

## **ANÁLISIS PROBLEMA-SOLUCIÓN SOBRE PROGRAMA DE PROMOCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES.**

**J. Chemes, I. Arraña, P. Bertinat, J Salerno**

(1) Observatorio de Energía y Sustentabilidad, Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional. Zeballos 1341, CP 2000 – Rosario, Pcia. de Santa Fe - Tel. 0341-4484909  
jorgechemes@yahoo.com.ar

*Recibido 13/08/16, aceptado 07/10/16*

**RESUMEN:** La difusión de la tecnología para energía solar térmica en la provincia de Santa Fe cuenta con un recorrido histórico de, al menos, diez años. A lo largo de este tiempo se ha ido creando una compleja red tecnológica e institucional, incluyendo a todos quienes promueven la energía solar térmica. Instaladores, fabricantes, organismos públicos, vendedores, ONGs, y también ordenanzas municipales y programas de crédito, forman parte de esta compleja y dinámica trayectoria del desarrollo solar térmico en Santa Fe. En el presente trabajo se plasman los resultados obtenidos al aplicar la herramienta problema-solución, correspondiente al enfoque teórico de adecuación socio-técnica. De esta manera se puede observar la multiplicidad de interpretaciones que los diversos grupos sociales, poseen sobre un plan de financiamiento de calefones solares.

**Palabras clave:** energía solar térmica, análisis socio-técnico, política pública, sociología, tecnología.

### **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo aborda el programa santafesino de financiamiento para calefones solares compactos “Un sol para tu techo” y describe los resultados que surgen de aplicar una de las múltiples herramientas de estudio que utiliza el método de adecuación socio-técnica, el análisis Problema / Solución. Otras herramientas del método ya fueron aplicadas al mismo caso como, trayectoria socio-técnica y alianzas socio-técnicas (Chemes et al., 2015).

El empleo del abordaje socio-técnico apunta a generar respuestas más adecuadas para explicar los procesos en los que se construye la viabilidad –y la inviabilidad– del desarrollo de tecnologías.

Los estudios de sociología de la tecnología cuentan con una larga trayectoria, sin embargo dentro de estos, los estudios que intentan romper con los determinismos tecnológicos o sociológicos se reduce a un puñado de autores (Callon 1999; Hughes, 1986; Bijker y Law 199; Bijker, 1995; Thomas, Fressoli y Santos 2012; Thomas y Buch 2013).

### **METODOLOGÍA**

La metodología de trabajo de este estudio toma como referencia las propuestas teóricas del equipo de trabajo de Thomas, el cual cuenta con numerosos antecedentes de análisis socio-técnicos en el ámbito nacional (1999, 2001, 2008). Desde esta perspectiva se aborda la problemática de la adecuación socio-técnica para la promoción de la energía solar térmica en la Provincia de Santa Fe, mediante el programa de financiamiento de calefones solares, Un sol para tu techo (abreviado como 1SPTT).

Para el desarrollo del trabajo se han realizado numerosas entrevistas a referentes de los distintos Grupos Sociales Relevantes (GSR) que componen el universo de 1SPTT y se sintetizaron con herramientas de la metodología de análisis socio-técnico.

Con los resultados de las encuestas y entrevistas se constituye un “relato histórico” de los sucesos, éste proceso fue plasmado en el trabajo “Análisis socio-técnico sobre programa de promoción de energías

renovables” (Chemes et al., 2015). Con el mismo se logró un mapa de actores o GSR que se utilizan aquí para el análisis de Problema / Solución.

### **IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS SOCIALES RELEVANTES (GSR)**

Enmarcados en la metodología de estudio los analistas identificaron los siguientes GSR, o, conjuntos de individuos que confieren igual significado a un “artefacto” e intentan hacer prevalecer su concepción. A continuación se listan los actores de mayor incidencia que se seleccionaron en relación con el programa “Un sol para tu techo” (abreviado como 1SPTT).

