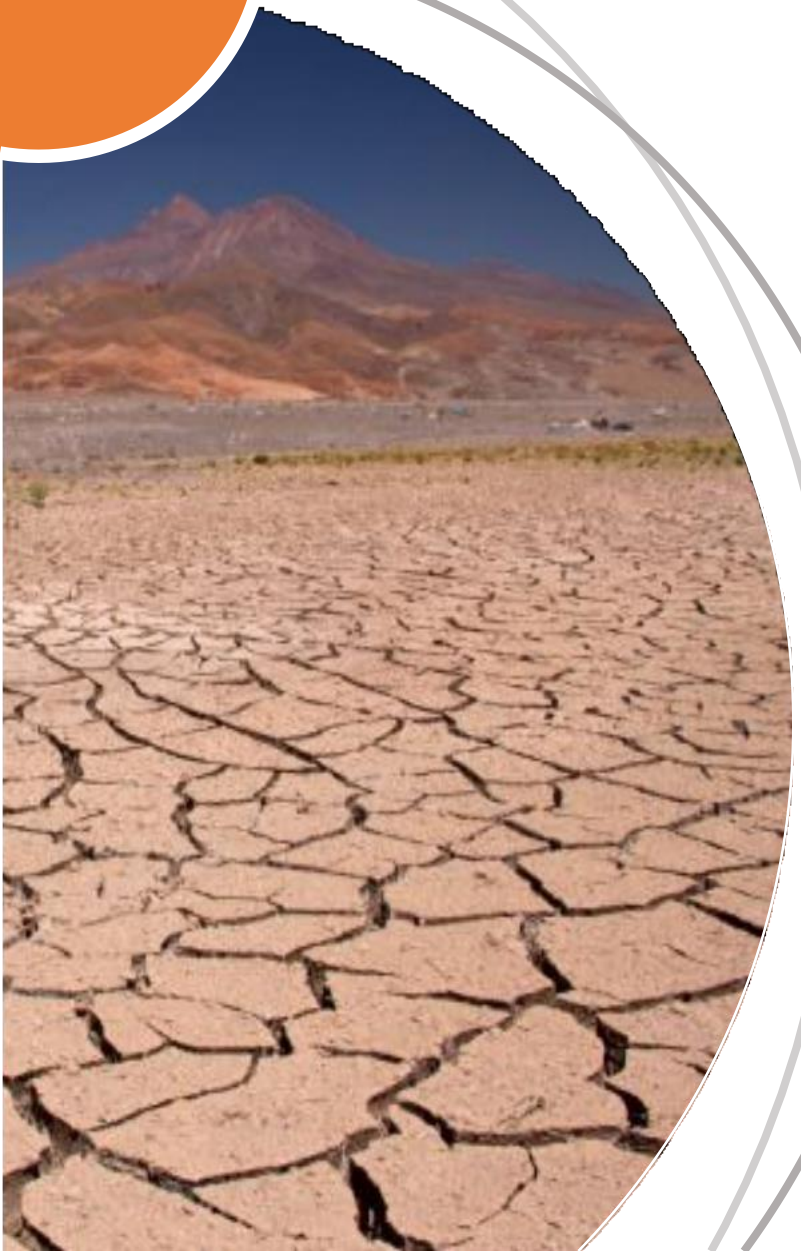


Deutsch-Chilenische Industrie- und Handelskammer
Cámara Chileno-Alemana de Comercio e Industria

Gestión inteligente de recursos energéticos e hídricos en minería

Proyecciones de agua y energía en la minería del cobre

Camila Montes

Analista de estrategias y políticas públicas, Comisión chilena del Cobre

La industria minera

Actividades mineras representan:

EXPORTACIONES

56% 2009 - 2017

INGRESOS FISCALES

14,3% 2017

MINERÍA

10% 2017 PIB

INVERSIÓN EXTRANJERA

18% 2005-2015

TRABAJADORES ESPECIALIZA

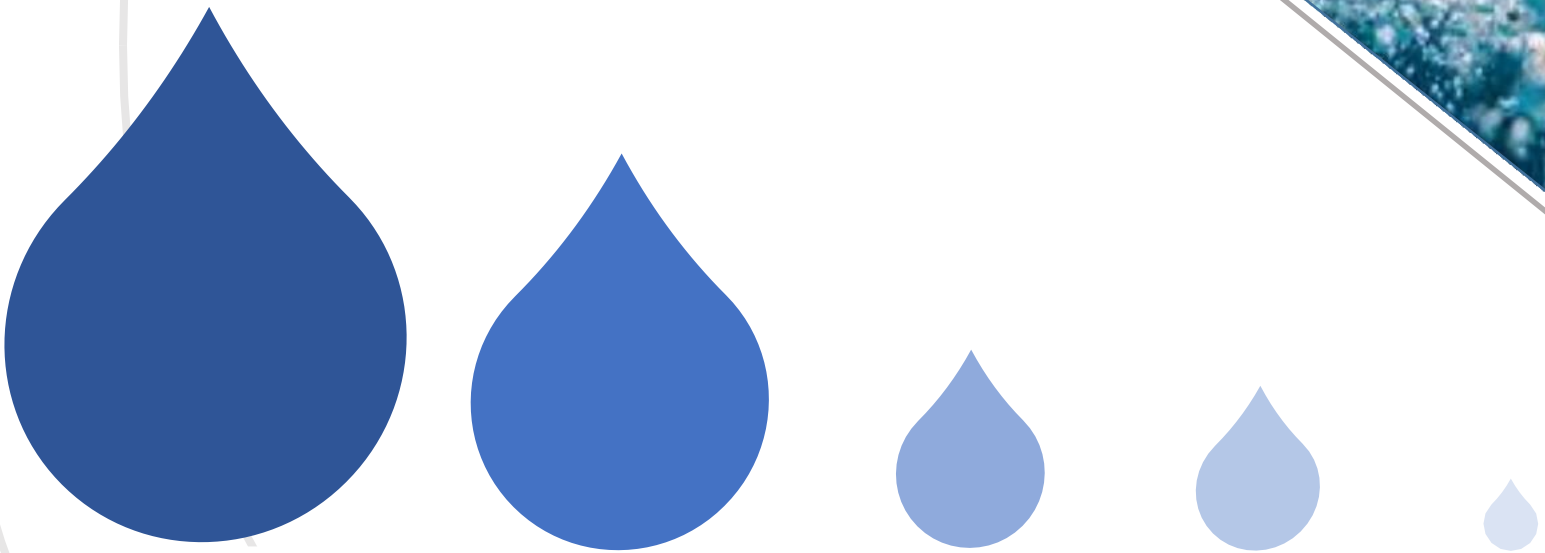
Donde esta localizada?

Mayor parte de la industria minera está ubicada en la zona norte y centro del país.

Donde esta localizada?

El norte de Chile es una de las áreas más secas del planeta, los recursos hídricos superficiales son escasos y existe una demanda creciente de agua por parte de los usuarios industriales, locales, las comunidades y el medio ambiente.

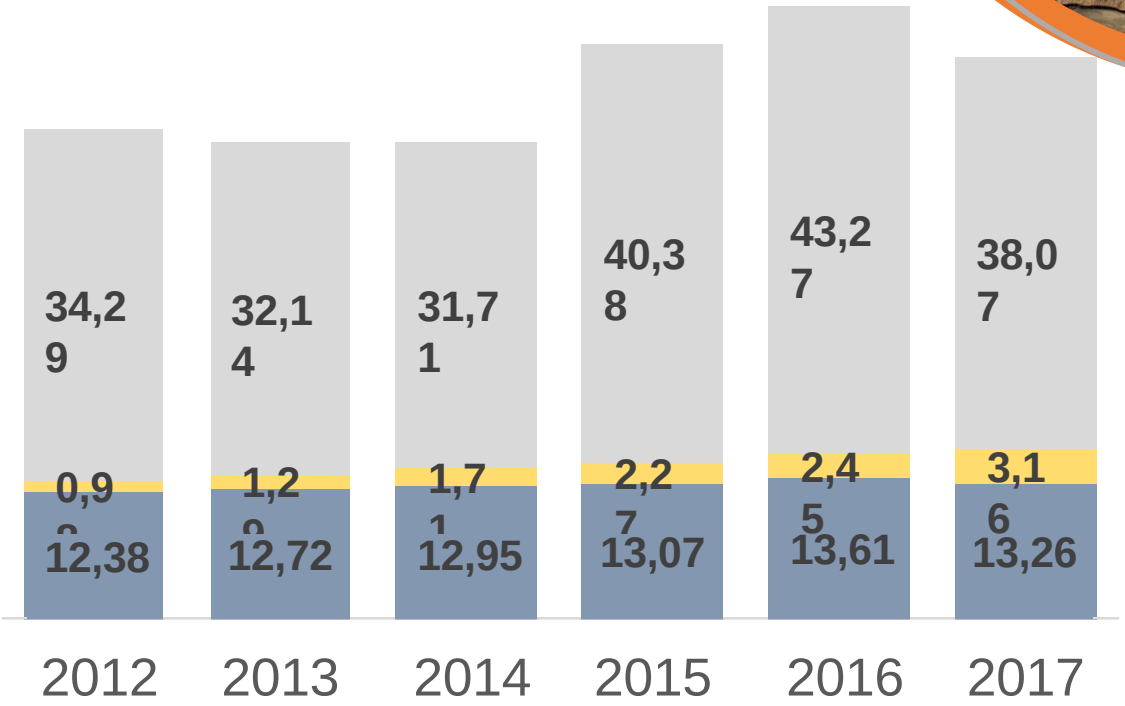
Consumo nacional de agua por industria



Agua Total	Agropecuario	Agua Potable	Industrial	Minero
100 %	**82 %**	**8 %**	**7 %**	**3 %**

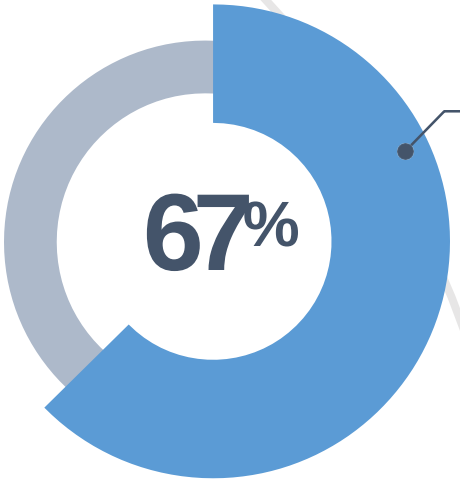
Fuente: Atlas del agua, DGA.

