



Comisión Chilena del Cobre
Dirección de Estudios y Políticas Públicas

El litio y sus tecnologías de procesamiento

Septiembre, 2025

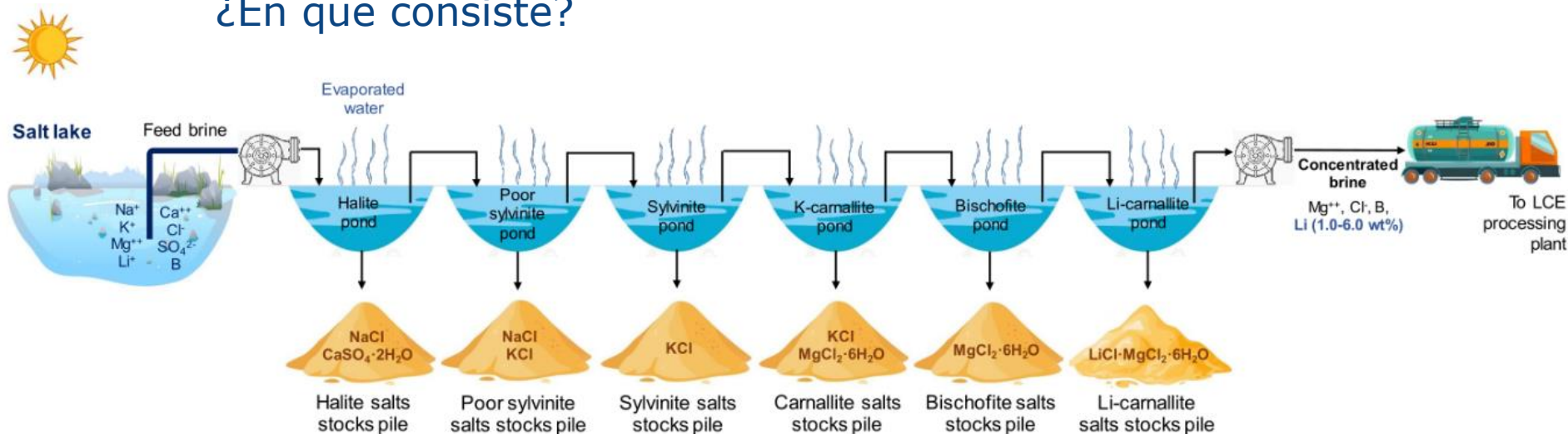


Justificación

- Se proyecta una demanda creciente de litio
- El país cuenta con recursos y reservas de Litio
- Se hace necesaria una revisión de tecnologías disponibles

Procesamiento tradicional de litio

¿En que consiste?



Fuente: Technological tendencies for lithium production from salt lake brines: Progress and research gaps to move towards more sustainable processes (Fuentealba et al., 2023).

Procesamiento tradicional de litio



Procesamiento tradicional de litio

VENTAJAS

Menores
costos

Simplicidad

DESVENTAJAS

Evaporación de
grandes
cantidades de
agua

Baja eficiencia
de recuperación
del metal

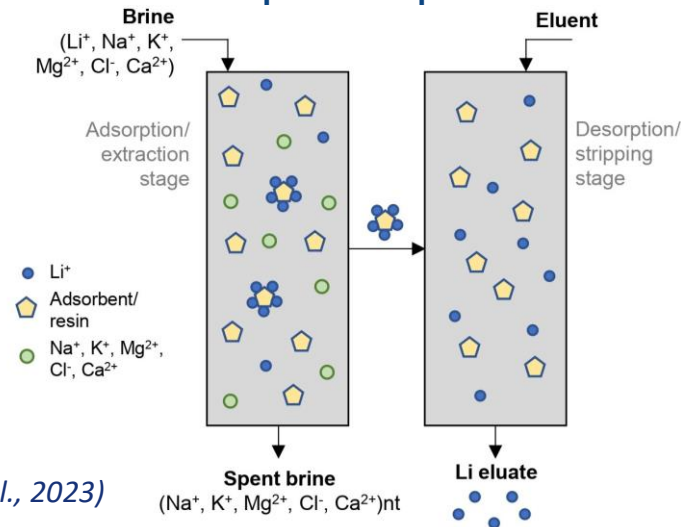
Tecnologías de Extracción Directa de Litio (DLE)