- TE: Taller Ecologista – ONG de la ciudad de Rosario.
- SSER: Subsecretaría de Energías Renovables de la provincia de Santa Fe, organismo público que creó del programa 1SPTT.
- Instalador 1: Son los instaladores con conocimiento y práctica en la tecnología solar térmica de la provincia de Santa Fe.
- Instalador 2: Son instaladores de la provincia que fueron capacitados por los fabricantes de colectores solares que pertenecen al programa 1SPTT.
- Instalador 3: Son instaladores que fueron capacitados por la SSER.
- OES: Observatorio de Energía y Sustentabilidad – Centro de Estudios de la UTN Rosario.
- Usuario 1: Habitante de la provincia que conoce el programa 1SPTT, conoce los colectores solares y tiene Gas Natural (GN) o Gas Licuado de Petróleo (GLP).
  - Usuario 1a: Tiene GN y es propietario de la vivienda en la que reside.
  - Usuario 1b: Tiene GN y es inquilino de la vivienda en la que reside.
  - Usuario 1c: Tiene GLP y es propietario de la vivienda en la que reside.
  - Usuario 1d: Tiene GLP y es inquilino de la vivienda en la que reside.
- Usuario 2: No conoce 1SPTT, conoce los colectores solares y tiene GLP.
- Usuario 3: No conoce 1SPTT, no conoce los colectores solares y tiene GN o GLP.
- Usuario 4: Conoce los colectores solares pero desconfía de su funcionamiento, puede conocer o no el programa 1SPTT.
- INTI: Área energía solar térmica de Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- Fabricantes: Son los cuatro fabricantes de colectores solares que ofrecen sus equipos mediante al programa 1SPTT.
- Banco: Son las sucursales provinciales del Banco de la Provincia de Santa Fe que ofrecen el programa de financiación.
- Vendedores: Son los comerciantes que venden tecnología solar en locales comerciales de la provincia.

### **ANÁLISIS PROBLEMA-SOLUCIÓN**

Este análisis describe los problemas percibidos y las soluciones adoptadas por los GSR que forman parte de 1SPTT. Los resultados surgen de una mixtura entre los testimonios de los GSR encuestados y los supuestos de los analistas. No se presenta la totalidad de casos estudiados por una cuestión de espacio.

En los gráficos/redes que se observan a continuación se simbolizan los GSR, los problemas percibidos y las soluciones adoptadas dentro de las siguientes figuras.

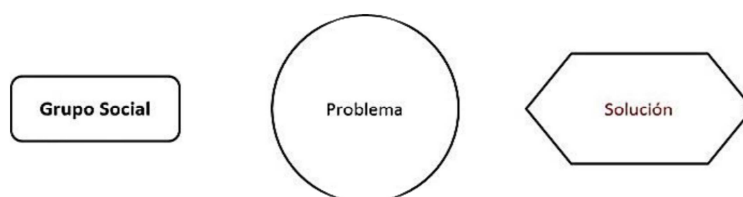


Figura 1: interpretación de los símbolos utilizados para el análisis problema-solución de los GSR

En negro, se representan las interpretaciones de las entrevistas realizadas. En rojo, algunos supuestos o proyecciones de los analistas que en una segunda etapa debieran ser corroborados mediante más entrevistas con esos grupos sociales. Se han colocado puntos suspensivos en las soluciones sobre las que no se han podido conjeturar.

En la figura 2 se analiza el caso de los vendedores locales. Uno de los problemas percibidos por este actor frente al programa 1SPTT es “el programa no nos integra”. Con esta afirmación los comercializadores locales destacaron que si bien el programa incentivaba la venta de calefones solares ellos no se veían beneficiados debido a que la relación comercial se daba entre cliente-fabricante. Es decir el panfleto del programa 1SPTT mostraba como contacto comercial el de los fabricantes de cada una de las empresas involucradas (solo uno dentro de la provincia de Santa Fe). Los vendedores locales no formaron parte. No hubo un correcto desarrollo de la cadena comercial (fabricante-comercializador-proyectista-instalador), en este caso de los comercializadores, con lo cual se arrastran otros problemas de implementación de la tecnología, muchos ejemplos han sido detectados.