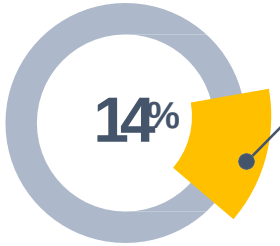
Consumo de agua en la minería del cobre

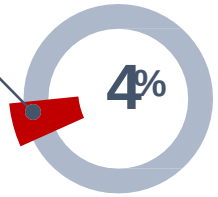


Fuente: Cochilco.

Consumo de agua por proceso 2017







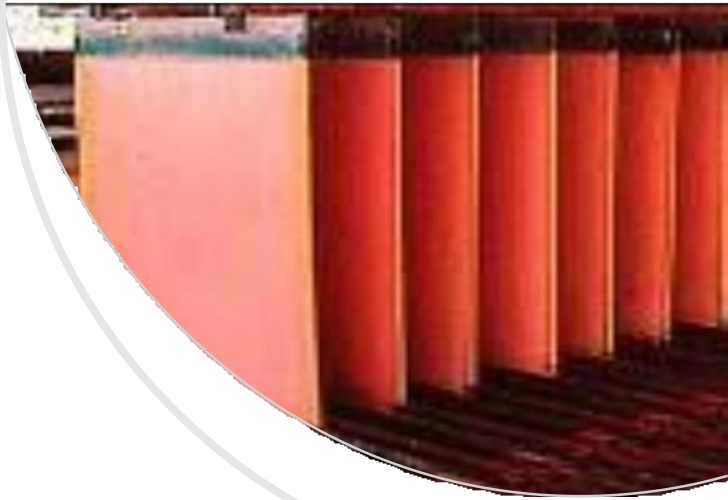
Fuente: Cochilco.

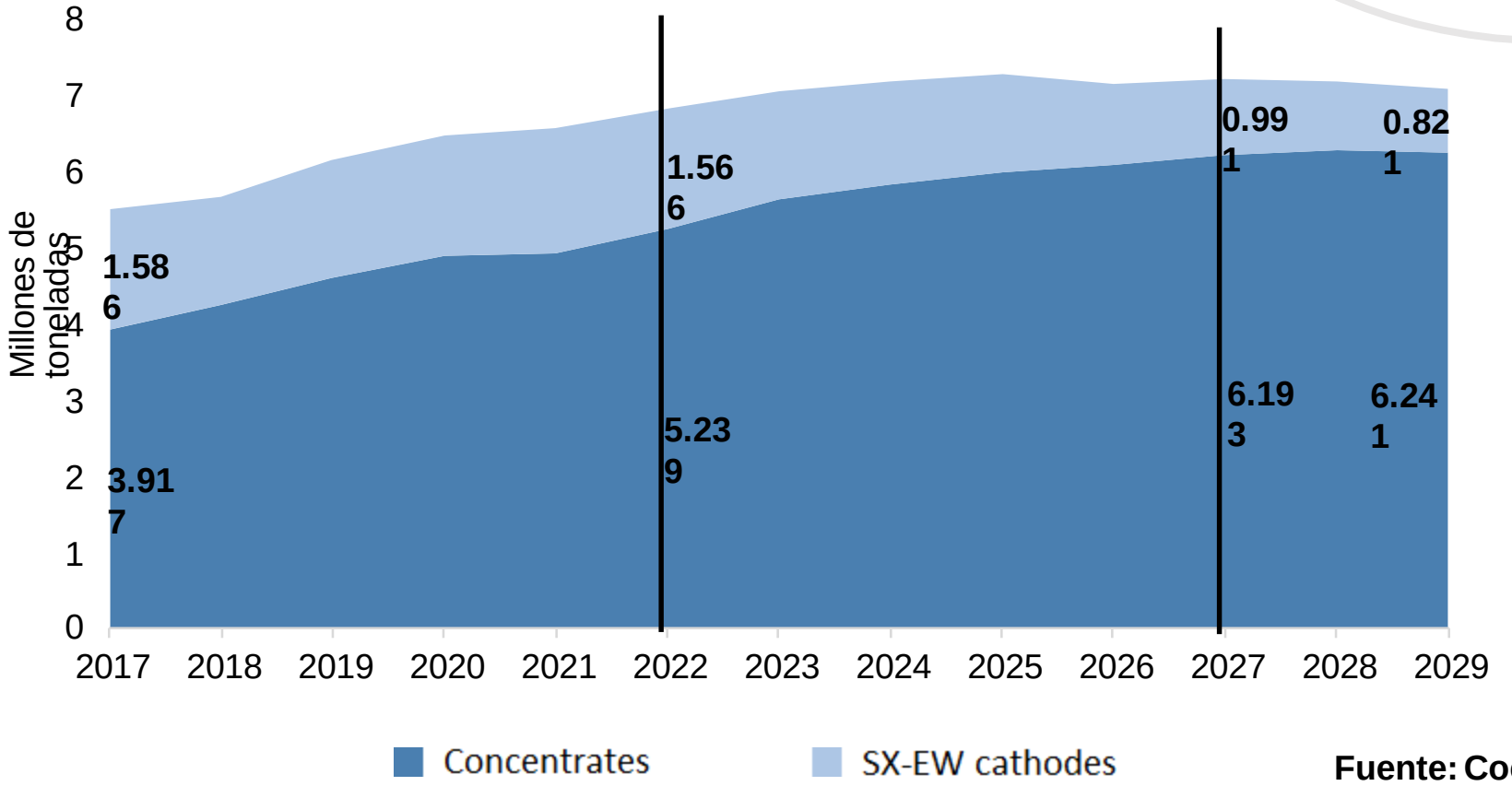
Proyectando el consumo de agua en la minería del cobre

