

M.Sc. David Jung

david.jung@fraunhofer.cl

04-07-2023

Flotante PV: Resultados de Investigación y Potencial en Chile



Contenido

1 Fraunhofer Chile

2 El concepto Flotante PV

3 Resultados de la investigación con piloto Flotante PV

4 Potencial en Chile

Un puente entre la ciencia y la industria

Fraunhofer-Gesellschaft

Desde su fundación en **1949 en Alemania**, **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT** se ha centrado en la **investigación aplicada**, apoyando el desarrollo económico y proporcionando amplios beneficios para la sociedad.



Centro de Tecnologías para la Energía Solar desde el 2014

Fraunhofer Chile



Sistemas Fotovoltáicos



Sistemas Solares Térmicos



Nuevas Tecnologías



Agro PV



Urban Farm PV



Flotante PV

Contenido

1 Fraunhofer Chile

2 El concepto Flotante PV

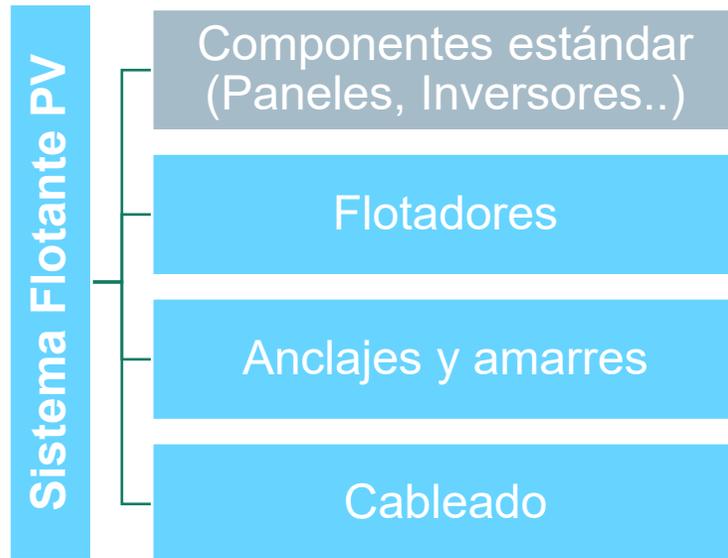
3 Resultados de la investigación con piloto Flotante PV

4 Potencial en Chile

Flotante PV: Tecnología emergente, generando energía limpia sobre el agua

Estado del Arte

>> Arreglo de paneles fotovoltaicos instalados sobre una superficie de agua



Flotante PV en números

2007 Primer proyecto en el mundo en Japón

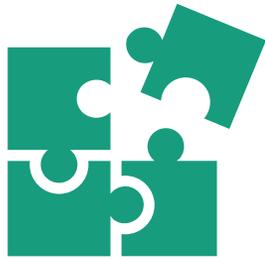
70 MW 2018 planta más grande (en China)

3 GW 2023 capacidad instalada a nivel mundial



Flotante PV en 2023: Tendencias a nivel mundial

Estado del Arte



Utilización de paneles e inversores estándar



Mayoría de instalaciones en países asiáticos



Instalaciones a nivel utility scale

Contenido

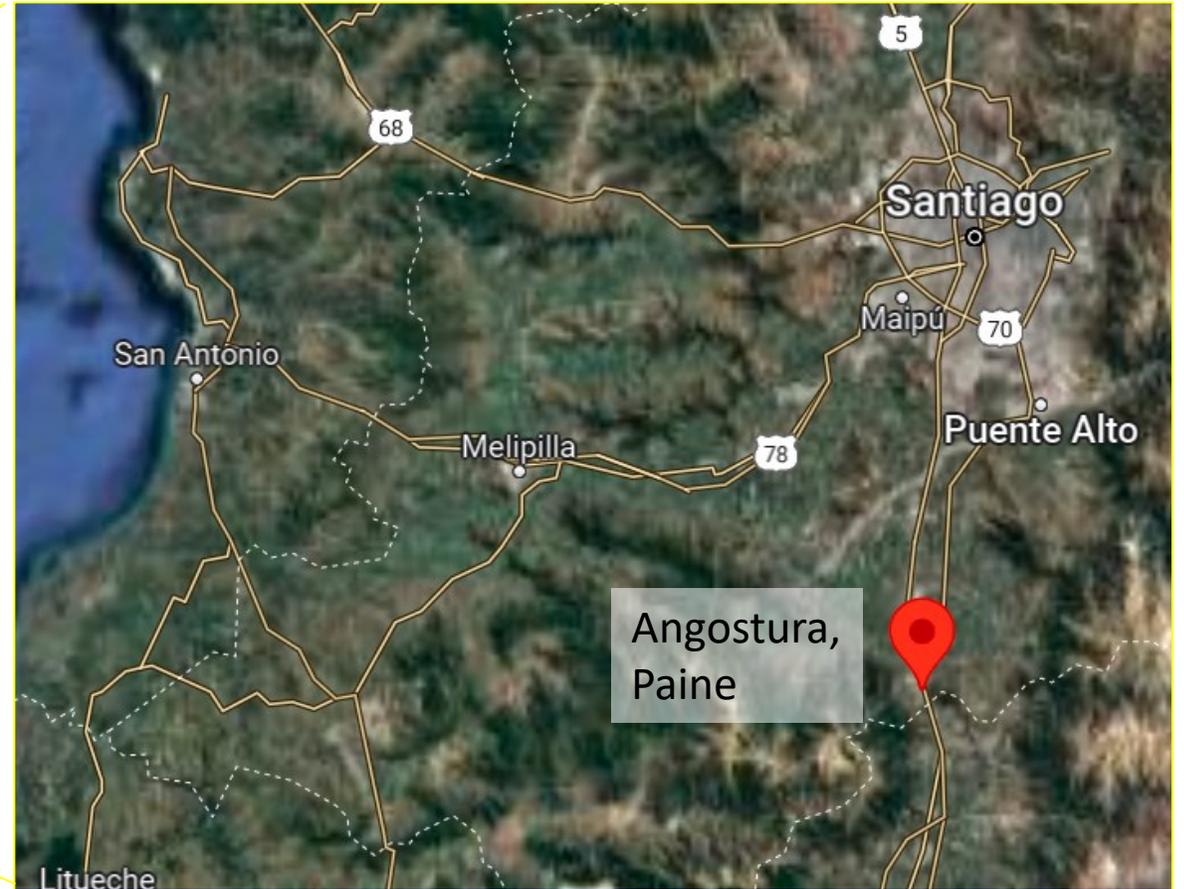
1 Fraunhofer Chile

2 El concepto Flotante PV

3 Resultados de la investigación con piloto Flotante PV

4 Potencial en Chile

Fraunhofer Chile implementó un piloto Flotante PV en la Región Metropolitana FIC-R 2019 del GORE



Selección del lugar de la instalación del piloto

Comunidad de Aguas Canal Hospital (CACH) como beneficiarios directos del proyecto



- Embalse Canal Hospital
- Ubicado en la Región Metropolitana

- Construido 1955, rehab. 2016
- Área 7 ha, profundidad 2 a 5 m
- Capacidad de 200.000 m³

- > 1.600 pequeños agricultores
- Riego en más de 2.000 hectáreas
- Cultivos de frutas y verduras