Adsorción Selectiva

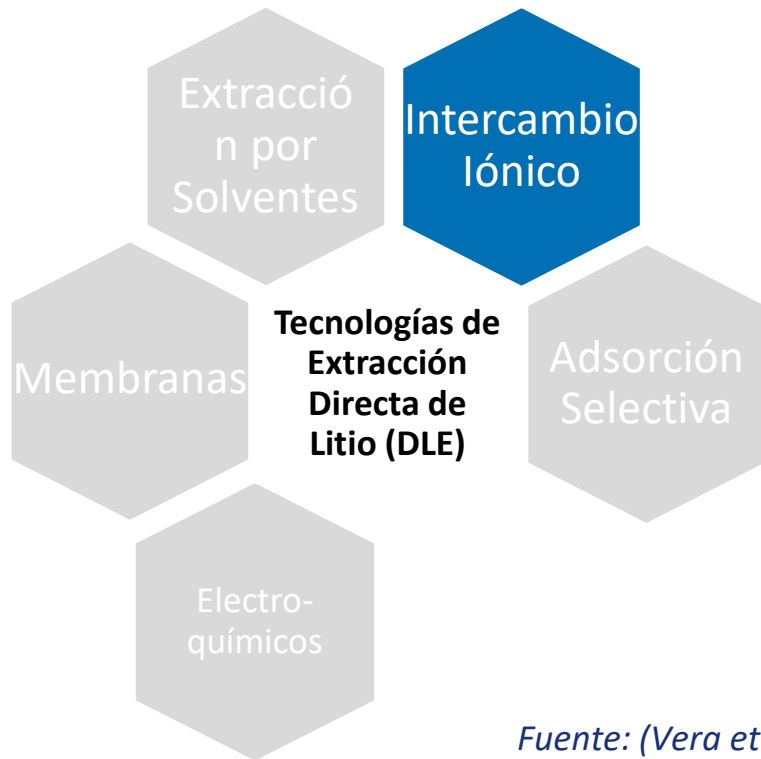


- Utiliza extractantes inorgánicos (con Al, Mn, Ti).
- Proceso de desorción que requiere agua.

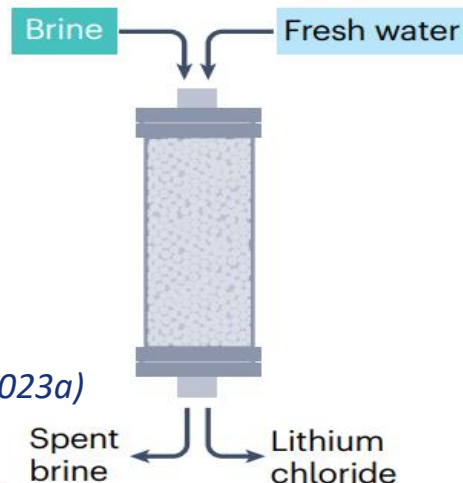


Fuente: (Fuentealba et al., 2023)

Intercambio Iónico



- Utiliza resinas de intercambio iónico
- Se sustituyen los iones de las resinas por los de la salmuera



Fuente: (Vera et al., 2023a)



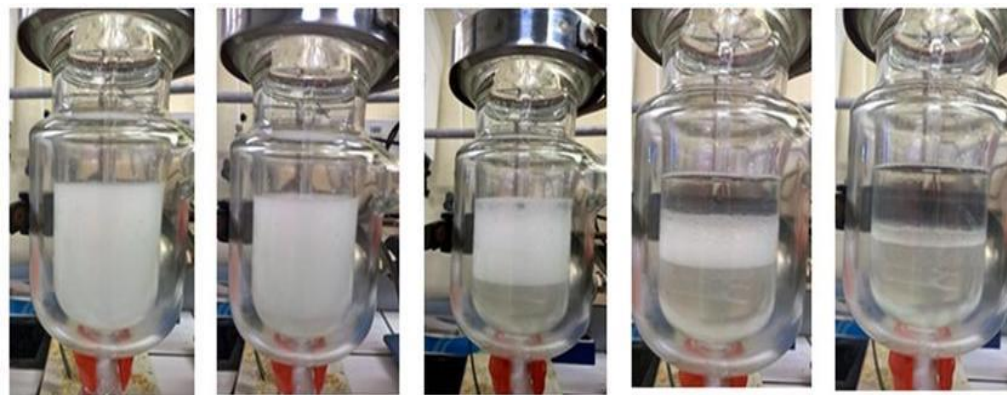
cotecno.cl

Extracción por Solventes



- Se utiliza un solvente orgánico
- El litio pasa de fase acuosa a orgánica y luego se purifica