Variables claves

- Proyección de producción 2018-2029
- Tasas de consumo unitario. (Agua continental por tonelada de mineral)

Producción de cobre esperada





Fuente: Cochilco.

Tasas de consumo de agua

Hidrometalurgia

0.10 m^3/ton	2012
0.09 m^3/ton	2013
0.08 m^3/ton	2014
0.08 m^3/ton	2015
0.10 m^3/ton	2016
0.11 m^3/ton	2017

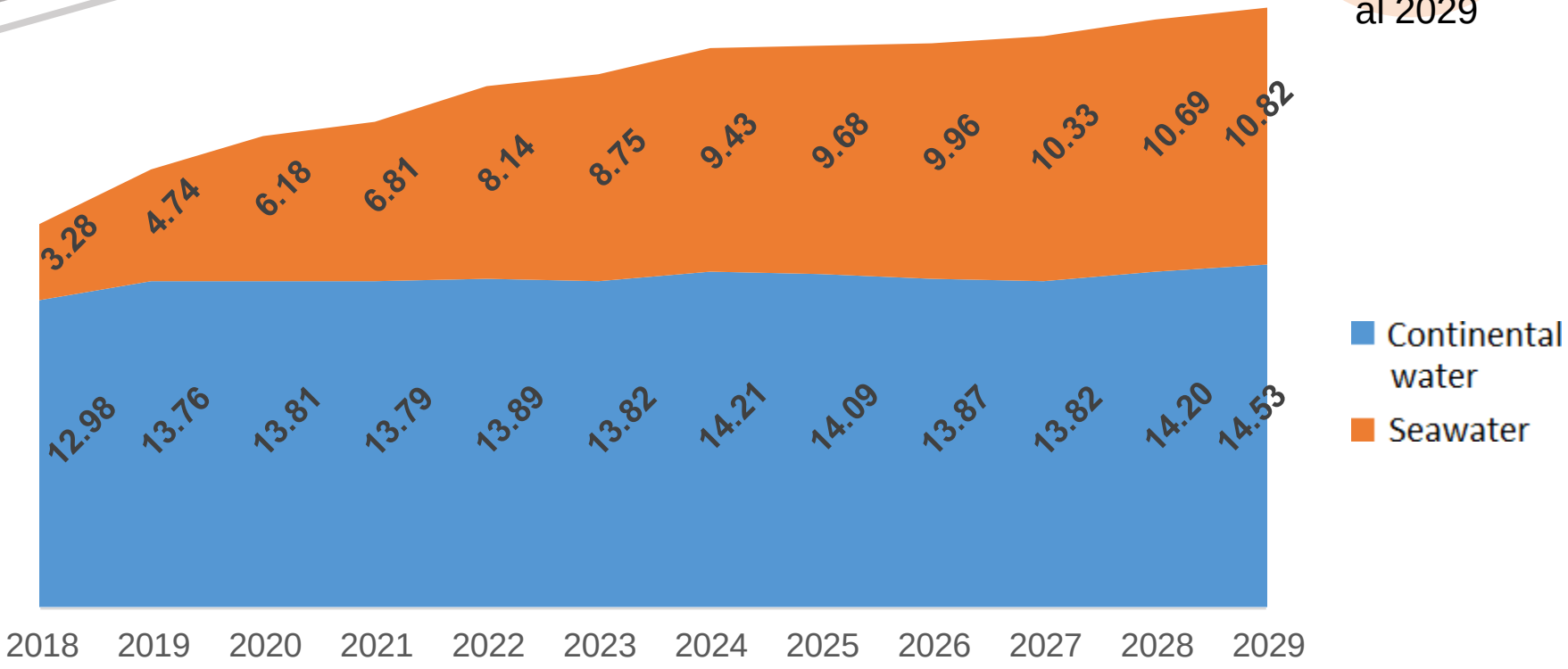
Concentración

0.61 m^3/ton	2012
0.57 m^3/ton	2013
0.53 m^3/ton	2014
0.52 m^3/ton	2015
0.50 m^3/ton	2016
0.45 m^3/ton	2017

Fuente: Cochilco.

