



**HAURA ENERGY**

Hybrid Energy Solutions

# Plantas de Agua Atmosférica (AWP) Experiencias y Desafíos para un Chile en Sequía

Octubre 2020



**HAURA ENERGY**

# Haura Energy



- Equipo de personas con mas de 15 años de experiencia en la industria ERNC y proyectos complejos.
- Prospección de recursos
- Diseño y desarrollo con tecnologías Eólicas, Solares, Híbridas, Almacenamiento, Mareomotriz e H<sub>2</sub>
- Desarrollos para Minería, Hoteles, Agrícola, Industria Salmonera y Generadoras.
- Mas de 400MW desarrollados.
- Cartera actual en desarrollo prefactibilidad de 1,6 GW solares y eólicos.



Una visión “fuera de la caja”

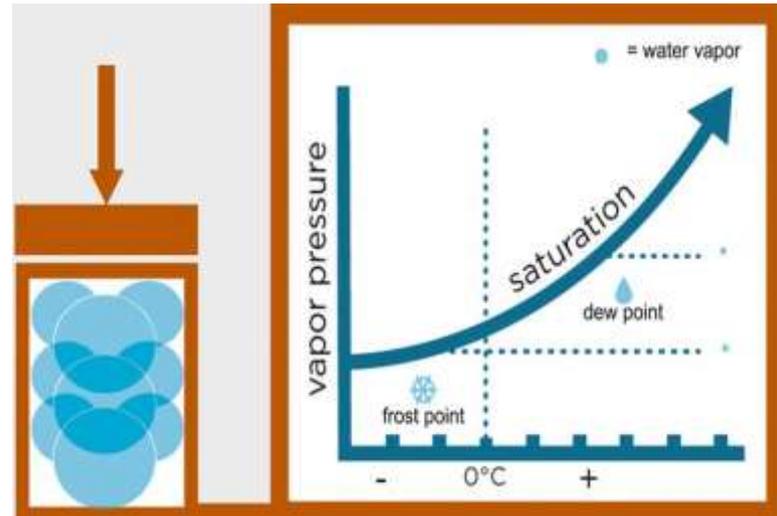
# AGUA



*“El agua es un recurso siempre disponible,  
sólo cambia la forma de obtenerla”*

# Agua del Aire, humedad, temperatura y punto de rocío

- La cantidad de vapor de agua que puede absorber el aire depende de su temperatura. El aire caliente admite más vapor de agua que el aire frío. Cuando la humedad alcanza el valor 100% se produce el fenómeno de la condensación y ese vapor de agua en estado gaseoso pasa a tomar forma líquida.
- El punto de rocío es la temperatura a la cual se debe enfriar el aire para que el vapor de agua se condense en rocío o escarcha. A cualquier temperatura hay una cantidad máxima de vapor de agua que puede contener el aire. Esta cantidad máxima se llama presión de saturación de vapor de agua.

