



# Piloto planta solar flotante en deposito de relaves

Gerencia Cambio Climático & Biodiversidad

Marzo 2023

2010 – 2017:

“25% de la megasequía es atribuible al cambio climático” (CR)<sup>2</sup>

Hitos de Investigación  
2013 - 2017

## Megasequía

(CR)<sup>2</sup> Center for Climate  
and Resilience Research  
www.CR2.cl

### ¿Por qué hablamos de **megasequía**?

Porque es un **déficit de precipitaciones sin precedentes** en el último milenio en Chile, debido a su gran extensión temporal y territorial.

DURACIÓN

2010 ▶ 2017

EXTENSIÓN

Región de  
COQUIMBO ▶ Región de la  
ARAUCANÍA

1960 - 2000

2010-2017

316  
mm

30%  
DÉFICIT

220  
mm

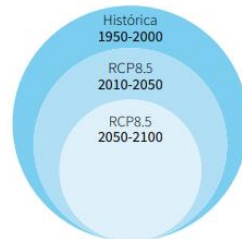
Promedio anual de precipitaciones en Santiago

Un cuarto de la megasequía es atribuible al **cambio climático antrópico** (influenciado por la acción humana), una condición que se mantendrá en el futuro.



### Proyecciones climáticas

A medida que avanza el siglo XXI la definición de sequía, como una condición transitoria pierde sentido ya que existirá una disminución sustancial y permanente de la precipitación anual. Así, la condición media en el futuro podría ser similar a la observada durante la actual megasequía.



Precipitación anual

Escenario RCP8.5  
*Considera aumento en el tiempo de las emisiones de gases de efecto invernadero en el planeta sin tomar medidas de mitigación al respecto.*

# Efectos de la megasequía se sintieron tanto a nivel de personas como de empresas

## Decretos de escasez hídrica a nivel nacional

2010 

2015 

## GASTO ANUAL NACIONAL Camiones aljibes

2015 **\$34mil millones** 

2010 **\$490 millones** 

## Aumento de la superficie quemada por incendios forestales

2010 - 2014

70.000 Hs

1990 - 2009

40.000 Hs



Promedio temporada de incendios

**+600Mil Hectáreas**

ENERO - FEBRERO 2017

*Influye importante ola de calor*

**+10 veces** el promedio histórico.



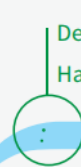
## Déficit en caudales de ríos en Coquimbo y Valparaíso



**-70%**  
caudal promedio



Desde un **25%** **MENOS** nutrientes al MAR  
Hasta un **70%**



La disminución de descarga de nutrientes desde los ríos al mar **afecta negativamente** al crecimiento de **fitoplancton** del cual se alimentan peces como la **anchoveta y la sardina**, de gran importancia económica para Chile.



¿Cómo respondemos a este desafío?

# Carbono Neutralidad y Biodiversidad son elementos clave del Plan de Minería Sostenible del Grupo y la iniciativa FutureSmart Mining™

## FutureSmart Mining™ : Un proyecto para el futuro de nuestra empresa

El propósito es reimaginar la minería para mejorar la vida de las personas, basándose en la tecnología, la digitalización y la sostenibilidad

### Tecnología y digitalización

- Concentrating the Mine™
- Mina moderna
- Mina sin agua
- Mina inteligente
- Soluciones de hidrógeno

### Plan de Minería Sostenible

Plan de Minería Sostenible en línea con los ODS de la ONU basado en tres pilares estratégicos



**Comunidades Prósperas**



**Medio Ambiente Sano**  
2030 Objetivos estratégicos



**Líder Corporativo de Confianza**

Agua

Cambio Climático

Biodiversidad

8%

Reducción de energía frente a BaU

22%

Ahorro de emisiones de GEI frente a BaU

30%

mejora de la eficiencia energética (GJ/tCuf) frente a 2016

30%

Reducción absoluta (tCO2e) En A1 y A2 frente a 2016

**Impacto positivo neto** en la biodiversidad

### Carbono Neutralidad

En todas nuestras operaciones y en el transporte marítimo controlado

50%

Reducción de la huella de emisiones de Alcance 3 con respecto a 2020

2020

2030

2040

# Plan Minero Sustentable



Nuestro proposito es “re-imaginar la minería para mejorar la vida de las personas”

# Plan Minero Sustentable



**MEDIO AMBIENTE  
SALUDABLE**

## **Cambio climático**

Nuestra visión es operar minas que sean carbono neutral

## **Agua**

Nuestra visión es operar minas que no necesitan agua fresca en las regiones con escasez de agua

Tenemos objetivos globales desafiantes al 2030 que nos motivan a pensar diferente