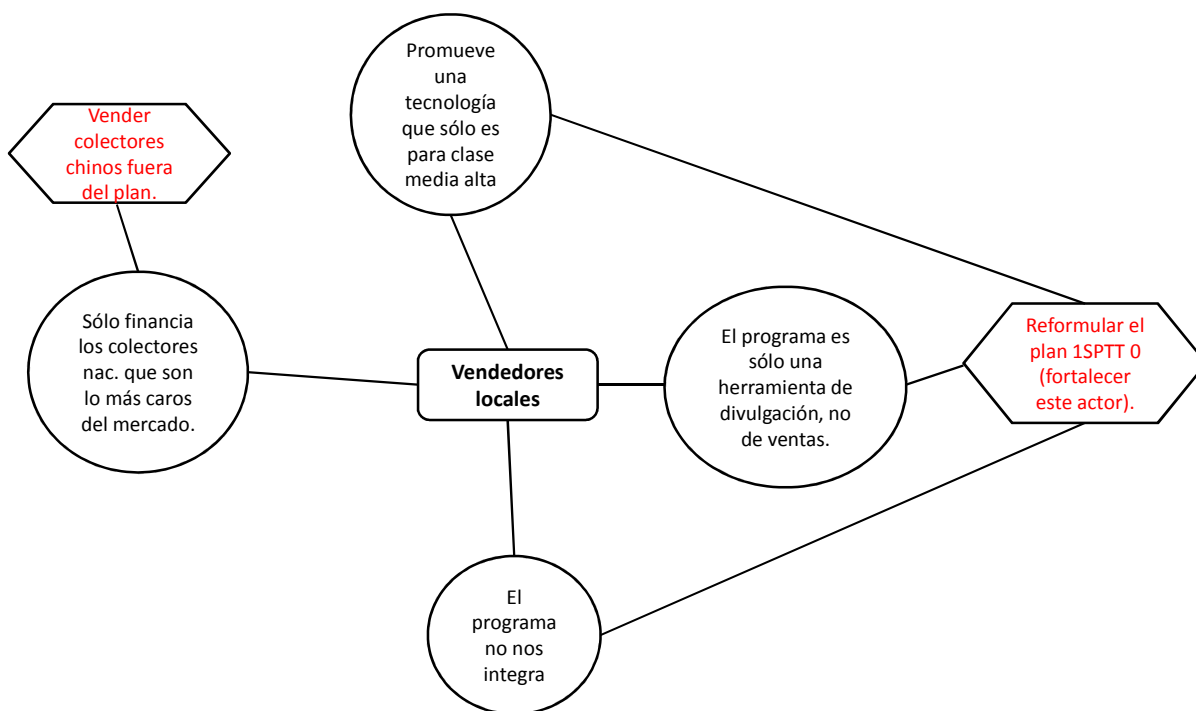


Figura 2: análisis problema-solución para GSR “vendedores locales”.

En la figura 3 se analiza el caso de los fabricantes. A colación del “no” desarrollo de la cadena comercial anterior, se destaca aquí el problema que plantean los fabricantes “no soy un buen vendedor”. Esta fue una de las dificultades percibidas por este actor frente al programa 1SPTT. Si bien celebraron la gran cantidad de consultas recibidas vía correo electrónico o por teléfono, también se vieron desbordados por una tarea que no es de su exclusiva competencia. A pesar de que un fabricante atiende a clientes, el tiempo y tipo de atención es diferente para con doña rosa, que ni siquiera sabe que es un colector solar. Este tiempo del fabricante no es volcado a la producción y la

queja fundamental fue que hubo mucha consulta pero poca venta. Otro problema de los fabricantes fue “no tenemos instaladores en Santa Fe”. Es sabido que un sistema solar funcionará correctamente, entre otros, si está bien instalado. Por ello, los fabricantes, la mayoría ubicados fuera de la provincia, tuvieron el problema de no tener quién instalara sus equipos una vez vendidos. Este problema del actor frente a 1SPTT tuvo una solución por parte de la SSER “capacitaciones puntuales en distintas ciudades de la provincia”. La SSER mediante un convenio con OES realizó capacitaciones de instaladores solares en los distintos nodos regionales que dividen territorialmente la provincia. Cada jornada teórico-práctica tuvo una carga horaria de 20 horas repartidas en tres días. Se capacitaron personas con un perfil asociado a la práctica de instaladores solares en las ciudades de Santa Fe, Venado Tuerto, Rafaela y Tostado.

