

PLANTA  
TERMOSOLAR  
ATACAMA 1

# ENERGÍA DEL DESIERTO

ALFREDO SAAVEDRA L.  
PERIODISTA REVISTA BIT

**E**N ENERO se dio el vamos al inicio de obra de la planta fotovoltaica que formará parte del Complejo Solar Atacama 1, ubicado en la comuna de María Elena, en la región de Antofagasta. El proyecto, que se integra dentro de la Agenda Energética del Gobierno de Chile se emplaza en pleno desierto y busca diversificar la matriz de energía.

Con una inversión de 1.300 millones de dólares, esta plataforma solar inyectará 210 MW al Sistema Interconectado de Chile y estará compuesto por una planta fotovoltaica con capacidad de 100 MW y por la primera planta termosolar de Latinoamérica, con 110 MW de capacidad.

El complejo, financiado por la empresa española Abengoa y que cuenta con un convenio de subsidio de parte del Ministerio de Energía y Corfo, es un proyecto desafiante que recién está en sus primeras etapas constructivas. En el siguiente artículo, daremos un primer vistazo a su forma y futuros beneficios.

- Con una inversión de más de 1.300 millones de dólares, este proyecto ubicado en pleno desierto de Atacama, espera inyectar 210 MW al Sistema Interconectado de Chile.
- El Complejo se compone de dos plantas: una fotovoltaica y otra termosolar, que gracias a su funcionamiento conjunto serán capaces de producir energía limpia durante las 24 horas del día.

### FICHA TÉCNICA

#### COMPLEJO SOLAR ATACAMA 1

**UBICACIÓN:** María Elena, región de Antofagasta.

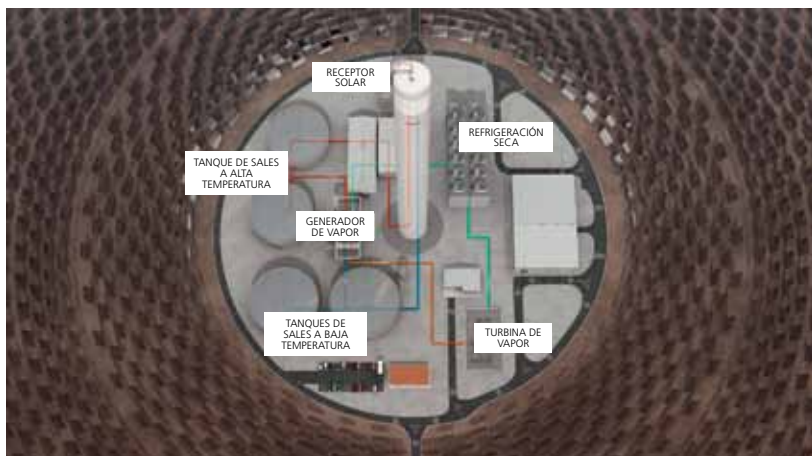
**MANDANTE:** Abengoa Chile

**CONSTRUCTORA:** Abengoa Chile

**PRESUPUESTO:** Más de US\$ 1.300 millones.

**AÑO CONSTRUCCIÓN:** 2014-2017.

La superficie reflectante será de 140 m<sup>2</sup> por heliostato, y apuntarán la energía hacia el receptor ubicado en la torre a unos 250 m de altura. En la imagen, la plataforma Solúcar, en España.



Los heliostatos concentran el calor en la caldera montada en el receptor solar. La luz solar concentrada en este receptor convierte el agua dentro de la caldera en vapor. Este vapor acciona una turbina que produce electricidad. En la noche la radiación absorbida calentará una corriente de sales fundidas frías hasta una temperatura controlada. Tras este paso, se almacenarán las sales calientes en el sistema de tanques, desde donde se extraerán para ceder la energía al agua y así generar vapor y continuar produciendo electricidad.

## ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO

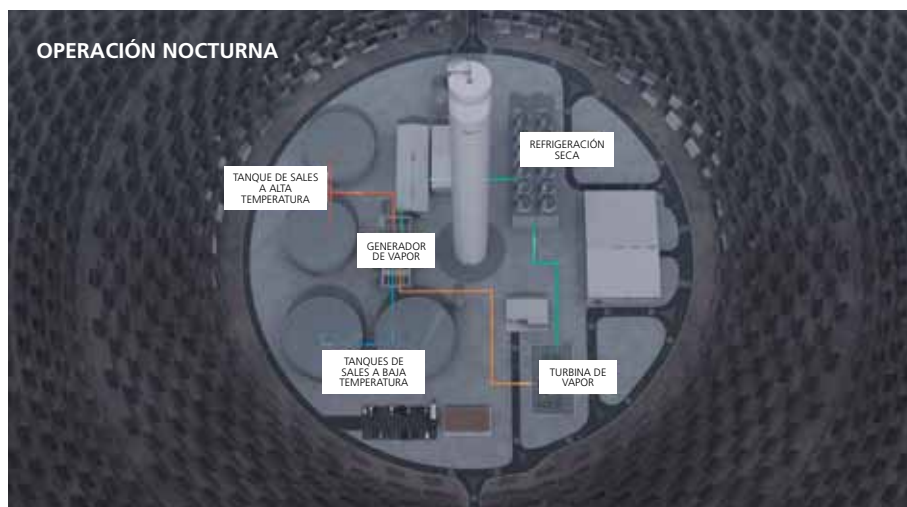
Antes de adentrarnos en el proyecto en sí, cabe explicar que una central térmica solar (también llamada termosolar) es una instalación industrial en la que a partir del calentamiento de un fluido mediante radiación solar y su uso en un ciclo termodinámico convencional, se produce la potencia necesaria para mover un alternador para generación de energía eléctrica, tal como sucede en una central termoeléctrica "clásica".

La captación y concentración de los rayos solares se hacen por medio de espejos con orientación automática que apuntan a una torre central donde se calienta el fluido, o con mecanismos más pequeños de geometría parabólica (el conjunto de la superficie reflectante y su dispositivo de orientación se llama heliostato).

De esta forma, se aprovecha térmicamente la energía solar para transferirla y almacenarla en un medio portador de calor. Una tecnología regularmente usada para conservar energía, es el uso de sales fundidas de almacenamiento térmico y si bien la composición de estas es variable, la más utilizada es la mezcla de nitrato de potasio, nitrato de sodio y últimamente se ha incorporado el nitrato de calcio.

En el caso del Complejo Solar Atacama 1 (antes llamado Cerro Dominador), entregará energía limpia, ayudando a evitar la emisión de aproximadamente 768.000 toneladas de CO<sub>2</sub> al año (643.000 toneladas gracias a la planta termosolar y cerca de 125.000 toneladas adicionales, gracias a la fotovoltaica) y que proporcionará electricidad para abastecer a unos 85.000 hogares.

Su construcción comenzó en 2014 y desde Abengoa, empresa que realizará la obra, indican que se eligió el desierto de Atacama como locación pues ofrece los niveles más al-



tos de radiación solar directa del mundo, lo que permitirá obtener suficiente energía solar para producción y almacenamiento.

Compuesto por dos plantas, una fotovoltaica y otra termosolar, la primera de ellas realiza la concentración solar mediante espejos dirigidos a un punto. Esta planta, que actualmente está en proceso de construcción e instalación, constará de 392.000 paneles que captarán la radiación solar y la transformarán en energía eléctrica. Cada panel fotovoltaico irá montado sobre una estructura que seguirá al sol de este a oeste.

Tras ello, vendrá la conversión a corriente eléctrica alterna a través de grupos de inversores fotovoltaicos a partir de la energía generada en los paneles. Así, se transportará la energía eléctrica alterna a través de una red eléctrica distribuida por el campo solar que recogerá la energía de cada grupo de inversores. "La producción de estos paneles dependerá de las condiciones meteorológicas existentes. Y será directa, es decir, la fuente se convierte directamente en electricidad sin capacidad de almacenamiento", explica Iván

Araneda, gerente general de Abengoa Solar Chile.

Así se realizará la interconexión de la planta fotovoltaica a la red eléctrica de Chile, a través de una subestación elevadora encargada de aumentar la tensión hasta la del punto de interconexión y una subestación seccionadora que conectará la salida de la planta con las líneas eléctricas ya existentes. "De esta manera, la energía producida se entregará al sistema eléctrico chileno, tanto para el consumo de hogares como para industria", puntualiza Araneda.