Piloto Flotante PV instalado en el embalse CACH

Características e Impacto



100 m²

Superficie de Agua



15 kWp

Potencia Fotovoltaica



23 MWh

Generación de energía limpia por año

*

2,5 MMCLP

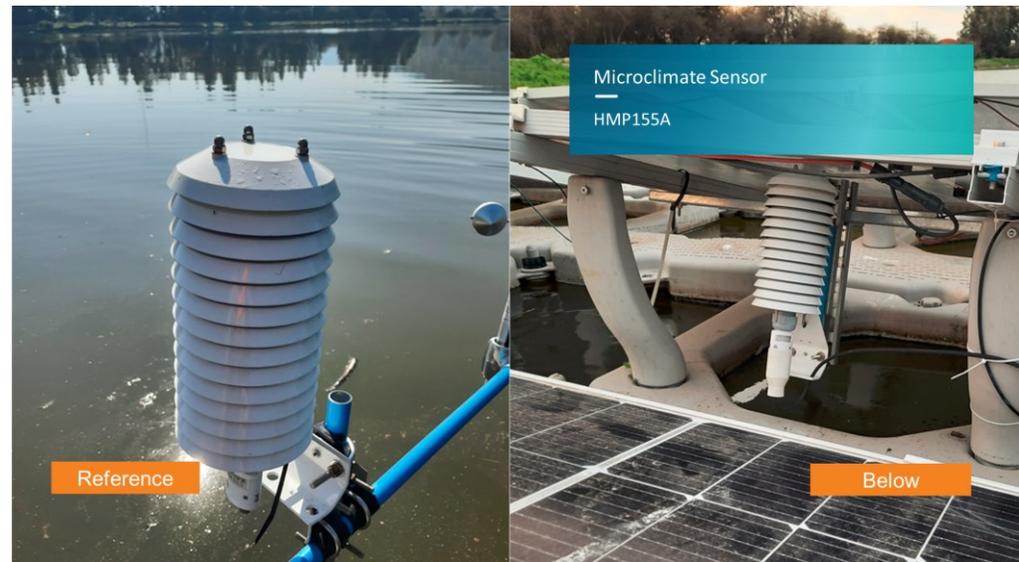
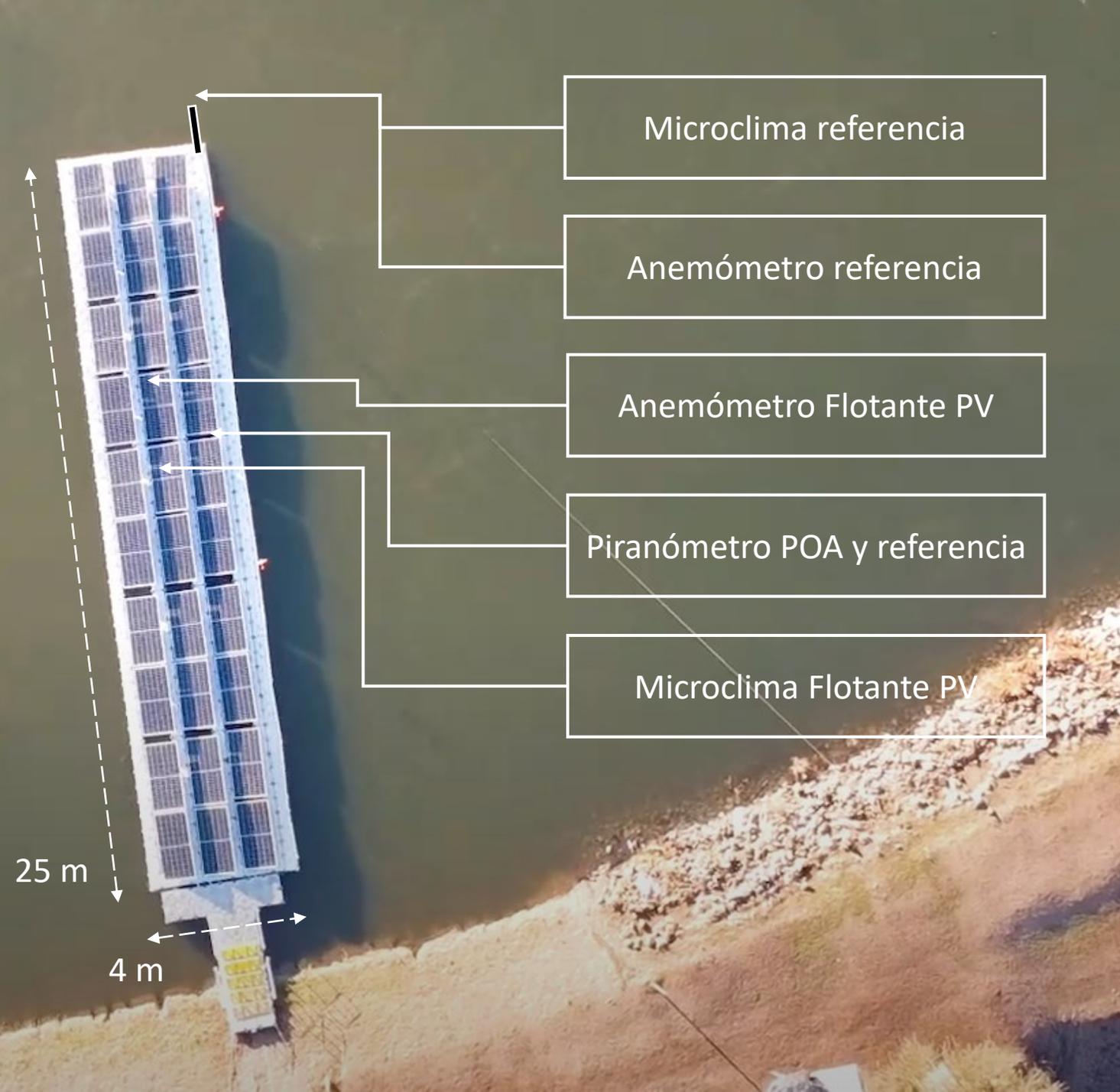
Ahorro anual en la cuenta de electricidad