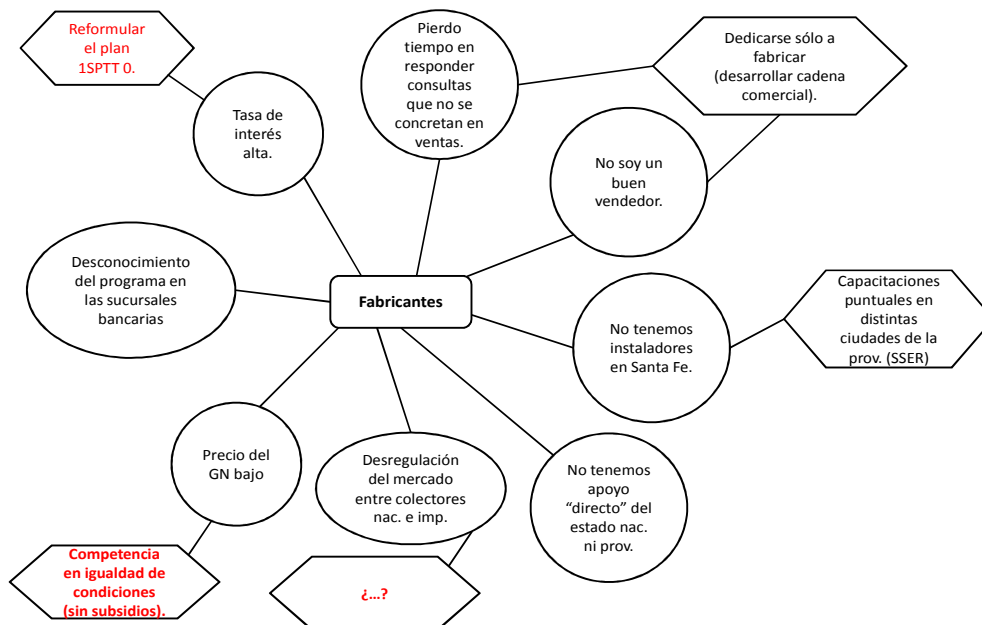


Figura 3: análisis problema-solución para GSR “fabricantes”.

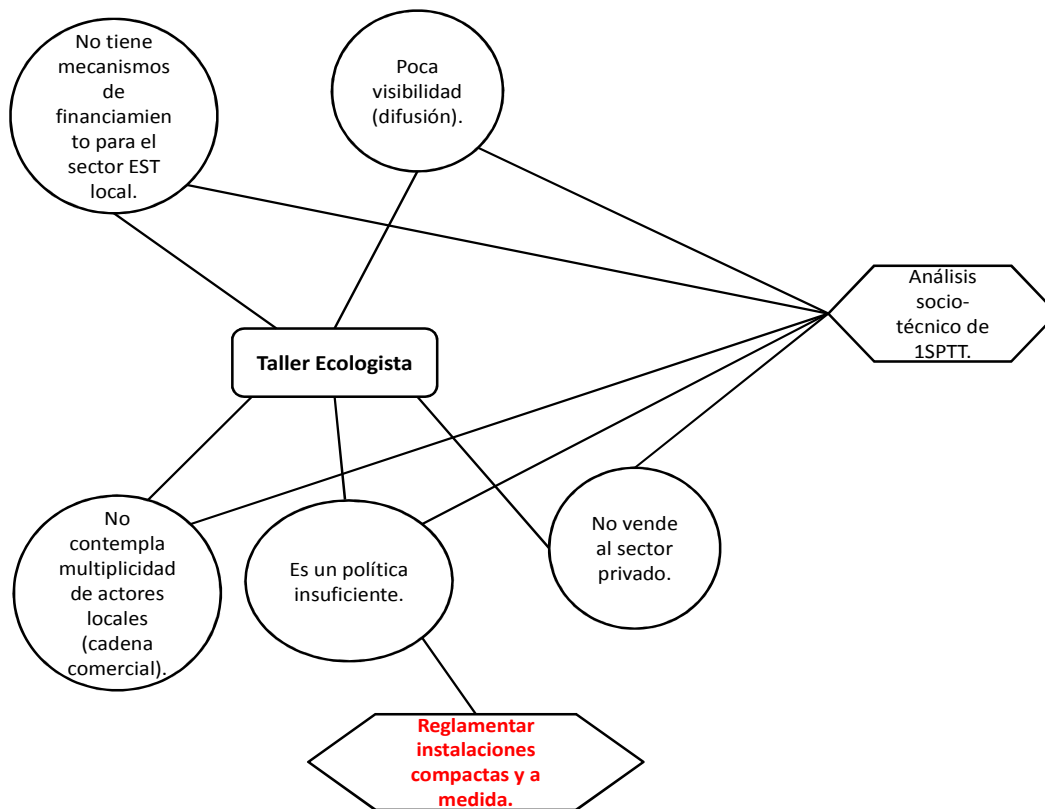


Figura 4: análisis problema-solución para GSR “ONG Taller Ecologista”.

En la figura 4 se analiza el caso de la ONG Taller Ecologista (TE). Este actor sentó una de las bases que luego dio origen a 1SPTT tras la elaboración del informe titulado “Santa Fe puede generar energía”. Uno de los problemas que TE asocia al programa 1SPTT es “poca visibilidad (difusión)”. Respecto a este aspecto existen problemas similares identificados en las entrevistas con diferentes GSR. Los “fabricantes” a partir de la relación comercial con sus clientes, acusan el desconocimiento de la línea de financiamiento en distintas sucursales del Banco de la Provincia de Santa Fe. El “usuario 2, 3 y 4” representa a un santafesino que no conoce 1SPTT, no conoce la energía solar, o bien, descrea de ésta alternativa energética.