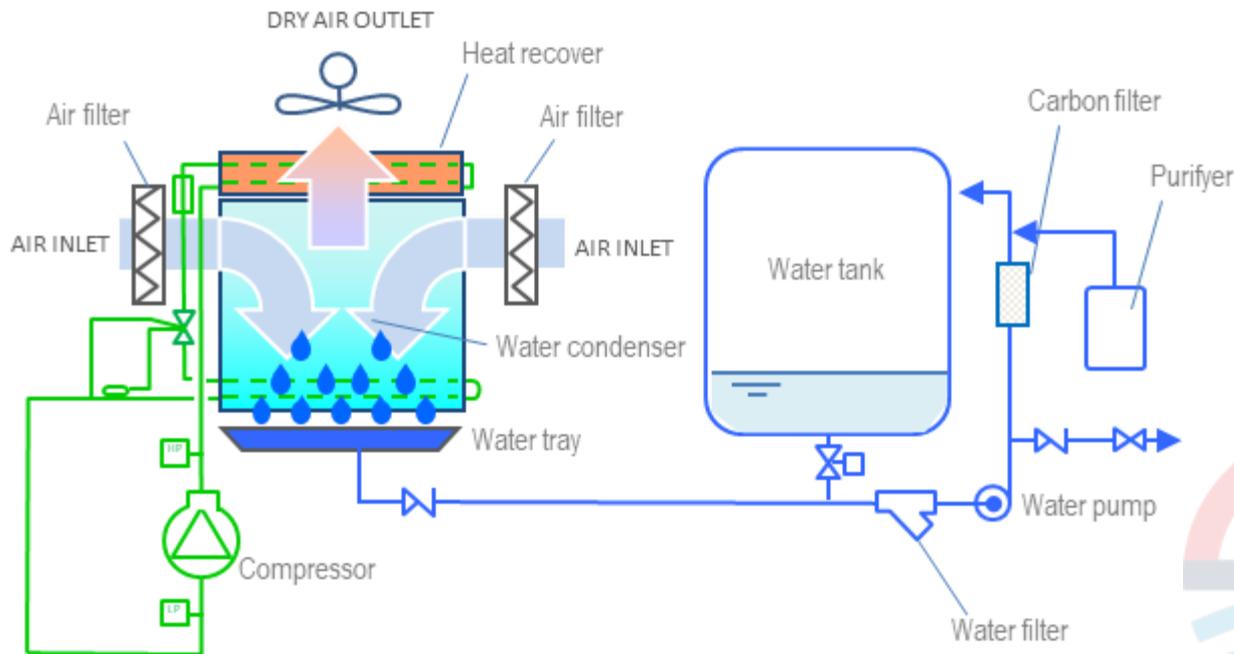


Fuente: Vaisala



# Cómo funciona una planta de agua atmosférica?

- Un generador de agua atmosférica ( AWG ) es un dispositivo que extrae agua del aire presente en un ambiente húmedo.
- El vapor de agua en el aire se puede extraer por condensación, al enfriar el aire por debajo de su punto de rocío, al exponer el aire a desecantes o presurizar el aire.

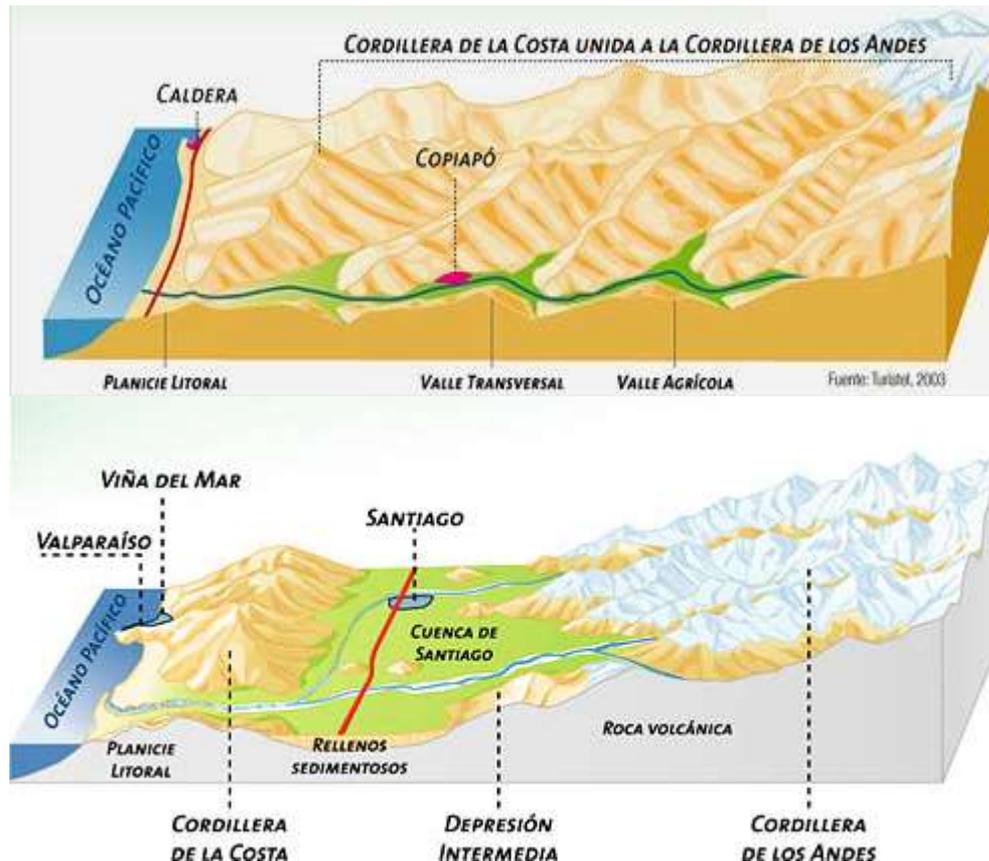


Fuente: EAWD Green-Tech



# Efectos del Relieve en Chile – Sensación Térmica

- Valles Transversales: Templado y humedad intermedia en la costa, seco valle adentro.
- Depresión intermedia: Caluroso y humedad intermedia.