Experiencia practica

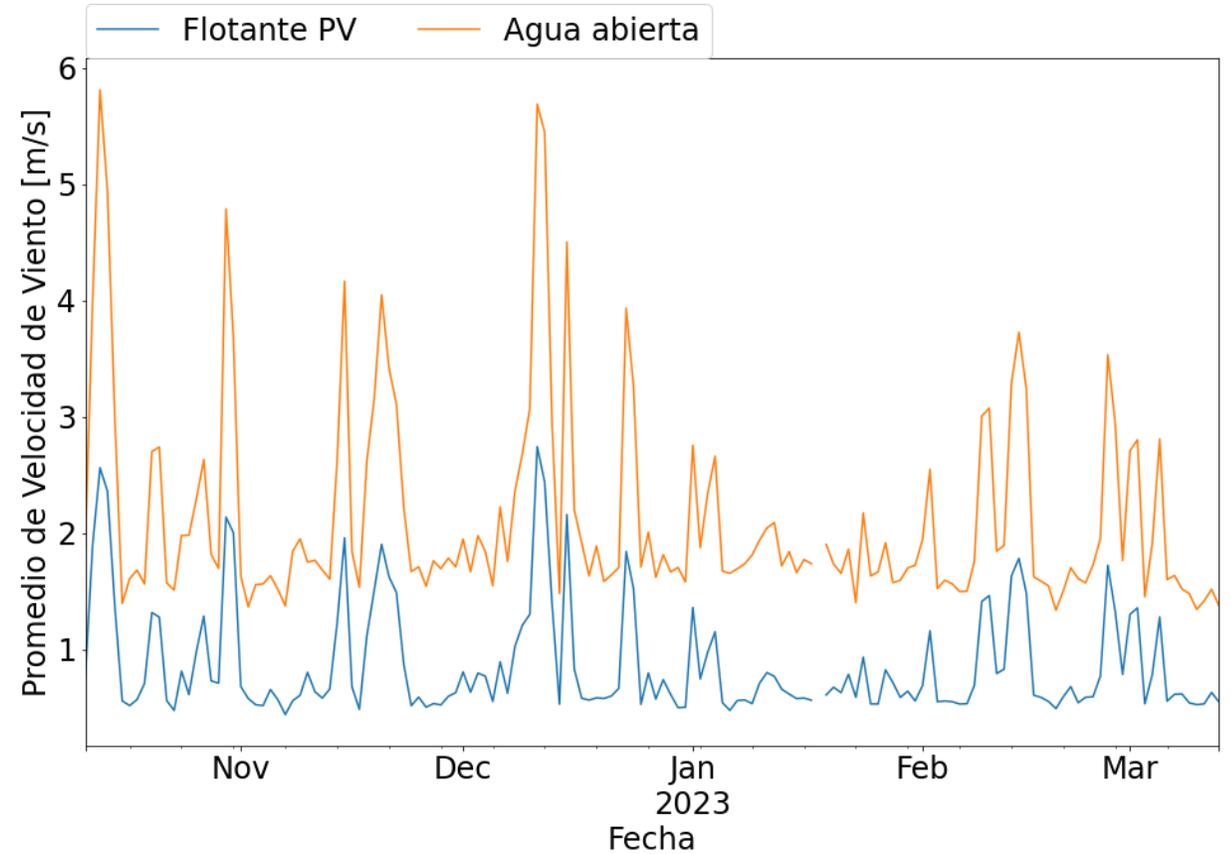
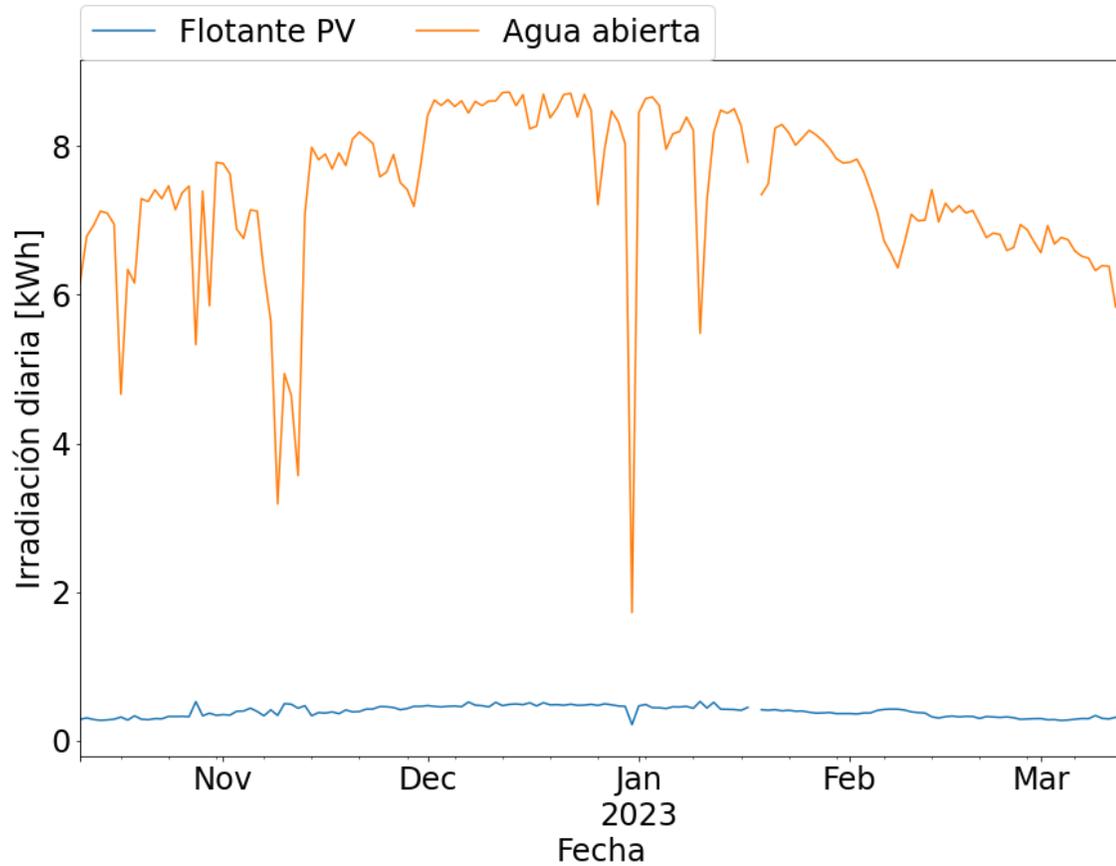
Investigación sobre evaporación y eficiencia de generación