En la figura 5 se analiza el caso de la Sub Secretaría de Energías Renovables de la provincia de Santa Fe. La SSER es un actor importante pues fue el organismo estatal que planificó el programa 1SPTT. La entrevista que se realizó para elaborar la red problema-solución de la figura, se llevó a cabo luego de que el plan de financiamiento no acusara los resultados esperados. Este actor abona, indirectamente, la idea del “no” desarrollo de la cadena comercial como un problema para lograr el funcionamiento de la política pública en estudio. Destaca como problema “compra de tecnología desconocida”. Esta interpretación se nutre de la poca divulgación o descreimiento que existe con la energía solar pero además de que tres de los cuatro fabricantes que formaban parte de 1SPTT no estaban asentados dentro de la provincia y por lo tanto los posibles compradores solo veían el producto a comprar a través de la web. Si se hubiese considerado a los vendedores locales o alguna otra estrategia (ya que no hay gran oferta de vendedores de equipamiento solar en la provincia) podría haberse evitado esta situación. La SSER también destacó “gran extensión territorial de la provincia”. En este sentido se insiste que el único fabricante provincial se ubica en rosario (sur de la provincia). Ante esta situación, como se observa en la red, los analistas del trabajo propusieron (color rojo) reactivar un proyecto de fabricación de colectores, ubicado en la ciudad de Villa Ocampo, al norte provincial.

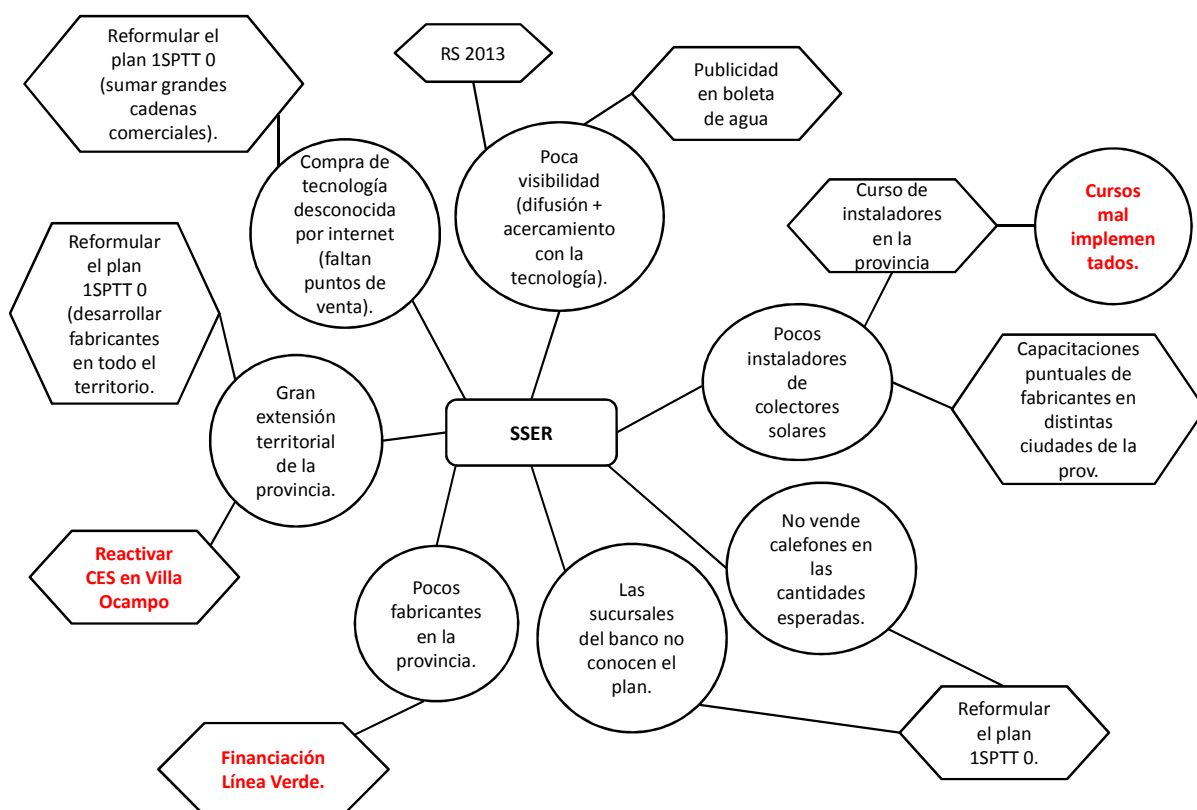


Figura 5: análisis problema-solución para GSR “Sub Secretaría de Energías Renovables de la provincia de Santa Fe”.

Con el problema de “compra de tecnología desconocida” la SSER implementó soluciones que los analistas rescataron de las entrevistas, como incluir información de 1SPTT en las facturas del servicio

de Aguas Santafesinas con llegada en toda la provincia y la divulgación del programa de financiamiento mediante la participación en exposiciones como Rosario Solar 2013.