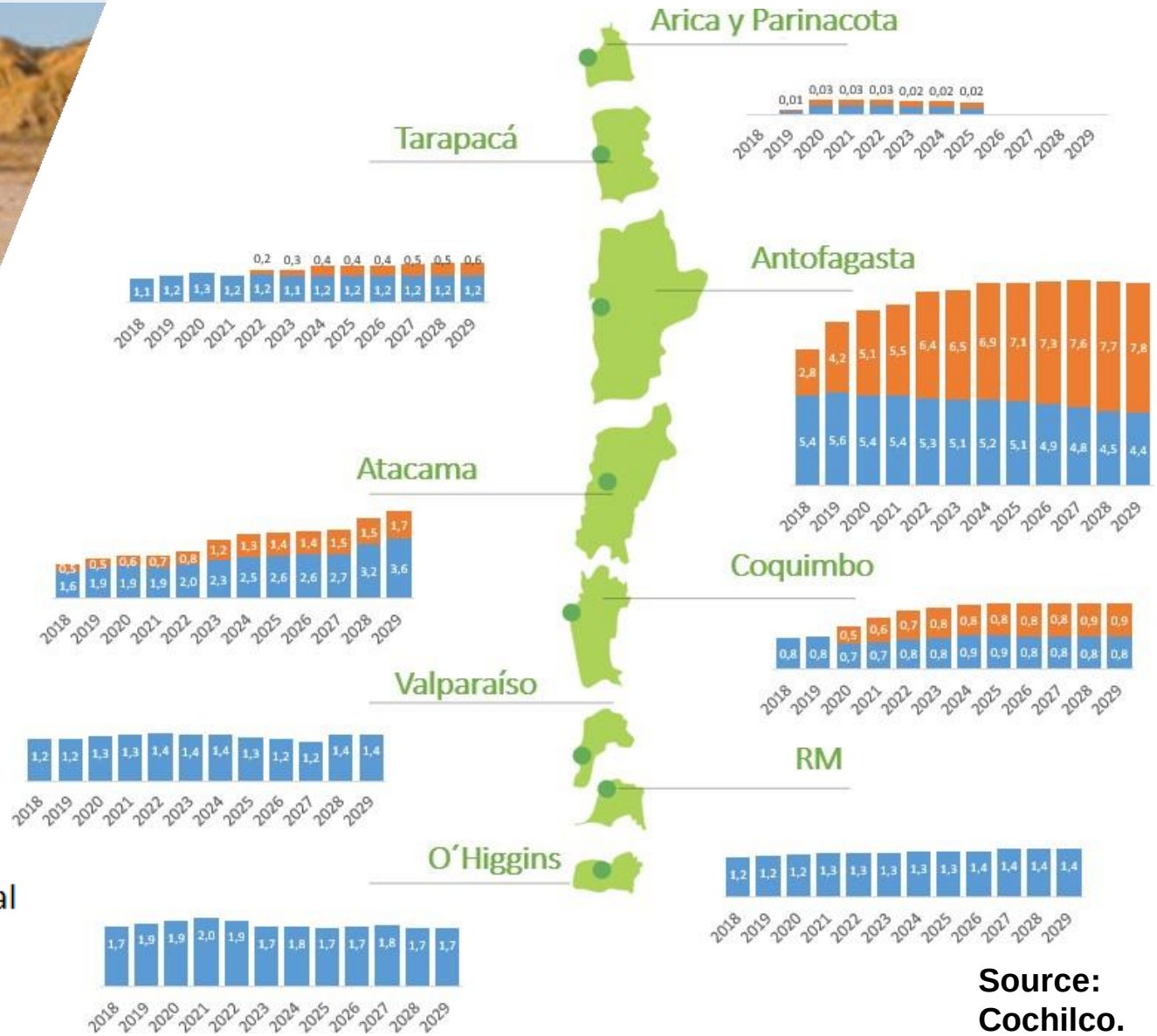
Proyección de consumo de agua(m3/seg)

