugar a un programa de alcance nacional dedicado a garantizar la electrificación rural. De este modo, las autoridades del gobierno jujeño impusieron condiciones particulares al proceso de privatizaciones constituyendo arreglos socio-institucionales particulares orientados a garantizar el acceso a la energía por parte de los usuarios rurales dispersos.

## REFERENCIAS

Benedetti, A. G. (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. *Cuadernos de La Facultad de Humanidades Y Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Jujuy*, (13), 373–386.

Byrne, Robert P. (2009). Learning drivers. Rural electrification regime building in Kenya and Tanzania. University of Sussex.

GERSOLAR. (n.d.). Mapas de irradiación solar de la República Argentina. Retrieved from [http://www.gersol.unlu.edu.ar/Atlas\\_Solar/mapas-rad-solar.html](http://www.gersol.unlu.edu.ar/Atlas_Solar/mapas-rad-solar.html)

Haesbaert, R. (1995). Desterritorialização: entre as redes e os aglomerados de exclusão. *Geografia: Conceitos E Temas*, 2, 165–205.

INDEC. (1991). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas en la Argentina*. Retrieved from [http://www.indec.gov.ar/nivel4\\_default.asp?id\\_tema\\_1=2&id\\_tema\\_2=41&id\\_tema\\_3=136](http://www.indec.gov.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=2&id_tema_2=41&id_tema_3=136)

Nonaka, I., Takeuchi, H., & Kocka, M. H. (1999). *La organización creadora de conocimiento: cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. Oxford University Press México DF.

Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1987). The social construction of facts and artifacts: Or how the sociology of. *The Social Constructions of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, 17.

Polanyi, M. (1962). Tacit knowing: Its bearing on some problems of philosophy. *Reviews of Modern Physics*, 34(4), 601.

Recalde, H. (2011). Reformas laborales durante la convertibilidad y la posconvertibilidad. *Voces En El Fénix*, 6, 6–11.

Schmukler, M., & Garrido, S. (2015). Energías renovables y políticas de electrificación rural en Argentina. Análisis de la trayectoria socio-técnica del Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER). *AVANCES EN ENERGÍAS RENOVABLES Y MEDIO AMBIENTE*, 19.

Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas vs. procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. *Actos, Actores Y Artefactos: Sociología de La Tecnología*, 217.

Thomas, H., & Fressoli, M. (2009). En búsqueda de una metodología para investigar tecnologías sociales. *Tecnología Social. Ferramenta Para Construir Outra Sociedade*, 113–137.

Unidad Central PERMER. (2015). Entrevista Unidad Central PERMER.

Vercelli, A., & Thomas, H. (2007). La co-construcción de tecnologías y regulaciones: análisis socio-técnico de un artefacto anti-copia de Sony-BMG. *Revista Espacios*, 3(5), 30.

**ABSTRACT:** The main objective of this work it is to analyze from a socio technical perspective the implementation and design of the Project of Renewable Energies in the Rural Markets (PERMER) in the province of Jujuy. There for, we introduce in the first place, a set of analytical tools that allow us to proceed in the deconstruction and reconstruction of the problems and solutions related with the development and implementation of the Program. We present the analysis of our case of study, in which we construct a deeper explanation on how the Program works, being Jujuy the first PERMER's implementation in the country and still having continuity until these days. The article's proposal it is to study the socio-technical adequacy in this case, where different stakeholders and technologies articulate generating a particular dynamic in the construction of functioning. Finally, we conclude with

some observations concerning on how the study of this adequacy process leads to improve our understanding about the sustainability and functioning of the PERMER Program implementation in Jujuy.

**Key words:** Rural Electrification, Renewable Energies, Socio-technical Adequacy, PERMER, Jujuy, Argentina.

Este artículo se integra en un Proyecto de Investigación Orientado, financiado por el CONICET y la Fundación YPF, titulado: “Energías renovables en Argentina: Visiones y perspectivas de los actores sociales. Hacia un análisis integral de los Sistemas Tecnológicos Sociales, desarrollo productivo y sustentabilidad socio-ambiental.”. El mismo es realizado por Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido de la UNLP (IIPAC), el Instituto de Energías no Convencionales de la UNSa (INENCO) y el Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la UNQ (IESCT).