doi:10.2118/183131-MS



T : 0 – arret

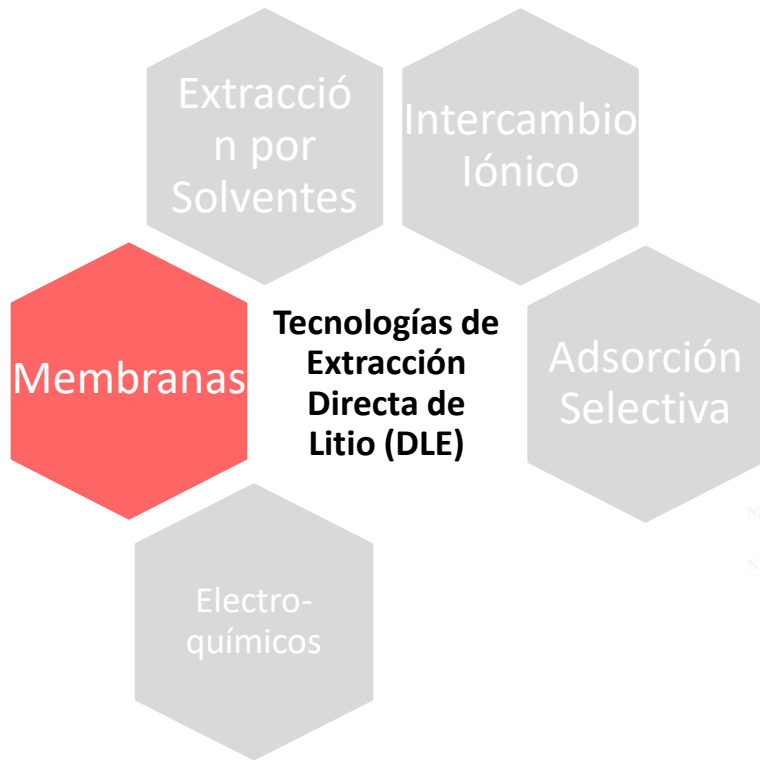
30"

90"

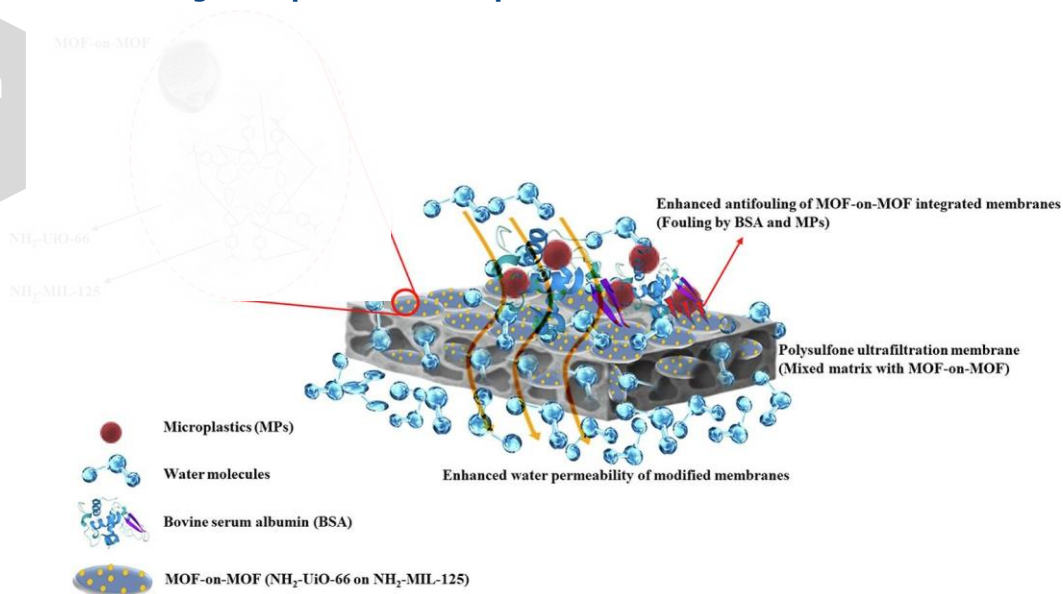
180"

240"

Membranas



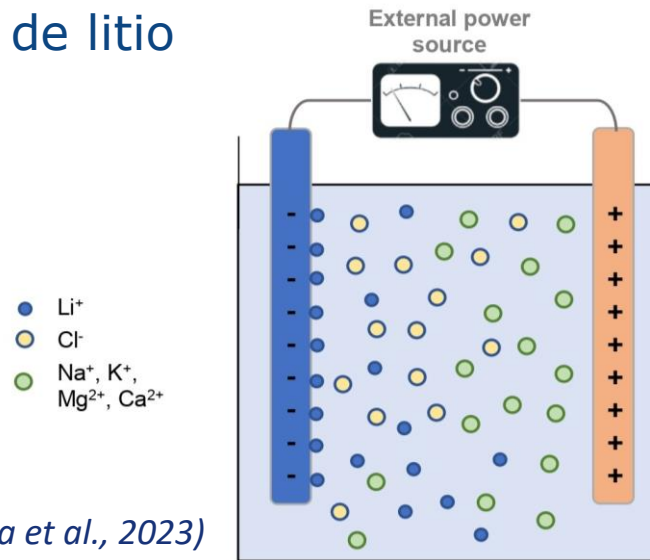
- Hechas de polímeros, cerámicas o materiales avanzados
- Dejan pasar específicamente al litio