Fuente: Imágenes de Turistel



# Valles Transversales vs Depresión Intermedia



Fuente: Windy

# Agua Potable sólo para beber o también Agua Domiciliaria?

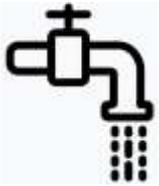
Que dice la OMS al respecto

Nivel del Servicio	Medición del Acceso	Necesidades atendidas	Nivel del efecto en la salud
Sin acceso (cantidad recolectada generalmente menor de <b>5 l/r/d</b> )	Más de 1.000 m ó 30 minutos de tiempo total de recolección	Consumo – no se puede garantizar Higiene – no es posible (a no ser que se practique en la fuente)	Muy alto
Acceso básico (la cantidad promedio no puede superar <b>20l/r/d</b> )	Entre 100 y 1.000 m ó de 5 a 20 minutos de tiempo total de recolección	Consumo – se debe asegurar Higiene – el lavado de manos y la higiene básica de la alimentación es posible; es difícil garantizar la lavandería y el baño a no ser que se practique en la fuente	Alto
Acceso intermedio (cantidad promedio de aproximadamente <b>50 l/r/d</b> )	Agua abastecida a través de un grifo público (o dentro de 100 m ó 5 minutos del tiempo total de recolección)	Consumo – asegurado Higiene – la higiene básica personal y de los alimentos está asegurada; se debe asegurar también la lavandería y el baño	Bajo
Acceso óptimo (cantidad promedio de <b>100 l/r/d y más</b> )	Agua abastecida de manera continua a través de varios grifos	Consumo – se atienden todas las necesidades Higiene – se deben atender todas las necesidades	Muy bajo

Fuente: OMS, [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/diseases/wsh0302/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/es/)

# Costos del Agua CL\$/Lt

Agua Red Pública



0,95 \$/lt

Ilimitado

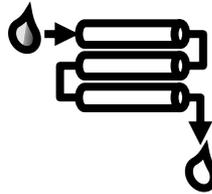
Camión Aljibe



2,00 \$/lt

c/Camión  
10.000 Lt

Planta Desalinizadora



1,50 \$/lt

Ilimitado

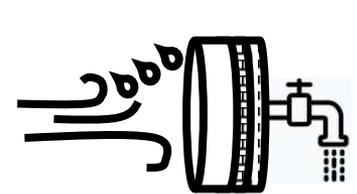
Agua en Botellón



120 \$/lt

c/Botellón  
20 lt

Agua desde planta ATM



>140 \$/lt

Amortización  
en base a 10  
años

Fuente: Datos propios, valores aproximados en base a un costo de energía de 70 CL\$/kWh