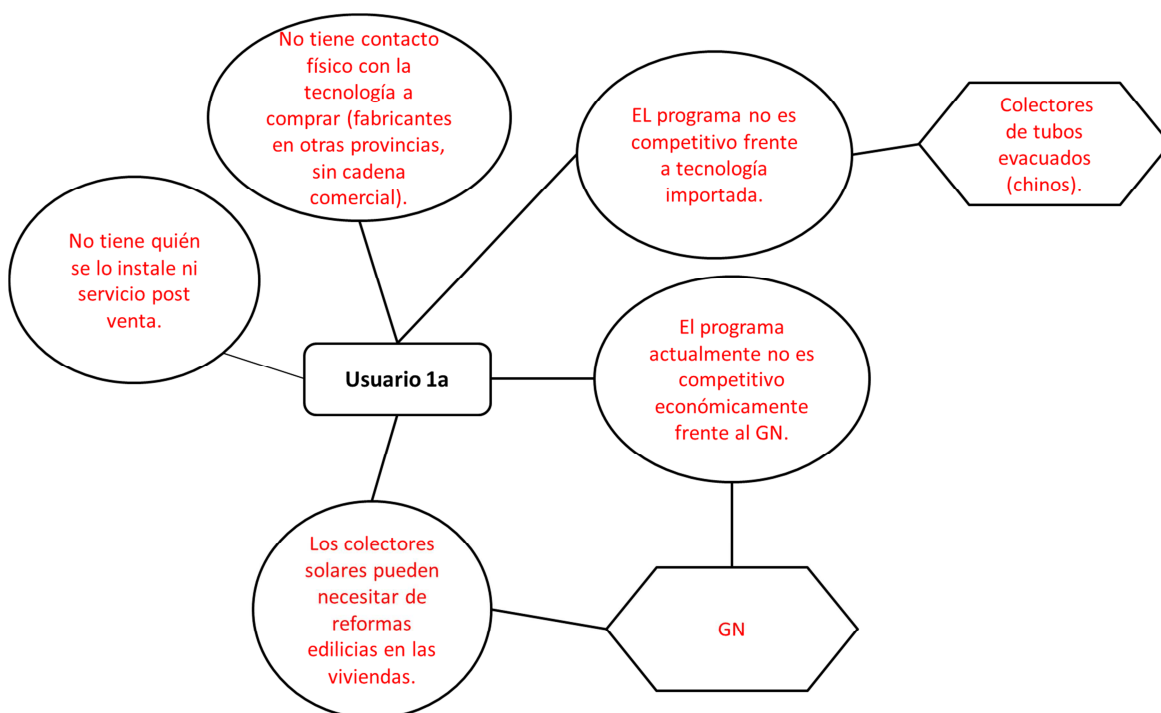


Figura 6: análisis problema-solución para GSR "Usuario 1a".

En la figura 6 se analiza al Usuario 1a. El caso de este actor es interesante pues frente a 1SPTT percibe como problema "el programa no es competitivo económicamente frente al GN". El análisis muestra que la política pública no es atractiva desde lo económico y pareciera que no incluye a una parte de la población. Esto pone el foco en si realmente es necesario incluir a este actor en el programa de financiamiento. Desde un punto de vista ambiental está claro que incorporar a este GSR generaría un impacto favorable ya que hablamos de aproximadamente el 50% de los santafesinos. Sin embargo, el otro 50% de la población actualmente tiene un problema de acceso a la energía no resuelto. Esta situación motivaría a una discusión sobre la importancia de incluir al grupo social en estudio, dentro de la política pública.

En la figura 7 se analiza el otro extremo de tipo de usuarios, el Usuario 1d. Este GSR se caracteriza por abastecerse energéticamente con GLP y además ser inquilino de la vivienda donde reside. Para este actor hay problemas adicionales frente a 1SPTT, "no es propietario del lugar donde se instala el colector" e "instalar un colector solar puede requerir de reformas edilicias en la vivienda" ambas cuestiones complican su escenario pues debería negociar condiciones con el dueño de la propiedad. Además este actor comparte problemas comunes con los otros tipos de usuarios estudiados "no tiene contacto físico con la tecnología a comprar", "no tiene quien se los instale ni servicio post venta", "el programa no es competitivo económicamente frente a tecnología importada", etc. Sobre este último punto los analistas identificaron la siguiente situación. El plan 1SPTT financia cuatro colectores de fabricación nacional, tres de los cuatro son de circulación indirecta y uno de ellos tipo directo. Los colectores importados de tubos evacuados tipo all glass, o directos, son en todos los casos más baratos que la tecnología que promociona 1SPTT. Está claro que las prestaciones entre los sistemas directos e indirectos son diferentes, sin embargo para muchos usuarios encuestados esta situación no era advertida. El resultado fue que los usuarios adquirirían un colector importado de menor valor económico y sin la financiación de 1SPTT, aún en los casos donde no era técnicamente recomendado instalar un sistema directo. Los analistas destacan nuevamente el problema de la política pública, al no haber tomado estrategias para el desarrollo de la cadena comercial de la tecnología. La falta de proyectistas e instaladores, abonado por el poco conocimiento de la tecnología, dejaron en manos de los comercializadores la decisión de qué tecnología vender.