Por su parte y junto a la planta fotovoltaica, se ubicará la planta termosolar, compuesta por una torre de 220 m de altura, un receptor de energía (que elevará la altura de la torre hasta los 250 m) y un sistema de captación de energía térmica. El proyecto tendrá una extensión de 3 kilómetros de diámetro y 10.600 heliostatos (superficie reflectante y su dispositivo de orientación) para un campo solar de 700 hectáreas alrededor de la torre.

La superficie reflectante será de 140 m<sup>2</sup> por heliostato, que se moverá automáticamente

## ATACAMA 2

**SIGUIENDO EN LA SENDA** de desarrollos energéticos, la empresa española Abengoa invertirá US\$1.200 millones en la que será su segunda planta termosolar en Chile. El denominado proyecto Atacama 2 obtuvo la aprobación ambiental y producirá a una potencia máxima de 210 MW, con una capacidad de almacenamiento de 15 horas de energía. La Resolución de Calificación Ambiental otorgada por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) ha considerado ámbitos tales como el uso del suelo, el agua, la contribución a la reducción de emisiones y el manejo de residuos del proyecto.

Al igual que en el actual complejo en construcción, la tecnología operará en base a espejos que dirijan la radiación solar a unas torres, permitiendo acumular calor para que la central siga generando energía aun cuando no haya sol. De esta manera, se puede atenuar los efectos de la variable disponibilidad de luz, alcanzando un factor de planta mucho mayor, de entre 70 y 90 por ciento. Con esto, la empresa española, que pretende invertir unos 10.000 millones de dólares en Chile en centrales ERNC, ya cuenta con una capacidad instalada (alrededor del mundo) de 1.503 MW en operación comercial, 360 MW en construcción y 210 MW en desarrollo.

en dos ejes para el seguimiento solar. A su vez, el sistema de almacenamiento se compondrá de dos tanques para sales frías y otros dos para sales calientes. Este almacenamiento térmico de sales fundidas es lo que permitirá generar electricidad durante la noche.

En términos generales, la radiación absorbida calentará una corriente de sales fundidas frías hasta una temperatura controlada. Tras este paso, se almacenarán las sales calientes en el sistema de tanques, desde donde se extraerán para ceder la energía al agua y así ge-

nerar vapor. Luego, se llevarán hasta una turbina de vapor y de esta forma se obtendrá energía eléctrica. Así, Atacama 1 generará electricidad las 24 horas del día, convirtiéndose en la primera planta de energía renovable no convencional (ERNC) que servirá como carga base de la red eléctrica. "Por una parte la tecnología termosolar permite un alto grado de gestionabilidad y flexibilidad para generar energía en todo horario, lo que es una verdadera innovación en el mercado de ERNC. Por otra, la tecnología fotovoltaica es de más rápida construcción y muy competitiva en cuanto a costos, aunque no produce las 24 horas del día", cuenta Araneda, explicando que por esta razón ambas tecnologías se complementan dando como resultado una energía eficiente para el mercado y amigable con el medio ambiente. "El sistema de almacenamiento térmico, diseñado y desarrollado por la empresa, permite producir energía durante 18 horas. Esto otorga a la instalación un alto grado de gestionabilidad, ya que permite adaptar



### Soluciones en

## TUBERÍAS CORRUGADAS DE HDPE

- Ofrecemos el más completo servicio pre y post venta, proporcionando asesoría comercial y técnica en todo el país.
- Contamos con las normas nacionales e internacionales vigentes incluyendo la nueva norma sanitaria Nch 3350/1 y ASTM F2947-14.