**50%** Agua Fresca Continental m<sup>3</sup>  
(en regiones de escasez)

**30%** Intensidad Energética GJ/tCuf

**30%** Emisiones GEI tCO<sub>2</sub>eq



En Cobre queremos contribuir a este desafío



# Chile tiene uno de los mayores potenciales solares en el mundo

SOLAR RESOURCE MAP

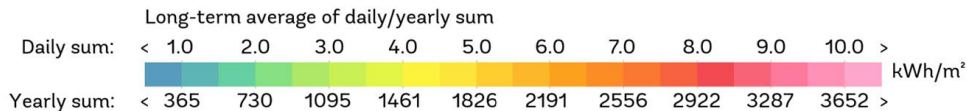
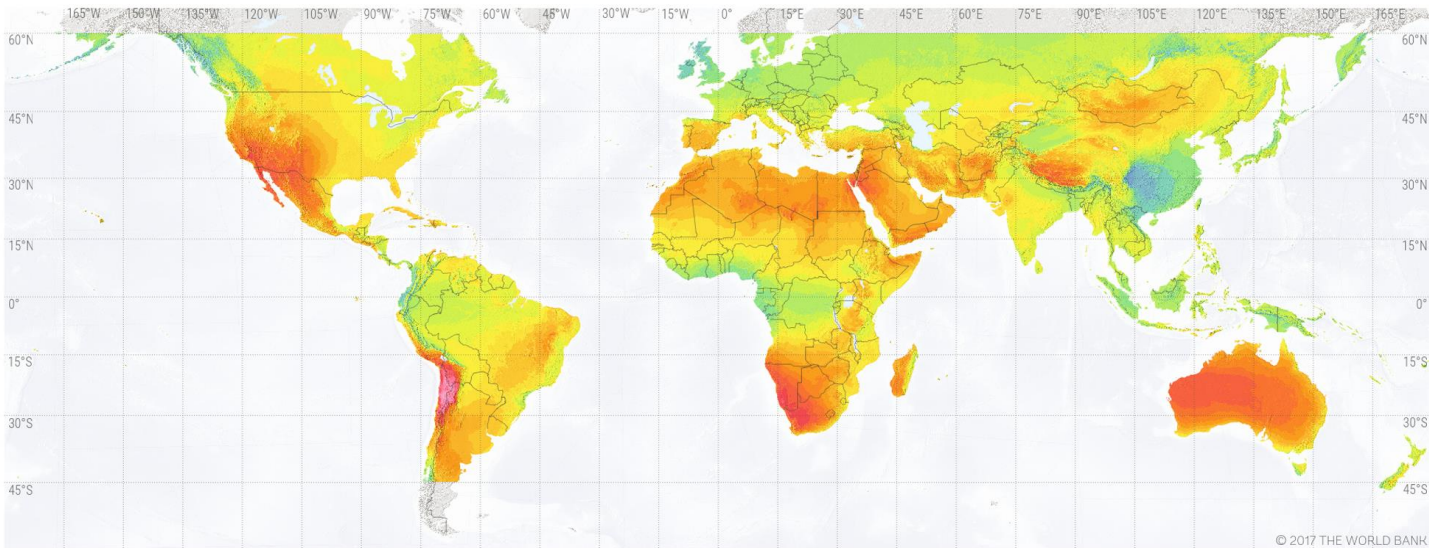
**DIRECT NORMAL IRRADIATION**



WORLD BANK GROUP  
THE WORLD BANK IFC International Finance Corporation

ESMAP  
Energy Sector Management Assistance Program

SOLARGIS



This map is published by the World Bank Group, funded by ESMAP, and prepared by Solargis. For more information and terms of use, please visit <http://globalsolaratlas.info>.

# Innovar

Integramos una solución que nos permitiría transformar el DEPÓSITO DE RELAVES en un activo valioso reduciendo la evaporación y generando electricidad con energías renovables, reduciendo nuestra huella



Recirculamos el 88% del agua

30% de las pérdidas son evaporación

Equivale a ~300 l/s en 2018

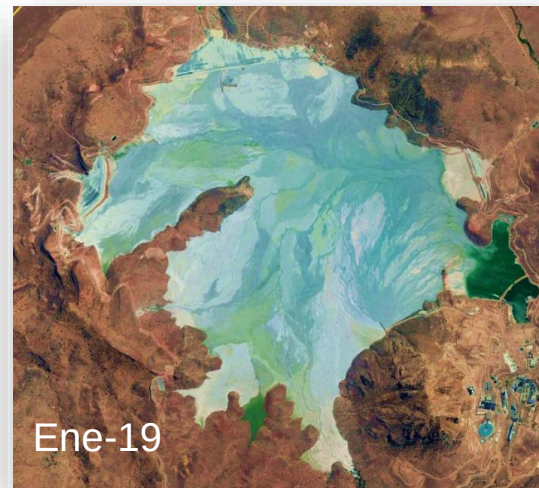
# El piloto busca validar la tecnología en las condiciones más desfavorables

## DESAFÍO: ES NECESARIO REDUCIR LA EVAPORACIÓN

### NECESARIA UNA ALTA FLEXIBILIDAD EN EL SISTEMA

- Variación de nivel de hasta 15m por año
- Cambio anual agresivo en el volumen de la laguna desde 6M m3 hasta 0,5M m3
- Ráfagas de viento de hasta 140 km/h en octubre