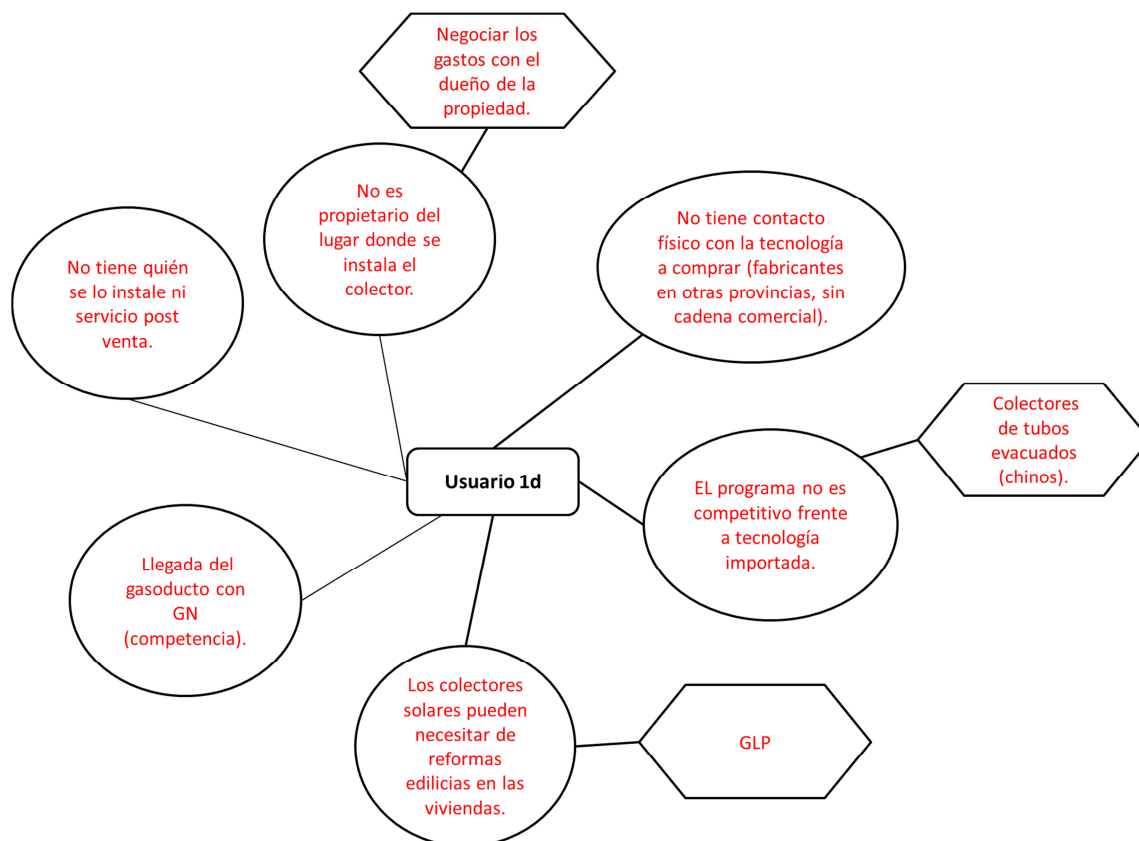


Figura 7: análisis problema-solución para GSR “Usuario 1d”.



Figura 8: análisis problema-solución para GSR “Instaladores 1, 2 y 3”.

En la figura 8 se analiza el caso de los instaladores de sistemas solares. Este GSR fue diferenciado por los analistas en tres tipos como se definió anteriormente. El caso de los instaladores 3 representa a las personas que la SSER capacitó mediante “capacitaciones puntuales en distintas ciudades de la provincia”. Los analistas identificaron muchos casos en que las personas capacitadas (capacitación teórico práctica de 20 horas) finalmente instalaron un colector solar pero mucho necesitaron un seguimiento o ampliación de conocimientos para resolver situaciones que no pudieron ser abordadas en una única instancia de capacitación.