Agua de mar aumenta en 230% al 2029



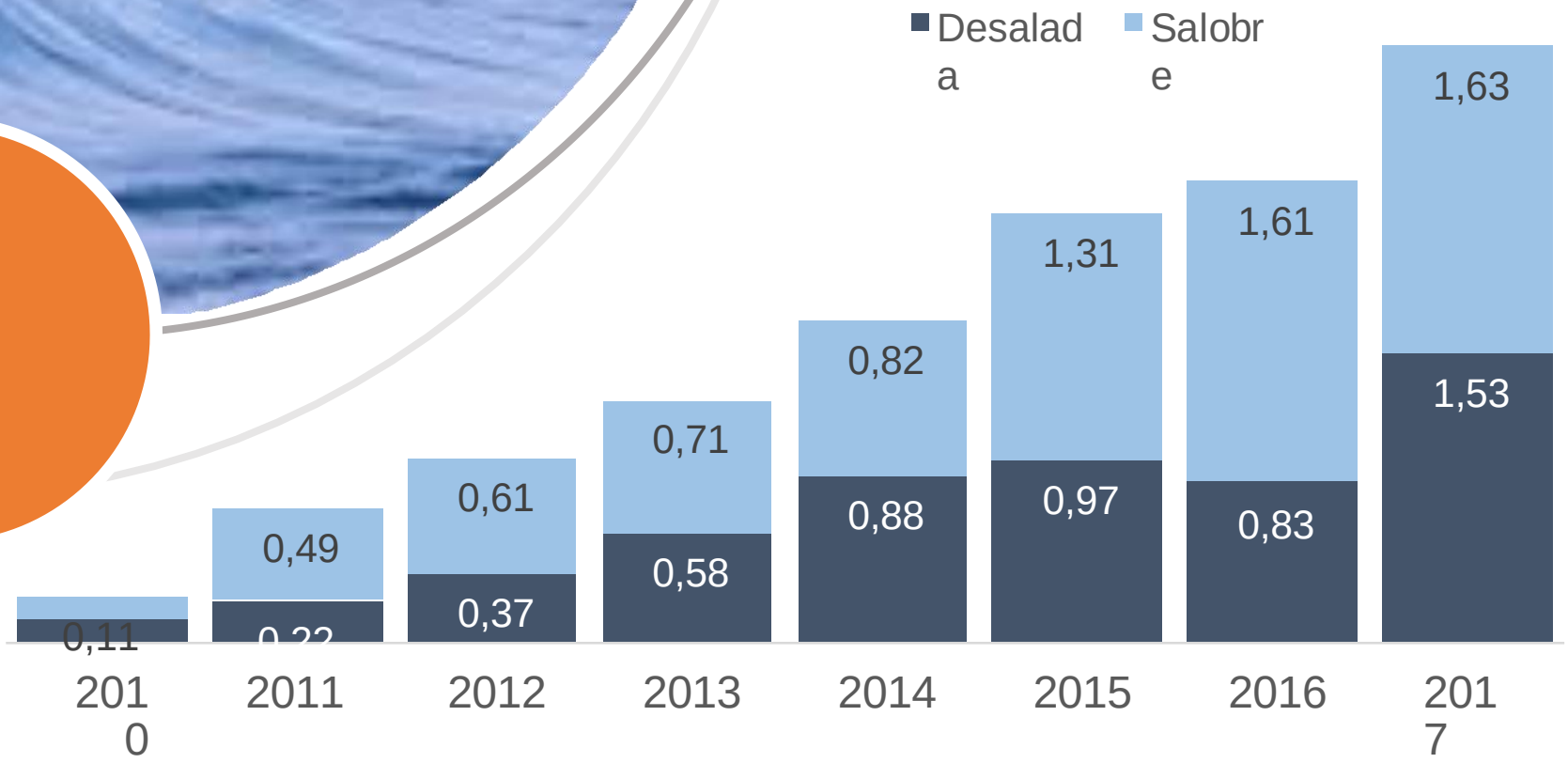
Fuente: Cochilco.

Proyección de consumo de agua por región



Source: Cochilco.

Proyección de consumo de agua de mar



Fuente: Cochilco

Catastro plantas desaladoras y sistemas de impulsión

Con respecto al desarrollo futuro, se planifican al menos 8 nuevos proyectos con el uso de agua de mar y 4 extensiones de los sistemas existentes.

Se encuentran principalmente en la región de Antofagasta y Atacama.

Plantas desaladoras y proyectos

Fuente: Cochilco.