### SIN INTERFERENCIAS EN LA OPERACIÓN



# Usamos tecnología disponible y un equipo capaz de entender los desafíos en operaciones mineras

## FÁCIL DE INSTALAR Y DESMANTELAR

Flexible a distintas configuraciones eléctricas

Escalable

Sin necesidad de equipamiento pesado

## AMBIENTALMENTE AMIGABLE

Controla la evaporación y proliferación de algas

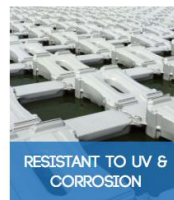
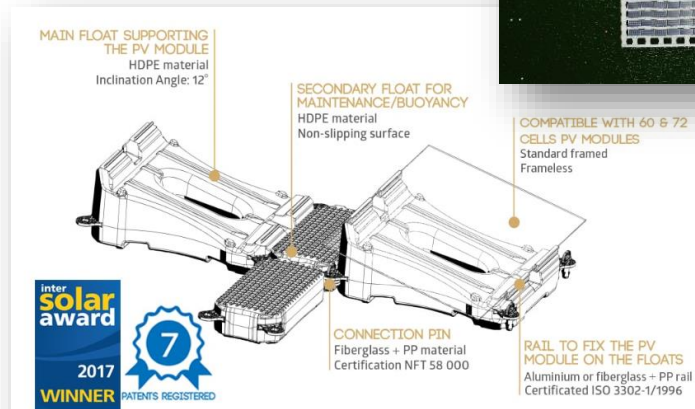
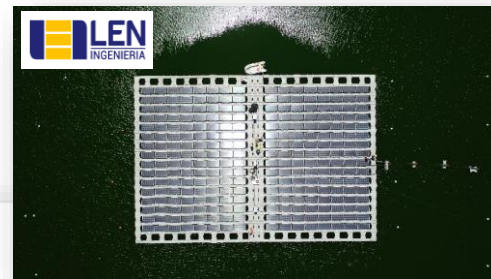
Evita uso de terrenos valiosos

Reciclable y bajo de impacto medioambiental

## COSTO EFECTIVO

Bajo costo de instalación y construcción

Mejora eficiencia de generación eléctrica





# Diseño del sistema de anclaje ajustado a la condición del TSF

## SOPORTAR ALTURA DE OLA DE HASTA 1M Y VIENTO DE HASTA 210 KM/H

- Filas de flotador principal y secundario (sin panel fotovoltaico) mejoran flotabilidad
- Cables de anclajes permiten variaciones de nivel de agua
- Anclajes flexibles a los bordes para soportar las cargas de viento y reducir el movimiento de la isla en la superficie del agua
- Paneles fotovoltaicos sin marco y doble vidrio para condiciones ambientales extremas

## FLEXIBILIDAD TOTAL DE 25M

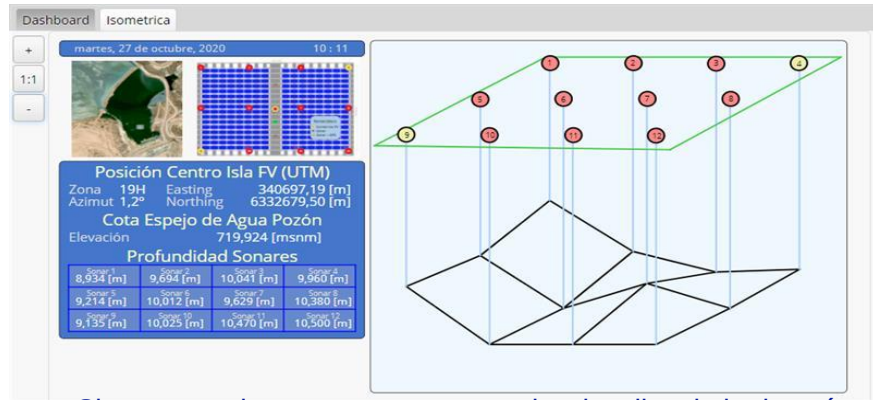
- Cadenas en el extremo de los cables para ajustar la distancia y profundidad.



# Generación energía limpia, operación remota sin interferencias con la operación del tranque

Exitosos resultados:

- Mayor rango de generación en el día
- Mayor eficiencia por menor temperatura en contacto con el agua
- Fácil limpieza
- No interferencias con la operación del tranque
- Desplazamientos  $< 3\text{m}$



Sistema monitoreo remoto que permite visualizar la batimetría y posicionamiento online de la isla

# Tecnología que puede ser utilizada en plan de cierre de TSF



**El sistema desarrollado permite operar con condiciones normales sobre cuerpos de agua o sobre relaves secos (sobre terreno sin agua)**



**ESTAMOS COMPROMETIDOS CON IMPULSAR EL CAMBIO**

**TENEMOS METAS DESAFIANTES PARA RESPONDER AL DESAFÍO DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

**IMPULSAMOS EL DESARROLLO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA**

**EVALUAMOS EL MOMENTO APROPIADO Y EQUIPO CORRECTO**

**DESARROLLAMOS UN PROYECTO PIONERO A EN MINERÍA A NIVEL MUNDIAL**

**ESTAMOS INNOVANDO PARA LOGRAR RESULTADOS DIFERENTES  
ASÍ ES COMO LOGRAMOS NUESTRO PROPÓSITO**





Gracias