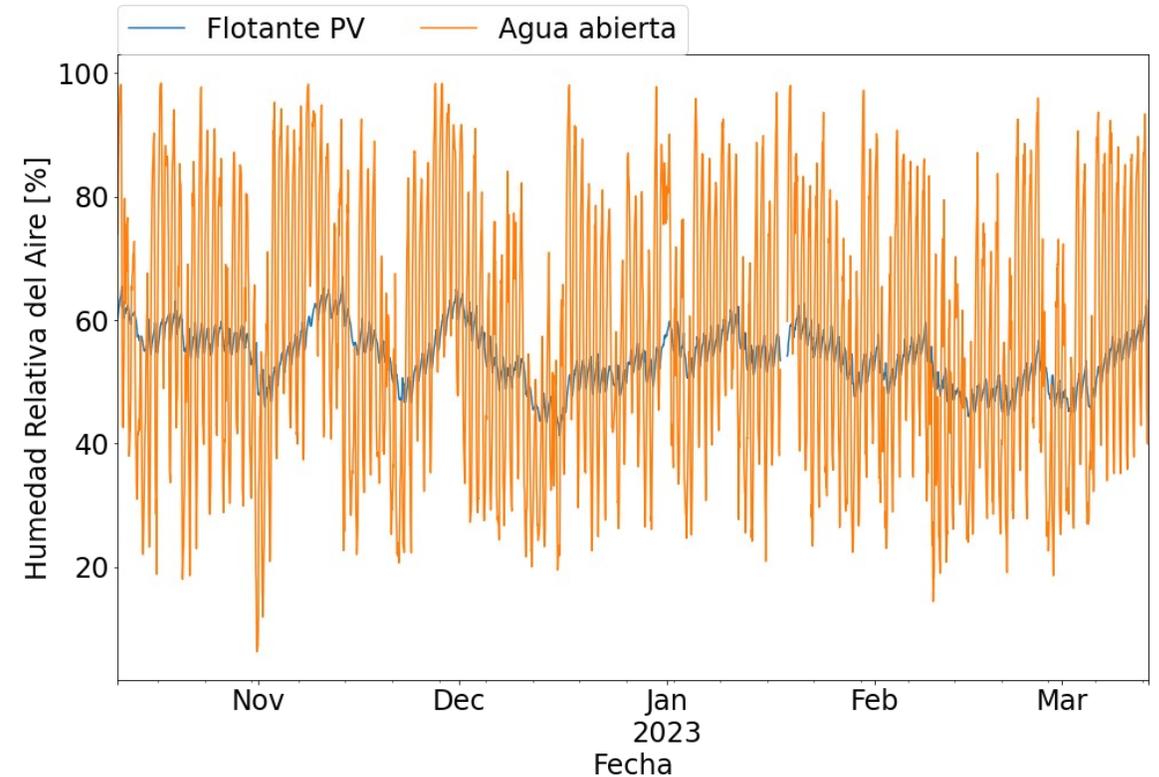
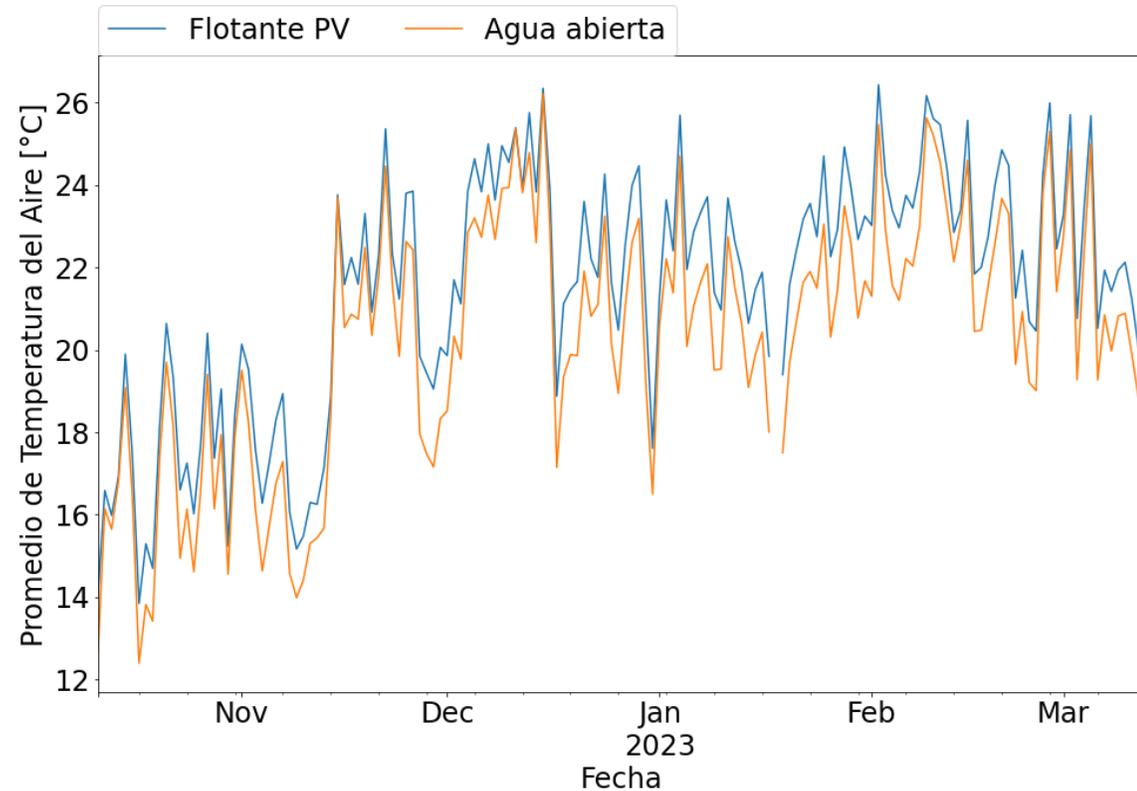
Impacto Flotante PV: Irradiación baja en 95% y la velocidad de viento en 59%