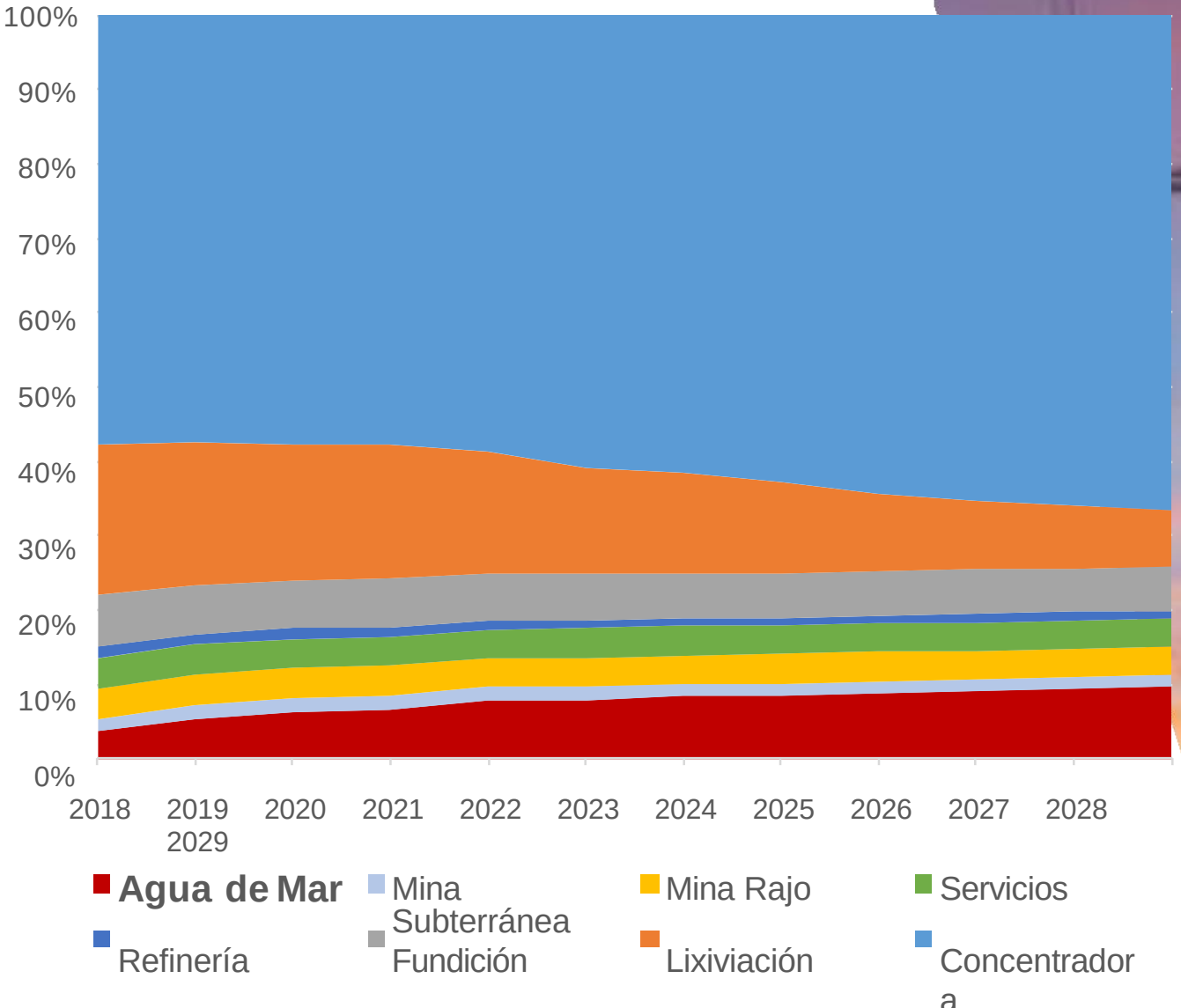
Puesta en Marcha	Estado	Propietario	Nombre	Región	Capacidad Desalinizacion(lts/seg)	Capacidad agua de mar (lts/seg)
-	Closed (reactivation expected in 2019)	Haldeman	Michilla	Antofagasta	75	25
-	Operating	ENAMI	Planta J.A. Moreno (Taltal)	Antofagasta	-	15
-	Operating	Las Cenizas	Las Cenizas Taltal	Antofagasta	9	12
-	Operating	Mantos de la luna	Mantos de la luna	Antofagasta	5	20
-	Paralyzed	Pampa Camarones	Pampa Camarones	Arica y Parinacota	-	25
-	Operating	BHP Billiton	Escondida – Planta Coloso	Antofagasta	525	-
-	Operating	AMSA	Distrito Centinela (Esperanza + El Tesoro)	Antofagasta	50	1,500
-	Operating	AMSA	Antucoya	Antofagasta	20	280
-	Operating	Mantos Copper	Mantoverde	Atacama	120	-
-	Operating	Lundin Mining	Candelaria	Atacama	300	-
-	Operating	KGHM Int.	Sierra Gorda	Antofagasta	-	1,315
-	Operating	BHP Billiton	Escondida EWS	Antofagasta	2,500	-
2018	Feasibility	Lundin Mining	Candelaria 2030 – Continuidad operacional	Atacama	200	-
2020	Feasibility	AMSA	Desarrollo minera Centinela – Etapa 1	Antofagasta	-	850
2020	Feasibility	AMSA	Los Pelambres – ampliación marginal I y II	Coquimbo	400	-
2020	Feasibility	COPEC	Diego de Almagro	Atacama	-	315
2020	Feasibility	BHP Biliton	Spence Growth Option	Antofagasta	1,000	-
2020	Feasibility	Mantos Copper	Desarrollo Mantoverde	Atacama	260	-
2020	Feasibility	Codelco	Adecuación planta desaladora RT Sulfuros – Etapa 1	Antofagasta	630	-
2021	Feasibility	Teck	Quebrada Blanca Hipógeno	Tarapacá	1.300	-
2021	No EIS	Goldcorp y Teck	Nueva Unión	Antofagasta	740	-
2023	Feasibility stopped	Capstone Mining	Santo Domingo	Antofagasta	30	400
2024	Feasibility	AMSA	Desarrollo minera Centinela- Etapa 2	Antofagasta	-	1,650

Desafíos estratégicos

- Comprender vínculos entre el agua, energía y emisiones, para que una mejora en un área no cree un mayor efecto adverso en otra.

- La mayoría de los nuevos proyectos mineros considera el agua de mar como fuente de abastecimiento. Esto plantea importantes desafíos en términos de costos, debido a la fuerte inversión que requieren estos proyectos y al alto consumo energético, no sólo para desalinizar sino sobre todo para bombear el agua desde el borde costero hasta la faena minera.

