



SERC Chile: *Liderando la investigación solar*

Por Rodrigo Palma Benke*



La energía solar, que se obtiene de aprovechar la radiación electromagnética procedente del Sol, es una energía renovable utilizada desde tiempos pretéritos. Los antiguos pueblos ya conocían los beneficios de su luz y calor, se organizaron y desarrollaron su cultura en torno a los ciclos solares. Asimismo, es precursora de otras formas de energía entre las que destacan a la biomasa, la hidráulica y la eólica.

Frente a posibles escenarios de escasez o de altos precios de la energía eléctrica, la energía solar es

una alternativa para contribuir a resolver nuestra dependencia de los combustibles fósiles. El desafío es encontrar las formas en que su aplicación sea costo-efectiva dentro de la matriz energética nacional. A nivel internacional se ha observado una maduración y masificación de soluciones tecnológicas de energía solar, lo que ha empujado sus precios a la baja. De hecho, hoy en día las soluciones fotovoltaicas se encuentran en el umbral de la competitividad respecto de soluciones convencionales, dependiendo de su localización y matriz energética con la que compiten.

Nuestro país posee un territorio privilegiado en este ámbito, ya que en el Norte Grande se encuentran los mejores índices de radiación del mundo, superando incluso a lugares emblemáticos como son el desierto de Sahara, Kalahari y Australia. Esto brinda enormes posibilidades de producción y uso de electricidad y calor, al utilizar aplicaciones fotovoltaicas y termo solares. Lo anterior convierte a Chile en un laboratorio natural para este tipo de tecnologías.

Centro de Excelencia Fondap

Es por esto que en la Universidad de Chile se creó el Chilean Solar Research Center, SERC Chile, en el marco del llamado al concurso Fondap, en conjunto con otras seis instituciones: Universidad de Tarapacá, Universidad de Antofagasta, Universidad Técnica Federico Santa María, Universidad Adolfo Ibáñez, Universidad de Concepción y Fundación Chile.

El trabajo del SERC Chile comienza en 2011, a través de conversaciones y desarrollo de estrategias con las universidades participantes del norte



.....
Equipo del Chilean Solar Research Center, SERC Chile.

de nuestro país. Después de casi un año de trabajo, se presentó la postulación en el concurso Fondap 2011, que fue resuelto en diciembre de 2012 con la selección de esta propuesta para hacerse cargo del área prioritaria “energía solar”.

El Chilean Solar Research Center, es un centro de excelencia Conicyt, creado con el objetivo de generar nueva investigación científica que establezca una base sólida de conocimiento en torno a la energía solar. Se espera que a través del desarrollo de este proyecto, el Norte Grande pueda transformarse en un nodo de desarrollo mundial de la investigación en este ámbito.

Asimismo, SERC Chile se proyecta como un polo de formación de capital humano que contribuya al entendimiento, aplicación y difusión de la energía solar; de manera de alcanzar su inclusión dentro de la matriz energética del país. Concretamente, SERC Chile se ha planteado como un centro que convoque la capacidad de investigación presente en el país y que contribuya a la creación de una nueva generación de investigadores y emprendedores en la materia.

El potencial de la energía solar

Se podría decir, sin duda, que el Norte Grande cuenta con la mejor infraestructura natural en el mundo para la generación y desarrollo de energía solar, por sus inmejorables índices

de radiación. A modo de referencia, muy pocos lugares en el mundo exceden los 2.500 kWh/m² en un año. Sin embargo, algunas zonas del desierto de Atacama llegan a 3.000 kWh/m², con índices de claridad sobre 0,72 promedio anual. A estas condiciones se suman grandes extensiones de terrenos sin uso alternativo y características naturales que inciden en un alto potencial de desarrollo de otras energías renovables.

Tomando un ejemplo, consideremos a Alemania, donde las energías renovables, gracias a un ambicioso plan de política pública, representan hoy casi el 20 por ciento del total de la producción eléctrica y el uso de energía solar corresponde prácticamente a toda la capacidad mundial en ese recurso, según la organización alemana Renewable Energy Industry (IWR), citada por la agencia británica de noticias Reuters. Sin embargo, en Alemania los índices de radiación no son superiores a los que encontramos en Coyhaique, IX región, en Chile. De hecho el factor de planta anual de la energía solar en Alemania es aproximadamente un 7%, mientras que en el caso del norte de Chile este valor se sitúa sobre el 20%. Con este dato es factible estimar las proyecciones para nuestro país, las que sitúan el potencial de generación de energía solar en torno a los 100.000 MW. Cabe mencionar que la potencia instalada en el país, considerando todas las formas de generación, es de 17.000 MW.