Resultados de medición parámetros micro climáticos



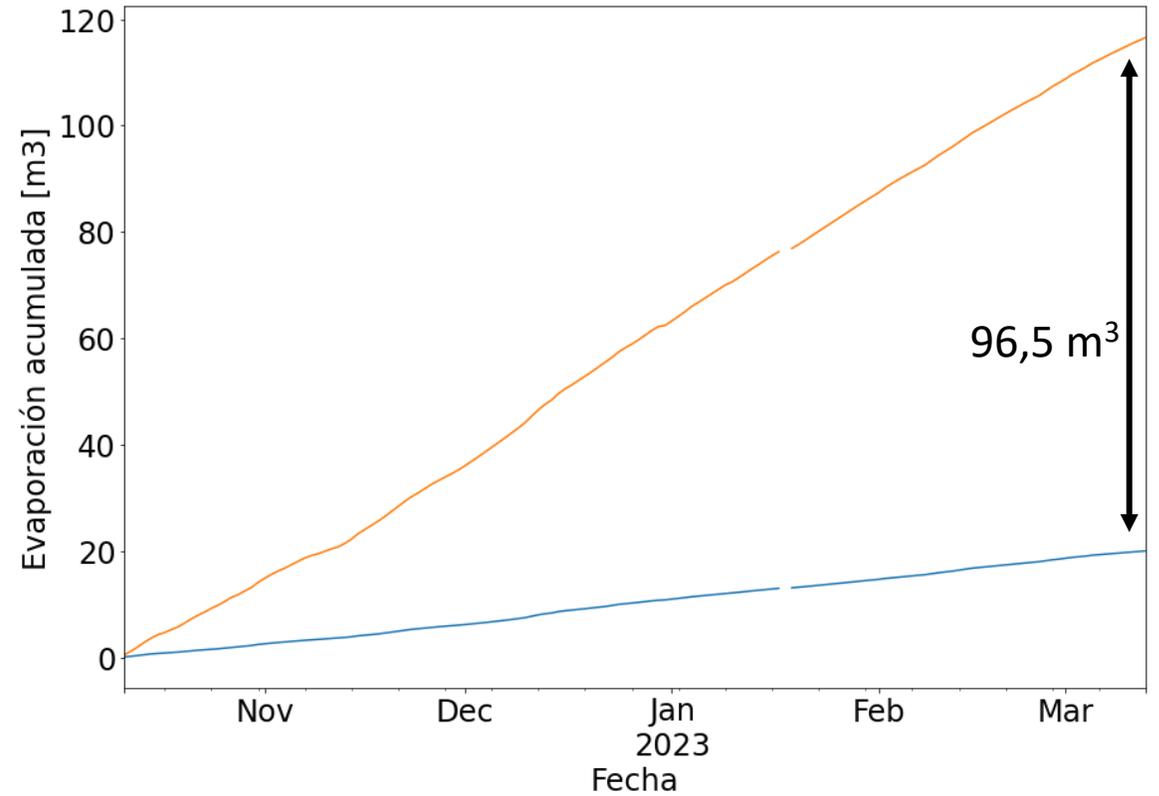
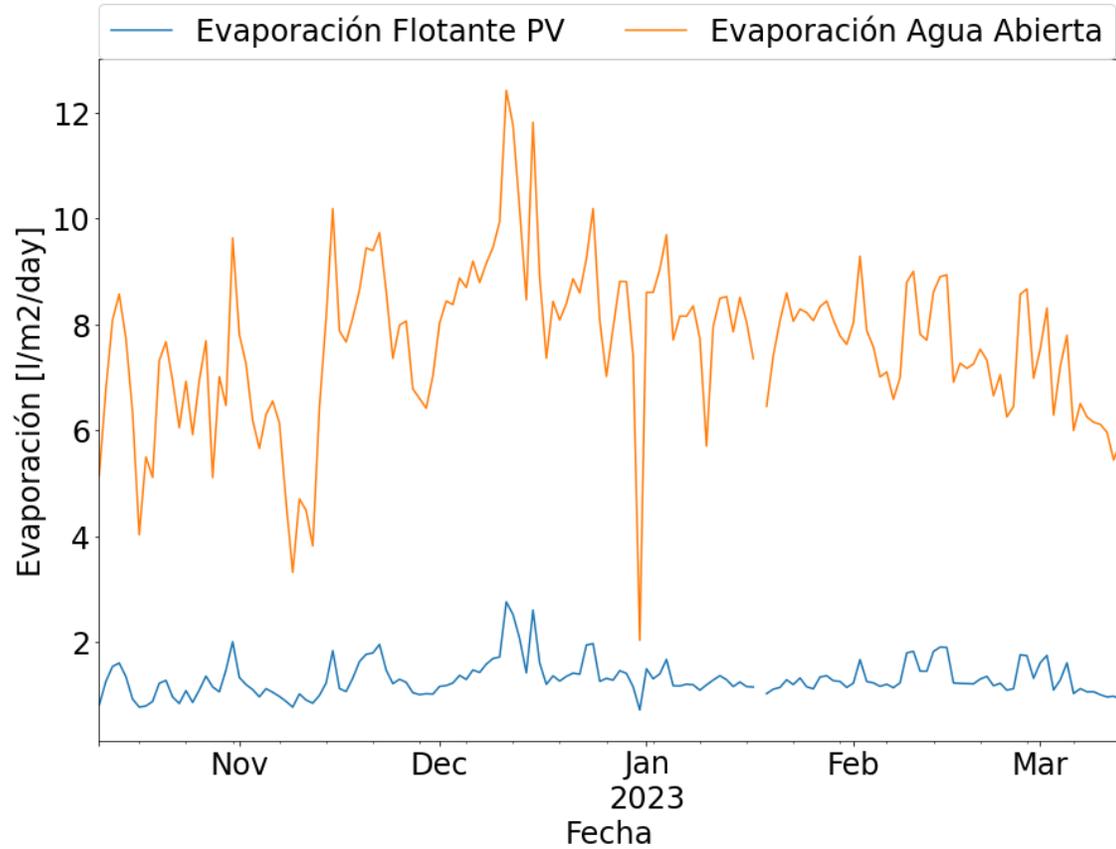
La temperatura y la humedad del aire aumentó en 6%

Resultados de medición parámetros micro climáticos



Evaporación disminuye en un 83 %

Agua abierta: 7,6 → 1,3 l/m² bajo de la planta Flotante PV



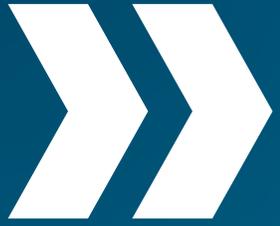
Contenido

1 Fraunhofer Chile

2 El concepto Flotante PV

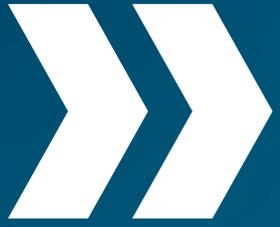
3 Resultados de la investigación con piloto Flotante PV

4 Potencial en Chile



Chile será el único país Latinoamericano con
estrés hídrico extremadamente alto al año
2040.«

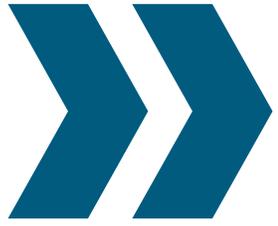
World Resource Institute



Chile necesita agregar
otros **30 GW** de energía
renovable en una
década.«

Diego Pardow (2022)*





¿Qué es el potencial del Flotante PV en Chile?

- ¿Para la integración de capacidad PV?
- ¿Para proteger agua de la evaporación?