## Algunos Números – Caso Caimanes

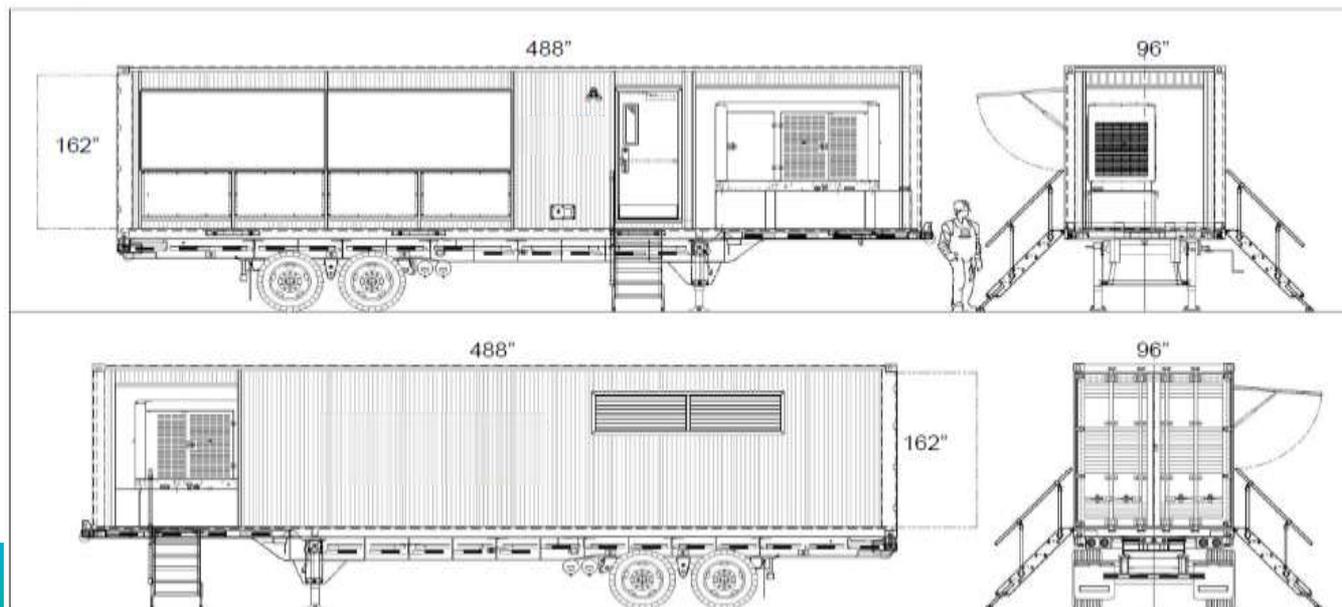
100% Renewable (Ejemplo extremo)	Unid.	p/AWP
Generación AWP p/u 40'	lt	2.400*
Consumo energía AWP p/u 40'	kWh	125
Total unidades AWP	u	1
Consumo AWP p/u	MWh/día	3
Planta Solar FV estimada	MWp	1,22
Estimado Batería	MWp@MWh	0,45/3

- 100% requiere de una gran cantidad de recursos energéticos para alimentar una planta en servicio 24/7. Otras configuraciones mas optimizas se pueden lograr si se parcializa el consumo o se agrega generación de respaldo.
- \*Cálculo basado en data macroescalar para la zona de Caimanes, la que pudiera ser mejor si se obtienen desde una estación meteorológica del lugar.



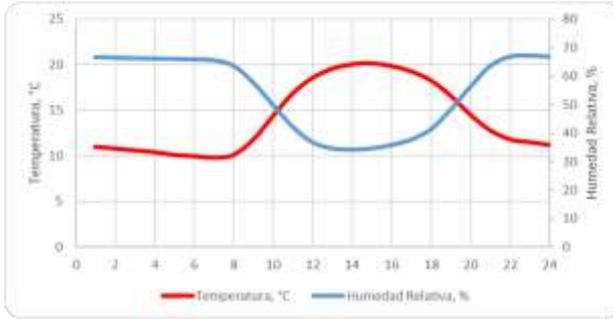
# Planta Atmosférica generadora de Agua (AWP)

- Planta AWP en contenedor de 40'
- Producción máxima diseño a 80%HR y 32°C : 11.356 Lt/día.
- Producción estimada en Caimanes:
  - Verano : 2.690 Lt/día por unidad
  - Invierno : 2.860 Lt/día por unidad
  - Cifras estimadas macroescalares. Han de ser mayores si existiesen datos reales desde estación meteorológica del lugar.
- Consumo Eléctrico : 125kWh, 380VAC/50Hz.