## CONCLUSIONES

Para el caso aquí analizado, la energía solar térmica en Santa Fe es una de las energías renovables “maduras” que de abordarse desde una perspectiva determinista tecnológica se adolecería de argumentos para explicar su adopción masiva o no. Esto sucede porque desde el punto de vista racional tecno-económico, su elección sería beneficiosa para usuarios residenciales que no tienen gas de red. Por consiguiente el fracaso del programa “Un sol para tu techo” sería desde este punto de vista un problema de mala implementación, y responsabilidad exclusiva de las instituciones sociales (banco, gobierno provincial, locales comerciales, etc.). Desde esta mirada el funcionamiento de la tecnología, desde el punto de vista ingenieril de proceso y de competitividad económica de mercado, serían argumentos suficientes para validar el funcionamiento tecnológico. Los desarrolladores tecnológicos suelen desde esta perspectiva no hacerse cargo de la “caja negra” que involucra al resto de los procesos socio-técnicos que articulan una complejidad mayor respecto al perfil de potenciales usuarios, organismos de crédito, instaladores, puntos de venta, imaginarios sociales de la tecnología, etc.

Si este mismo caso se analiza desde una visión determinista sociológica es probable que la explicación del funcionamiento o no, de una política pública como Un sol para tu techo, no tenga ninguna causa técnica-tecnológica como ser, las adaptaciones que se requieren para diferentes casas, la ausencia de conocimientos técnicos por parte de los instaladores, la diferencias entre equipos nacionales o importados, etc.

Al analizar el no funcionamiento de políticas públicas de promoción de la energía solar térmica como este caso, se vislumbran varios inconvenientes para ser mejorados o tener en cuenta. Es de destacar que el programa presupone una homogeneidad de usuarios finales. Deberían contemplarse variables que no sólo son por ejemplo, el acceso a gas de red o uso de GLP sino además, el acceso a la vivienda (propietarios o inquilinos), si están bancarizados y tienen alguna experiencia de acceso a crédito, utilización de otros recursos energéticos como la leña, si hay perfiles con un mayor o menor grado de compromiso o “conciencia” por el cuidado del ambiente de algunos sectores de ingresos medios o altos, etc.

Al desglosar las diversas percepciones que los distintos grupos sociales relevantes poseen del programa Un sol para tu techo, se observa que la implementación de una política pública de estas magnitudes debe abordarse desde métodos que contemplen la complejidad. De éste modo podrán organizarse estrategias que busquen encontrar puntos en común entre los diversas GSR con el fin de homogeneizar las perspectivas del programa “un sol para tu techo” o co-construir un programa con los GSR con el fin de lograr, en términos socio-técnicos, la construcción del funcionamiento del programa.

## REFERENCIAS

- Bijker, W. E. (1995) *Of Cycles, Bakelites, and Bulbs*. MIT Press. Cambridge y Londres.
- Callon, M. (1999) Actor Network Theory: The Market Test. En: *Law, J. y J. Hassard, (Eds.) Actor Network Theory and Alter, (Sociological Review Monograph), Oxford y Malden, Balckwell, pp. 181-195.*
- Hughes, T.P. (1986) The Seamless Web: Technology, Science, etcetera, etcetera. *Social Studies of Science, Vol, 16. Pp 281-292.*
- Thomas, H. (2001) Estilos socio-técnicos de innovación periférica. La dinámica del SNI argentino, 1970-2000, en *IX Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica: Innovación Tecnológica en la Economía del Conocimiento*, CD, San José de Costa Rica.
- Thomas, H. (2008) En búsqueda de una metodología para investigar Tecnologías Sociales”, Workshop “Tecnologías para la inclusión social y políticas públicas en América Latina, organizado por la Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ); la Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) y el Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional (IDRC) de Canadá, 24-25 de noviembre de 2008.
- Thomas, H. y A. Buch (2013) *Actos, Actores y Artefactos*. Ed. Universidad Nacional de Quilmes. Bernal.
- Chemes, J, Arelovich L., Arraña, I., Bertinat, P. (2015). Análisis socio-técnico sobre programa de promoción de energías. AVERMA

**ABSTRACT:** The diffusion of technology for solar thermal energy in the province of Santa Fe has a historical journey of -at least- ten years. Throughout this time it's been created a complex technological and institutional network, including all those who promote solar thermal energy. Installers, manufacturers, government agencies, vendors, NGOs, and local ordinances and credit programs, are part of this complex and dynamic trajectory of thermal solar development in Santa Fe. In this paper the results obtained by applying the problem-solution tool for the theoretical approach to socio-technical adequacy are reflected. This way you can see the multiplicity of interpretations that different social groups have on a financing plan solar water heaters.

**Keywords:** solar thermal energy. socio-technical analysis. Public politics. sociology. technology.