Estudio de potencial para Flotante PV

Metodología



Superficies de aguas continentales en Chile

30.872 | 13.961 km²



Excluir lagos naturales

- # 27.095 | 13.618 km²
3.777 | 342 km²



Ratio maximo de cobertura

Superficies < 1 ha = 60%
Superficies > 1 ha = 40%

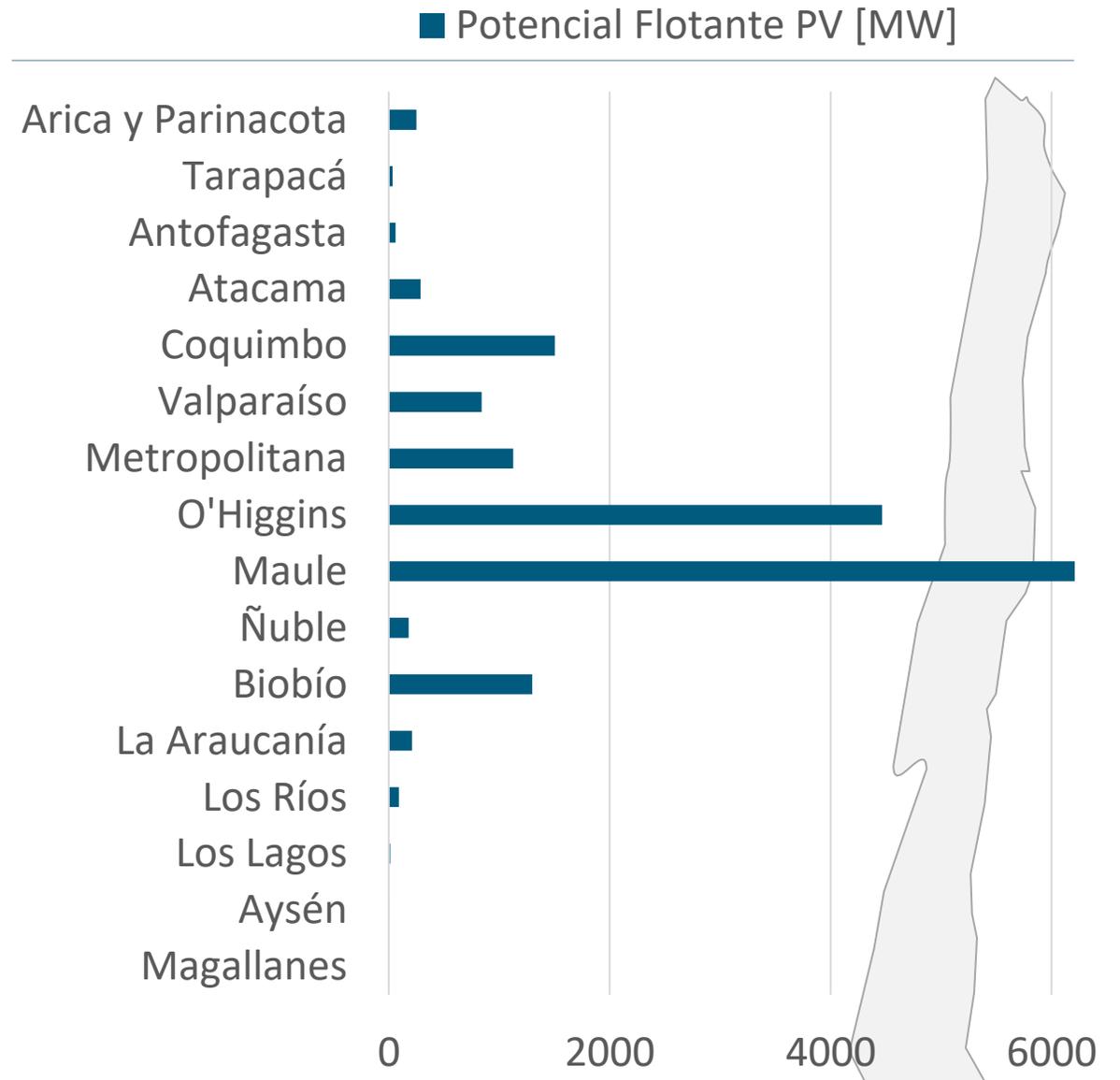
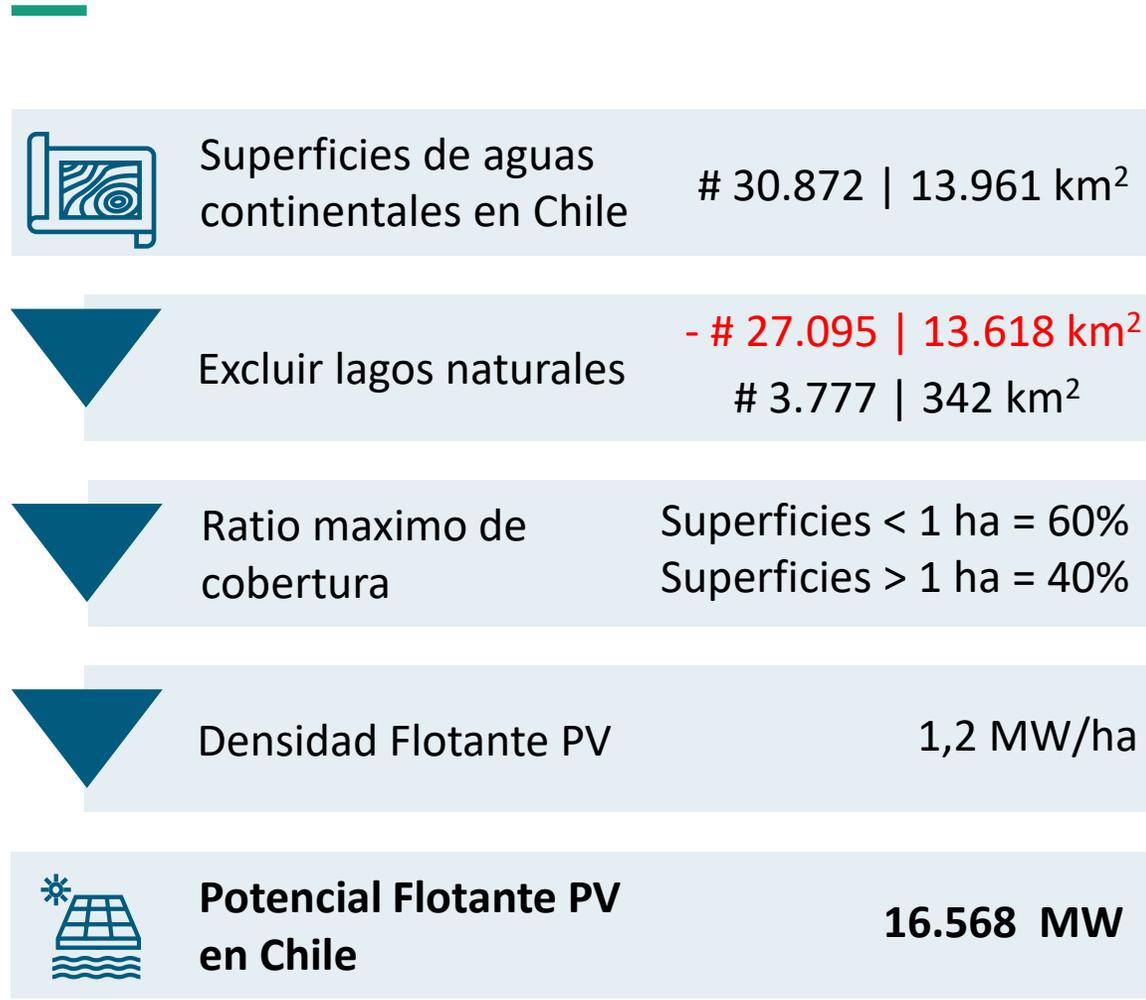