Es importante considerar que el potencial de integración de la energía solar no se limita a la energía eléctrica y que, por ejemplo, su potencial de energía térmica puede integrarse directamente a procesos industriales (por ejemplo: calentamiento de soluciones en la minería o desalinización de agua).

Seis líneas de investigación:

El potencial de desarrollo de la energía solar en Chile contrasta con un conjunto de barreras y desafíos a las posibilidades de incorporarla de manera costo-efectiva y sustentable en la matriz energética: zonas geográficas en el Norte Grande con alta diferenciación (costa, depresión intermedia y altiplano), cada una imponiendo su propio set de limitaciones; la presencia de operaciones mineras con alta demanda de energía y agua, situadas a gran altitud, alejadas de centros poblados y de fuentes de recursos hídricos; asentamientos urbanos pequeños, dispersos y aislados; escasez de agua potable; una red eléctrica de mediano tamaño (sistema de la isla) con baja interconexión, elevados factores de carga y una matriz de generación fundamentalmente térmica; importantes barreras económicas, sociales y regulatorias.

Para abarcar de forma adecuada las temáticas más importantes en energía solar y poder superar sus desafíos, SERC Chile ha dividido sus estudios en seis líneas de investigación, enfocadas a abordar esos problemas de manera multidisciplinaria para, en conjunto, contribuir efectivamente a la integración de la energía solar en la matriz energética nacional y también promover su uso a nivel internacional.

Las seis líneas de investigación seleccionadas cubren los siguientes temas (ver figura):

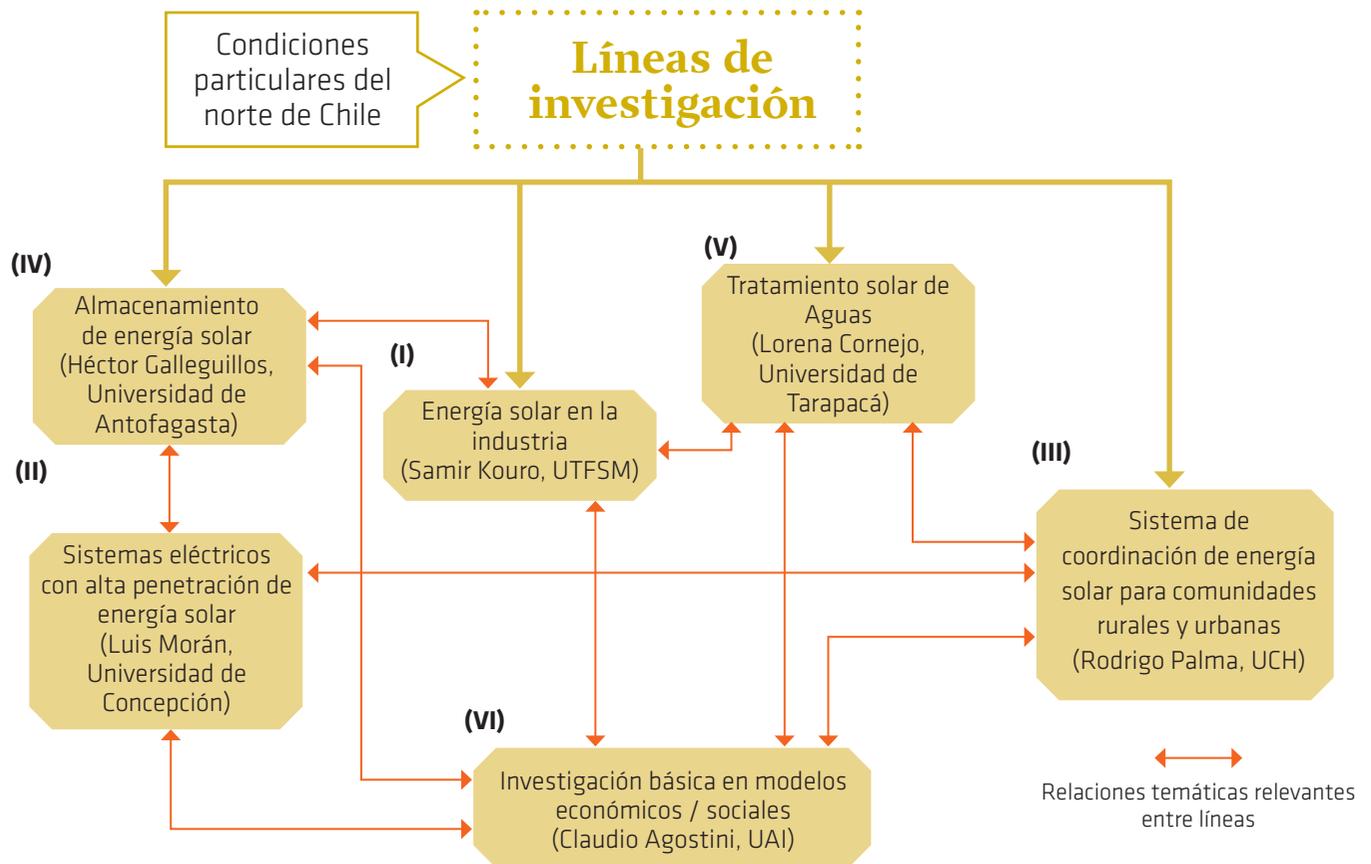
- 1.-** Energía Solar en la Industria/Minería, que considera en forma unificada los requerimientos térmicos y eléctricos, como asimismo, las tecnologías de operación y control de plantas solares.
- 2.-** Sistemas Eléctricos de Alta Potencia con Penetración de Energía Solar, tomando en cuenta aspectos de calidad de