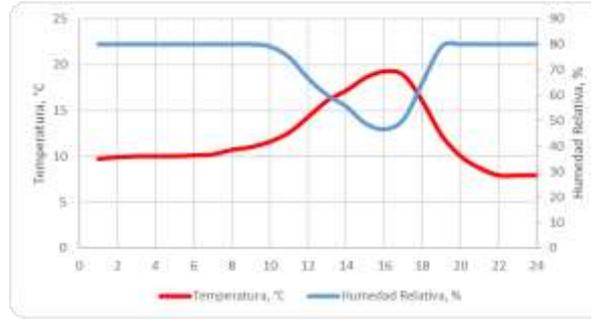


# Cosecha de Agua en zona de Caimanes

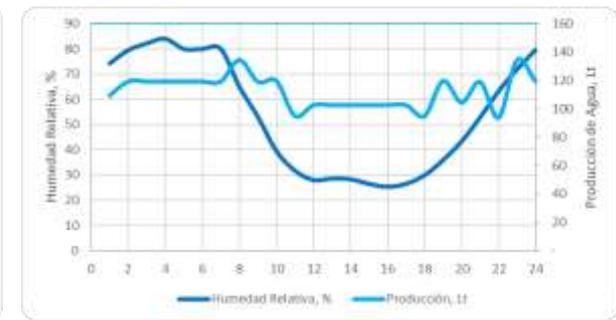
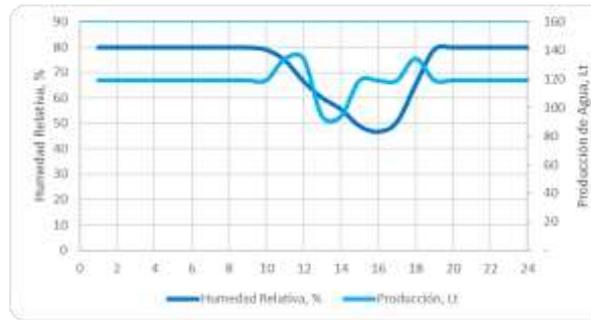
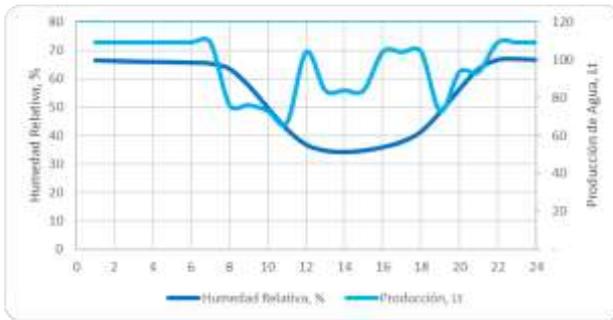
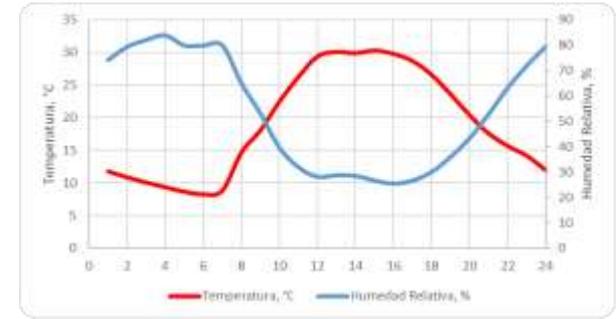
Promedio 40  
Años