Densidad Flotante PV

1,2 MW/ha



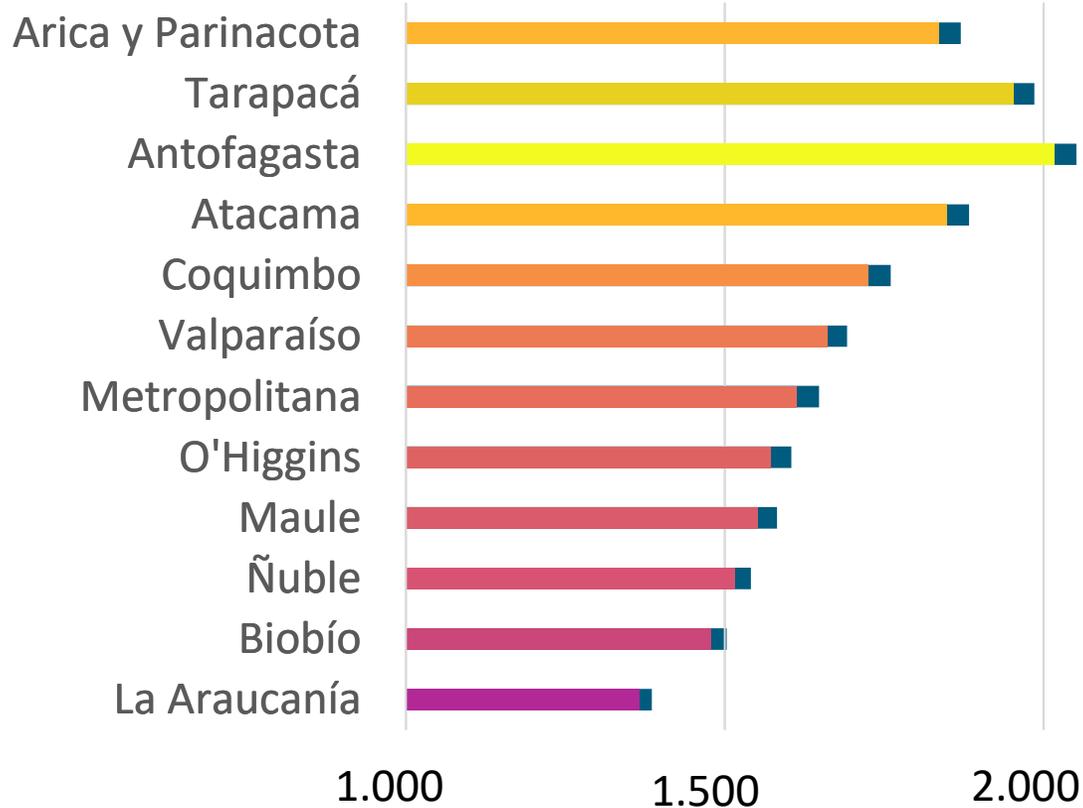
Estudio de potencial para Flotante PV



Flotante PV puede generar más que 27.000 GWh/a

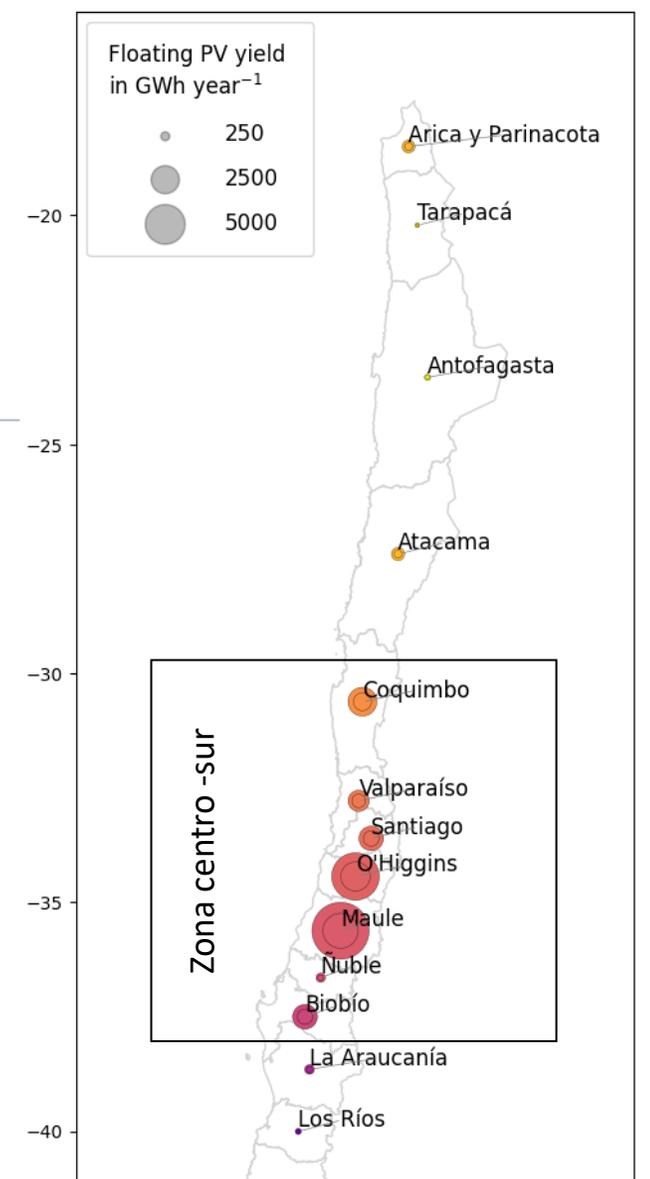
33% de la generación eléctrica a nivel nacional

Generación específica [MWh/MW/a]



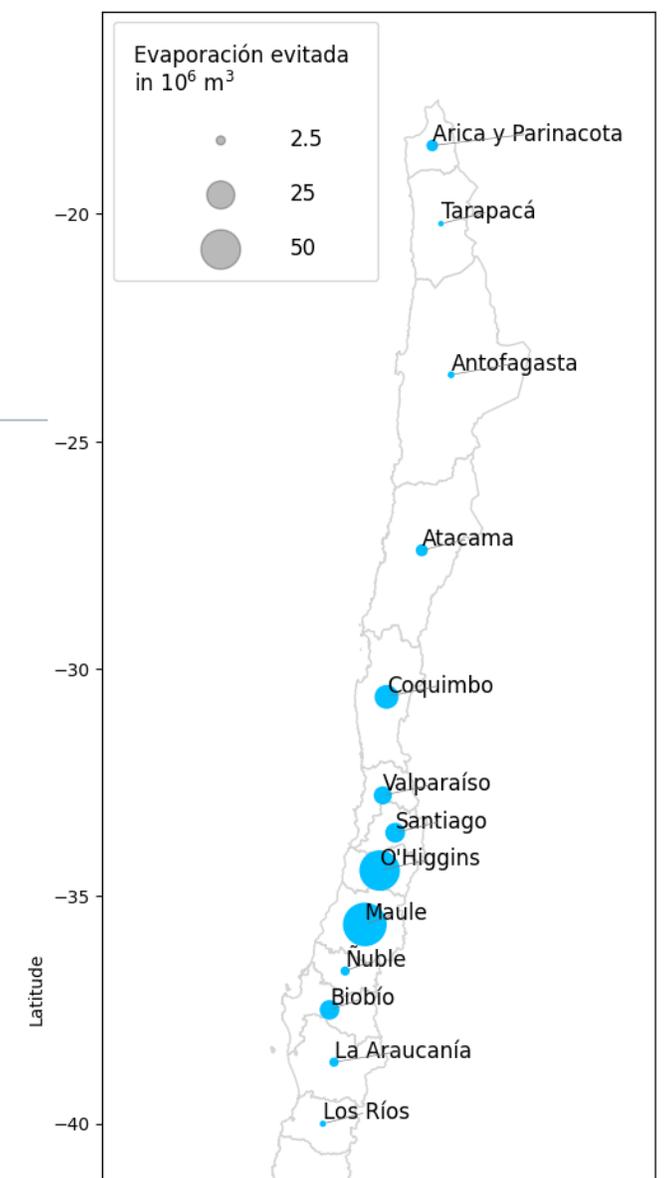
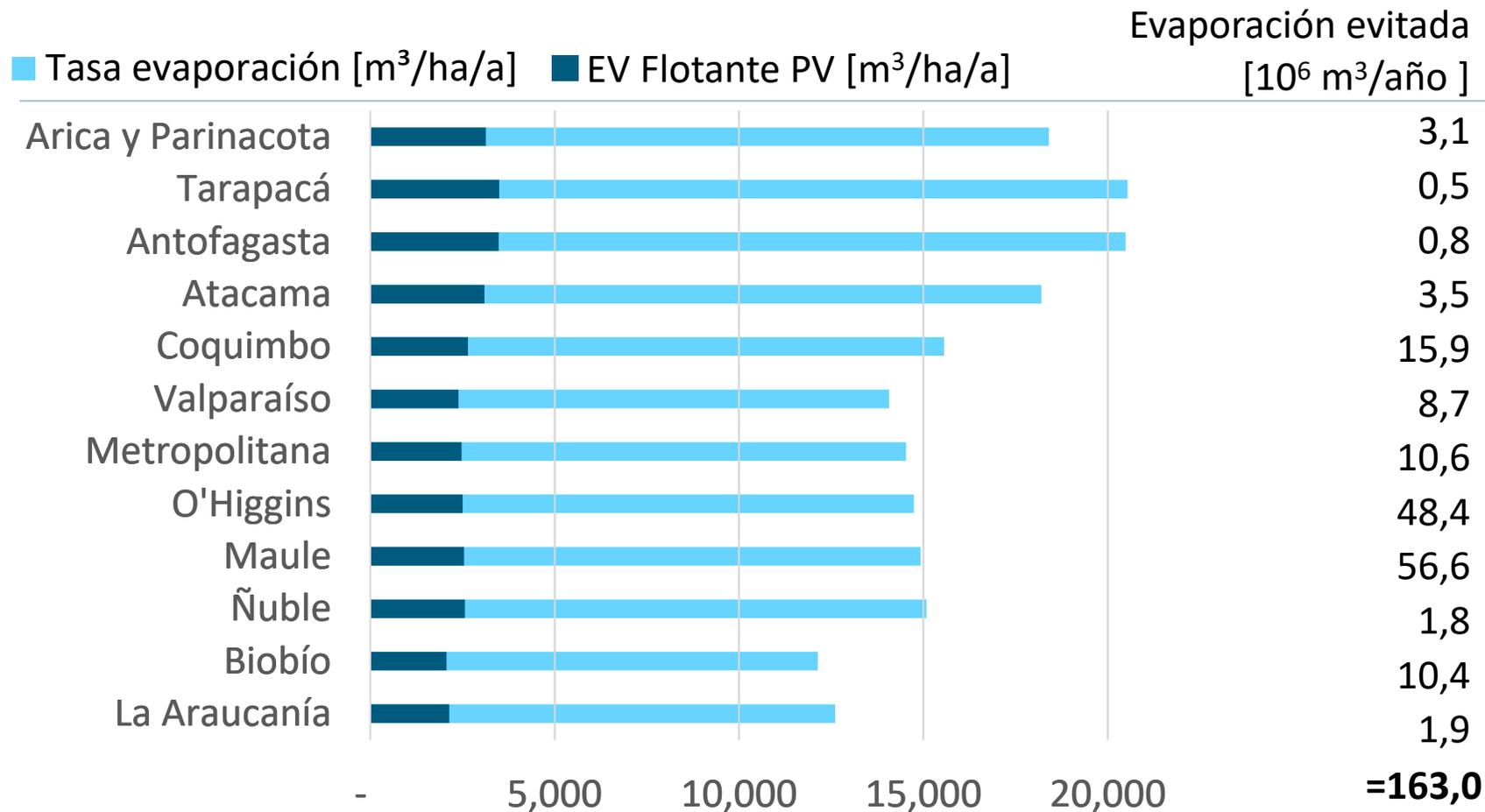
Aumento generación por refrigeración* [%]