### Aplicaciones

- Sistemas sanitarios
- Alcantarillado vial
- Sistemas de retención y detención de aguas lluvias
- Drenaje en carreteras
- Conducción domiciliaria
- Conducción de cables eléctricos
- Pasadas de caminos



Alcantarilla vial



Sistema sanitario

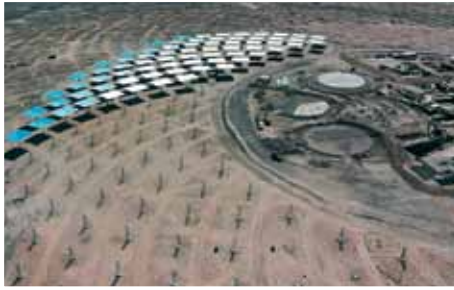


Pasada de camino

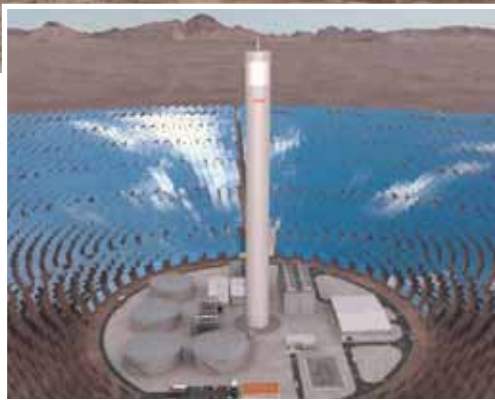
**Contactos**  
(56-2) 24130000  
(56-2) 24130001

**Filial de producción**  
Panamericana Norte 20.500, Lampa,  
Santiago  
Camino La Minería 265, Sector La Negra,  
Antofagasta

**Escribenos**  
tigre-adschile@tigre-ads.com



Las obras de construcción de la planta termosolar registran cerca de un 40% de avance.



Dentro de los principales hitos destacan la compra de equipos como turbinas, receptor solar, intercambiadores de calor y el campo de heliostatos, además, del inicio de funcionamiento de la nave de fabricación de heliostatos y la instalación de los primeros de ellos.

el suministro eléctrico a las necesidades de la red", detalla.

Al mes de junio, las obras de construcción de la planta termosolar registraban cerca de un 40% de avance. Dentro de los principales hitos destacan la compra de equipos como turbinas, receptor solar, intercambiadores de calor y el avance del campo de heliostatos. Además, se inició el funcionamiento de la nave de heliostatos.

### BENEFICIOS

La construcción de este proyecto, espera traer importantes beneficios tanto para el país en cuanto a su agenda energética, como para las comunidades cercanas a su lugar de funciona-

miento. Y es que el Complejo Solar Atacama 1 se integra dentro de un programa nacional para el desarrollo de energías renovables para fomentar un futuro de energía limpia para Chile, donde el país tiene como objetivo alcanzar un 20% de la producción eléctrica a través de energías limpias, impulsando el desarrollo económico y la autonomía energética con una fuente de energía como el sol, con un precio fijo a largo plazo. A esto se suma la cantidad de toneladas de CO<sub>2</sub> que se evitará emitir al año (768.000) aportando al cuidado del medioambiente.

Además, y de acuerdo a estimaciones de Abengoa, la construcción de la planta generará una media de 700 puestos de trabajo direc-

tos, con máximos de 2.000 trabajadores aproximadamente, en la actualidad. Una vez que el proyecto pase a operación comercial, se crearán unos 50 puestos de trabajo estables. Del mismo modo, el desarrollo, puesta en marcha y operación de la planta generará empleos indirectos, así como una red de servicios y nuevas inversiones industriales para el desarrollo del mercado local de componentes clave para este tipo de tecnología.

El Complejo Solar Atacama 1 se posiciona entonces como un proyecto que busca aprovechar los recursos naturales que entrega el desierto más árido del mundo para producir energía limpia y eficiente. Se espera que la planta fotovoltaica entre en operaciones a inicios de 2015, mientras que la termosolar lo haría en 2017. ■

# Vivir el progreso.

## Grúas Liebherr

- Uso económico por componentes de transporte optimizados.
- Excelentes capacidades en todas las categorías
- Aplicaciones universales y diversas
- Extenso equipamiento, confortable y seguro
- Servicio del fabricante a nivel mundial
- Venta de equipos nuevos y usados directo de fábrica



### Liebherr Chile SpA

Av. Nueva Tajamar 555, Piso 18  
Edificio World Trade Center, Torre Costanera  
Las Condes, Santiago de Chile  
Fono Oficina: +56 2 2580 1499  
E-mail: [info.chile@liebherr.com](mailto:info.chile@liebherr.com)  
[www.facebook.com/LiebherrConstruction](https://www.facebook.com/LiebherrConstruction)  
[www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)

# LIEBHERR

**El Grupo**