Proyección de consumo de energía



Fuente: Cochilco

Proyección consumo de energía

Crecimiento en el consumo energético mayor al de la producción

Causas Estructurales

Envejecimiento de las minas

Menores leyes de mineral

Endurecimiento de la

Mayor distancia de

Escasez hídrica

Impulsión agua de mar

Causas de Producción

Aumento producción de concentrados

Mayor intensidad consumo de energía

Mayor intensidad consumo de agua

Proyección de consumo de energía

Energía para Agua de mar aumenta en 287% al 2029

2018 **2029**

Concentradora

13,1 TWh (58%) **21,2 TWh (67%)**

Agua de mar

0,8 TWh (4%) **3,1 TWh (10%)**

Fuente: Cochilco.

Suministro de agua de mar debe considerar:

- Mejoras tecnológicas→ Inversión en I+D+i
- Necesidad coordinación publico-privado
- Mantener estándares elevados
- Considerar impactos sociales
- Disminuir costos / Incorporación ERNC
- Generando cooperación/ Plantas Multi-clientes

Conclusiones

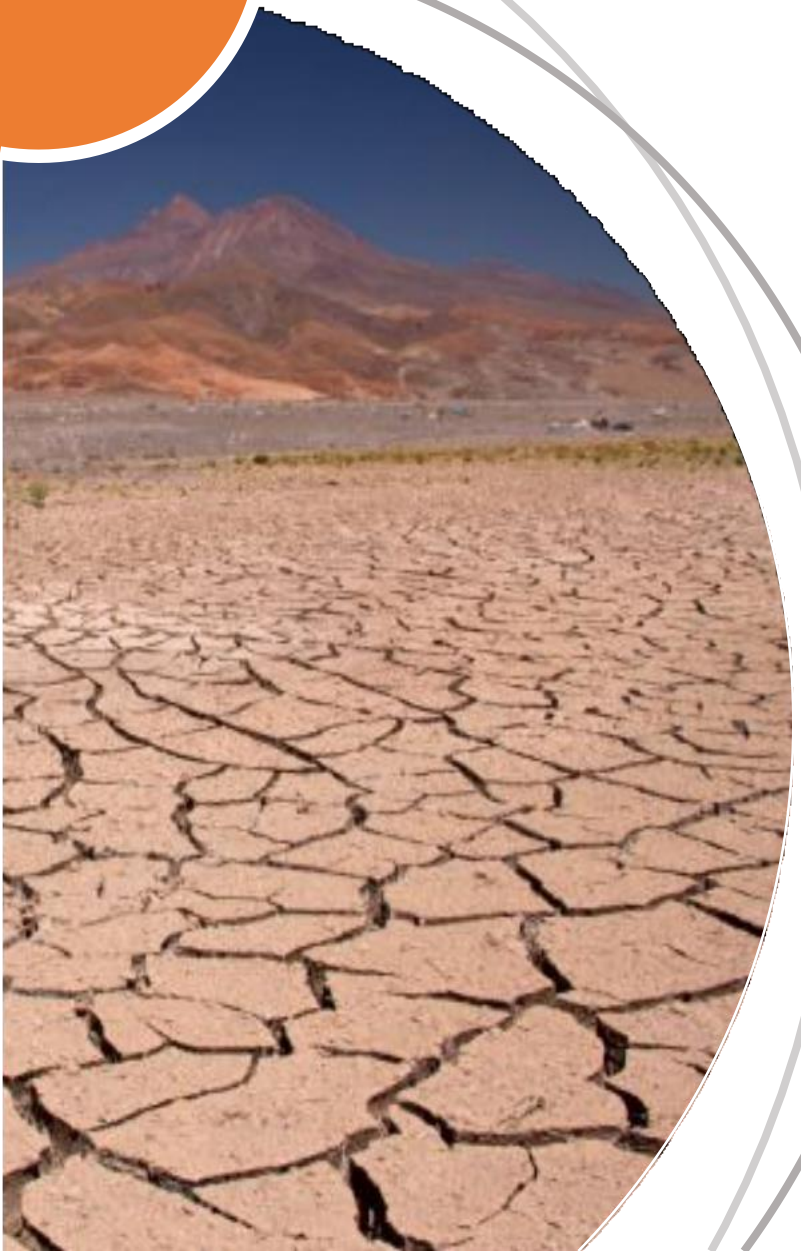
Desafíos estratégicos a largo plazo

- Asegurar agua para la producción
- Reducir consumo de agua
- Comprender vinculo entre agua, energía y emisiones

Análisis de las soluciones bajo un contexto regional:

- posibles sinergias que permitirían reducir los costos
- aportando soluciones no solo para la minería

Necesidad de una tecnología efectiva de reutilización y reciclaje junto con una gestión adecuada de las fuentes de suministro



Deutsch-Chilenische Industrie- und Handelskammer
Cámara Chileno-Alemana de Comercio e Industria

Gestión inteligente de recursos energéticos e hídricos en minería

Gracias

Camila Montes

@CochilcoChile