1,91
1,69
1,72
1,92
2,02
1,81
2,16
2,01
1,91
1,60
1,64
1,47

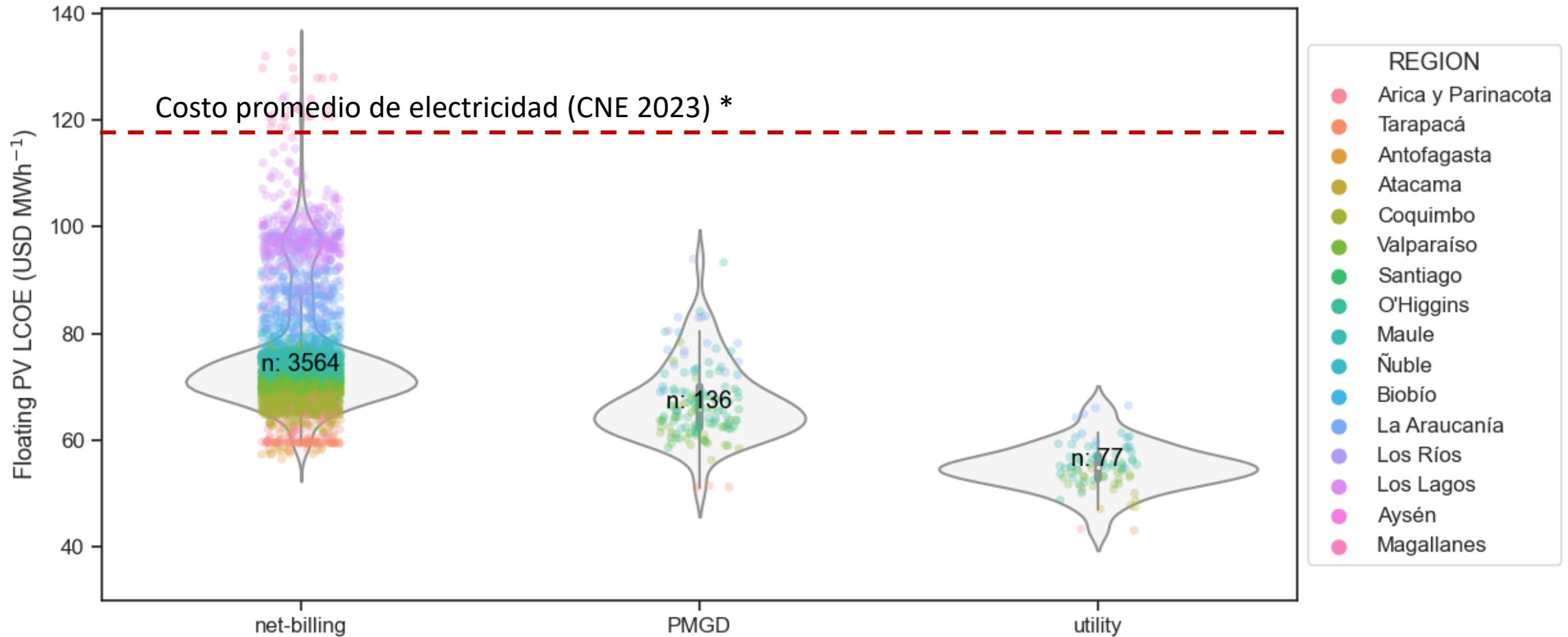


Flotante PV puede proteger 163 10⁶ m³/año de la evaporación

39% de uso agua potable domestico*



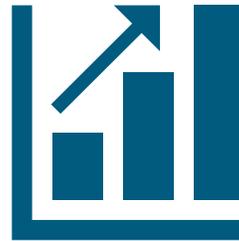
Flotante PV atractivo para el consumo propio (en la agricultura)



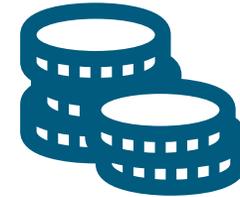
Conclusiones



Potencial en la zona
centro-sur para
generación distribuida



Protección de agua
factor clave en
aplicación comercial



Potencial en el
segmento net-billing

¡Muchas Gracias por su
atencion!

David Jung M.Sc.
Ingeniero Investigador
Fraunhofer Chile Research
david.jung@fraunhofer.cl