Promedio  
Invierno



Promedio  
Verano

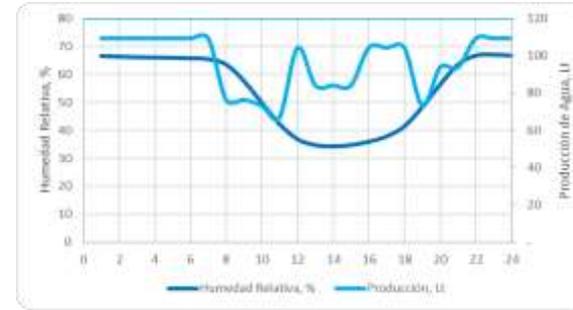
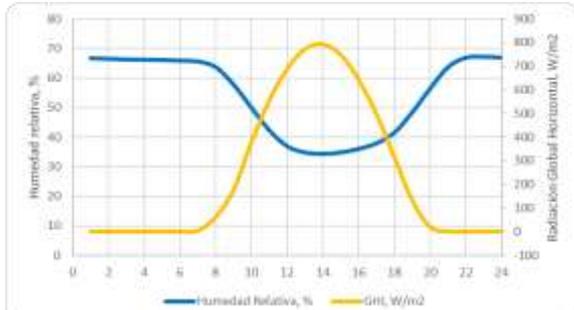
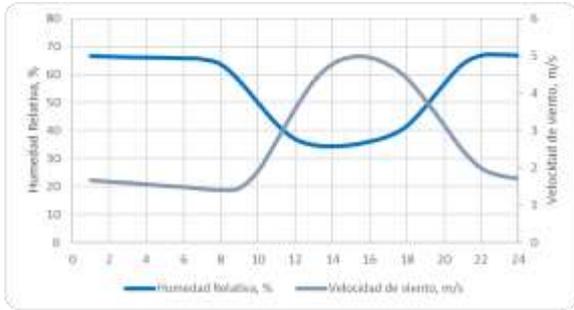
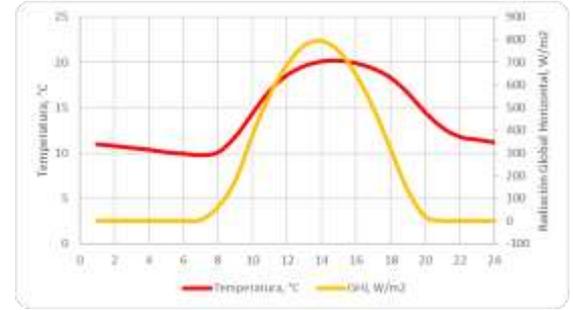
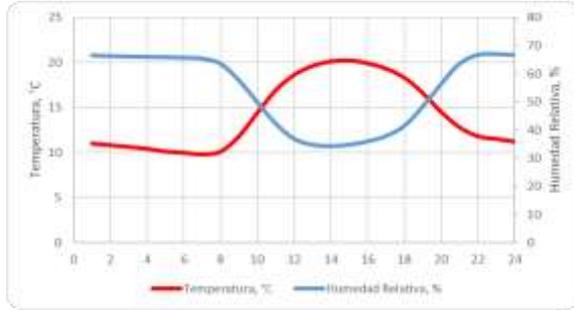
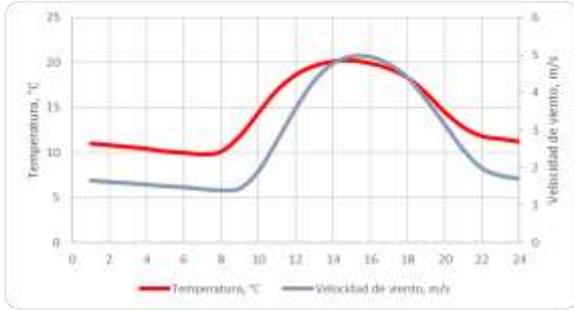


Cálculos basados en data macroescalar, la que pudiera dar mejores resultados si se obtienen desde una estación meteorológica del lugar.

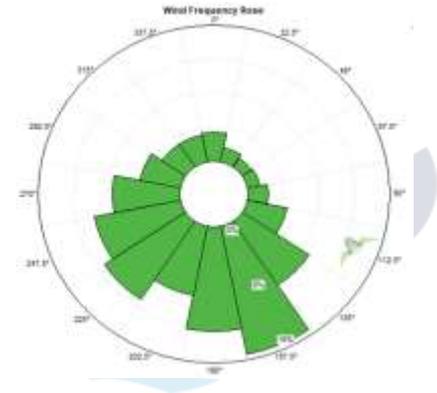


# Gráficas Macroescalares Caimanes

Promedio 40 Años



Cálculos basados en data macroescalar que no reúnen condiciones particulares de la cuenca. Se esperarían mejores resultados si se obtienen desde una estación meteorológica del lugar.



# Concepto Haura Energy AWP

- Selección del sitio.
- Evaluación de recursos energéticos posibles en el lugar y su generación con perfil horario y anual.
- Evaluación humedad y temperatura.
- Análisis de requerimiento de agua y energía, configuración de las curvas de demanda y condiciones de borde.
- Ingeniería de diseño y selección de mix de equipos y tecnologías.
- Desarrollo y provisión de soluciones desde diversos proveedores de la red Haura y de la industria Clean Tech.



# Contacto

Nos puede contactar  
llamándonos o por  
mail a:

**Marcelo Banto**

Gerente Desarrollo de Negocios

M: +569 9826 8813

[mbanto@haura-energy.com](mailto:mbanto@haura-energy.com)

**Cristián Farías**

Gerente Técnico

[cfarias@haura-energy.com](mailto:cfarias@haura-energy.com)

**Peter Krisam**

Gerente General

[pkrisam@haura-energy.com](mailto:pkrisam@haura-energy.com)

Creemos en las Energías  
Renovables No  
Convencionales, en la  
auto sustentabilidad  
y en la eficiencia de la  
generación limpia de  
energía.



Socios de

**CAMCHAL**

CAMARA CHILENO-ALEMANA



Agencia de  
Sostenibilidad  
Energética



UdeSantiago  
de Chile  
I+D



**HAURA ENERGY**