suministro, interfaces de potencia y métodos de planificación de la operación y expansión de las redes.

- 3.-** Sistemas de Coordinación de Energía Solar para las Comunidades Rurales y Urbanas, que buscan aprovechar en forma costo-efectiva el potencial solar existente y proponer modelos de participación activa de las comunidades.
- 4.-** Almacenamiento de Energía Solar, a través de calor latente y sensible mediante el uso de sales y otros compuestos. Asimismo, se explorará almacenamiento a partir de generación de hidrógeno y la optimización del sistema de almacenamiento.
- 5.-** Tratamiento Solar de Agua para la Descontaminación y Desinfección de Aguas Naturales, tratamiento de aguas residuales industriales y desalinización solar de aguas de mar y salobres. Caracterización de la radiación solar de la región de Atacama.
- 6.-** Aspectos Económicos, Sociales y Regulatorios para el Desarrollo de Energía Solar, que permitan enfrentar las barreras a la incorporación a gran escala de este tipo de tecnologías y los desafíos emanados de los resultados de las restantes líneas de investigación.

Estas líneas se encuentran bajo la supervisión de seis investigadores principales, que pertenecen a las distintas instituciones universitarias que forman parte de este proyecto, quienes dirigen a más de 40 investigadores nacionales y extranjeros de alto nivel, quienes contribuirán con sus conocimientos al desarrollo de proyectos en cada una de estas áreas.

SERC Chile cuenta con un Consejo Asesor, encargado de sugerir lineamientos estratégicos al Centro, compuesto por: Dr. Andrés Weintraub Pohorille, Premio Nacional de Ciencias Aplicadas año 2000; Dr. Alejandro Jadresic, ex presidente de la Comisión Nacional de Energía; Dr. Alejandro Jofré, director del Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile; la doctora Nicola Borregaard, directora de Energía y Cambio Climático de Fundación Chile; y María Elena Boisier, directora de Fondecyt de Conicyt.



Red de laboratorios y de colaboración:

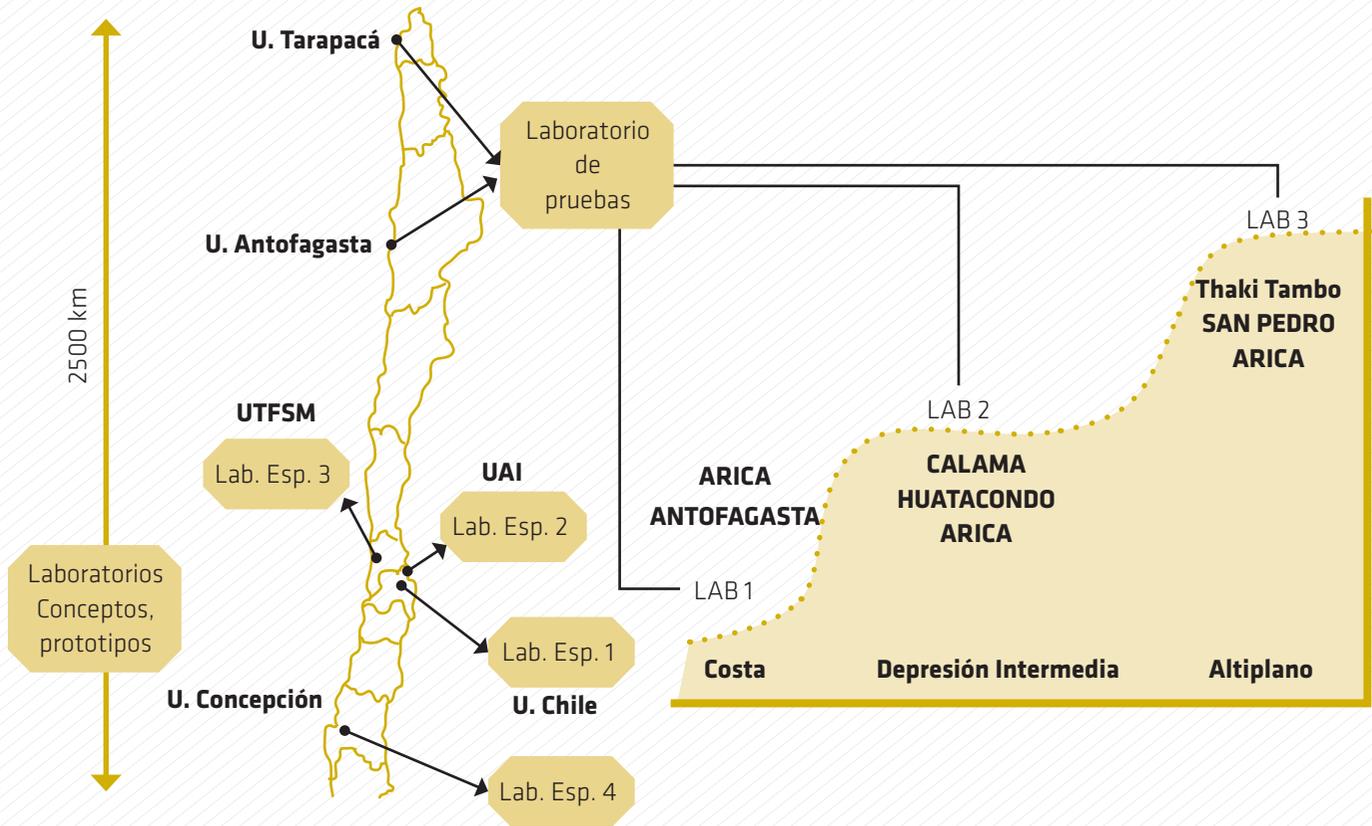
Para llevar a cabo experimentos, pruebas y ensayos resultantes de las actividades de investigación de SERC Chile, se hará uso y ampliará una red de laboratorios solares creados por las instituciones participantes. La red de laboratorios de la zona centro-sur se constituirá en lugares para la prueba de conceptos y prototipos, mientras que aquellos ubicados en la zona norte además constituirán los laboratorios para pruebas bajo condiciones reales de operación de nuevas soluciones.

SERC Chile cuenta, además, con una red de colaboración internacional que incluye algunos de los centros de investigación mundiales más avanzados en energía solar, como: Plataforma Solar de Almería (PSA)-Ciemat (España); Universidad Politécnica de Valencia (España); Laboratory for Electric Drive Applications and Research (LEDAR), Ryerson University (Canadá); Arizona Center of Mathematical Sciences

(ACMS), University of Arizona (EE.UU.); Universidad de Sevilla (España); REhnu Inc. (USA); Belarusian State Technological University (Bielorrusia); Instituto Portugués de Energía Solar (Brasil); Universidad Nacional de Ingeniería (Perú); The Centre of Resources, Energy and Environmental Law, University of Melbourne (Australia); ISC-International Solar Energy Research Center Konstanz e.V. (Alemania); entre otras.

Asimismo, en su postulación, el proyecto recibió el patrocinio del Ministerio de Energía, Enel GreenPower, Abengoa Chile S.A., Codelco, a través de la División Gabriela Mistral (Ex Minera Gaby) y de la Minera Doña Inés de Collahuasi.

Con esto, SERC Chile pretende convertirse en un polo de investigación y formación de capital humano de alto nivel, al incorporar postdoctorantes, contratar nuevos académicos y apoyar la instrucción avanzada en Energía Solar en estudiantes de Doctorado, Magíster y Pregrado.



Otros proyectos son promover acuerdos de intercambio y programas de transferencia con universidades extranjeras, especialmente las asociadas con la red Internacional de colaboración, para entrenamiento de estudiantes y graduados en áreas relacionadas con las investigaciones de SERC Chile.

Además, el Centro busca educar, informar e interactuar con los ciudadanos y los responsables de políticas públicas acerca de la importancia y potencial de los recursos solares de Chile, convirtiendo a nuestro país en un referente de desarrollo y energía solar en el mundo.

Lo que se busca es generar un polo de desarrollo dinámico y creativo, que no solo sea la unión de seis universidades y una fundación, sino que un referente de desarrollo de energía solar en el mundo y un ejemplo de aplicación de nuevas energías renovables de forma efectiva para ayudar a resolver los desafíos que en esta materia existen actualmente, con la mirada puesta en el futuro. **f**

Enlace relacionado:
www.sercchile.cl

**Rodrigo Palma Behnke es Doctor en Ciencias de la Ingeniería, Universidad de Dortmund, Alemania, y académico del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la FCFM. Actualmente dirige el Centro de Energía de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la U. de Chile, así como el Solar Energy Research de reciente creación.*