Electroquímicos



- Uso de corriente eléctrica
- En el cátodo quedarían capturados los iones de litio



Fuente: (Fuentelba et al., 2023)

Tecnologías de Extracción Directa de Litio (DLE)

VENTAJAS

Mayor recuperación de
Litio

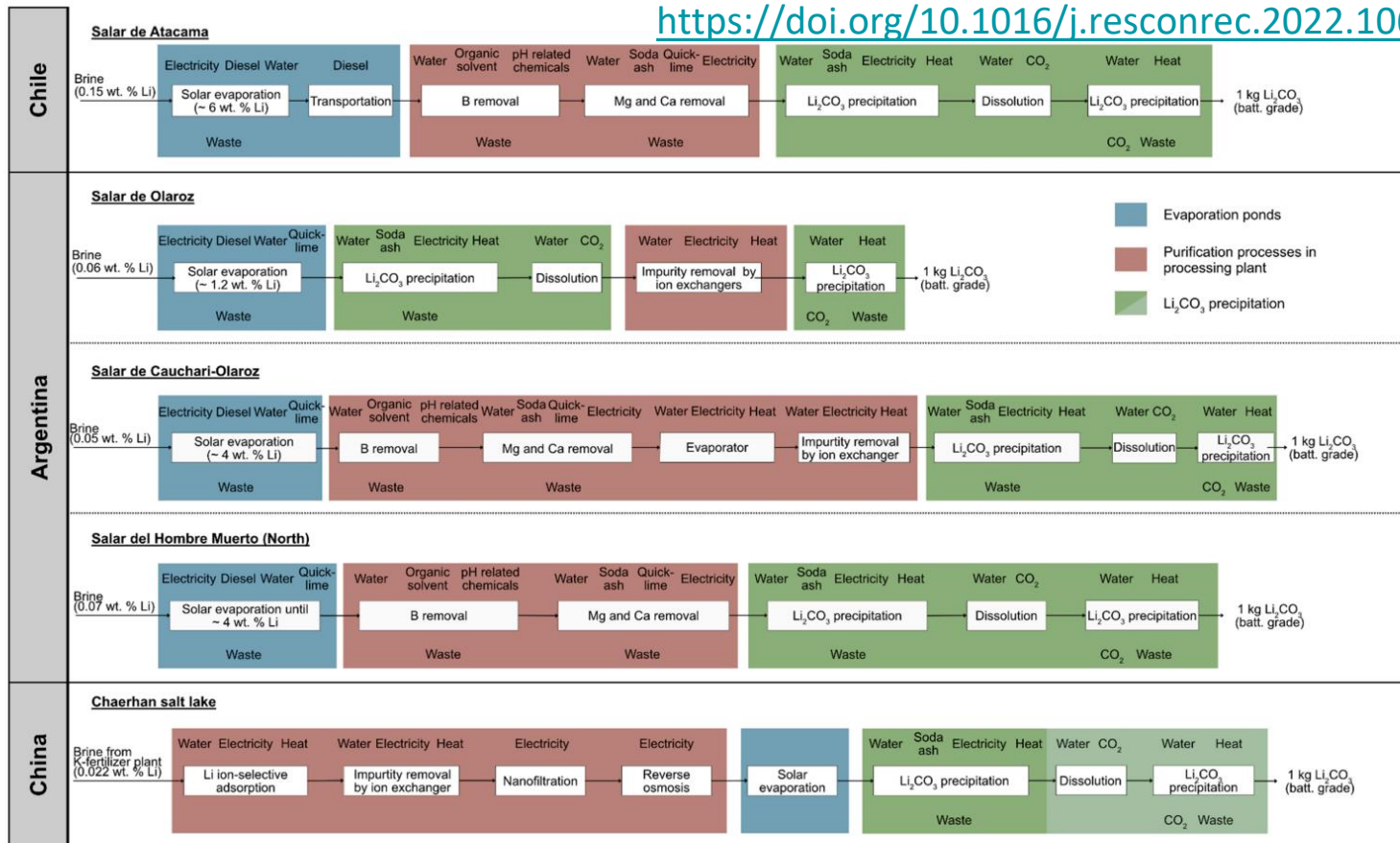
Menor tiempo de
procesamiento

Puede utilizarse en salares
con relación Mg^{+2}/Li^{+} alta

Reducción en la
evaporación de recursos
hídricos

Adaptabilidad





Process sequence of the five brine sites. The blue squares indicate that the processes are related to evaporation ponds, while red squares represent purification steps in the processing plant. Green squares represent Li₂CO₃ precipitation steps. Light green squares within the processing sequence of Chaerhan salt lake indicate the added processes.

Tecnologías de Extracción Directa de Litio (DLE)

VENTAJAS

Mayor recuperación de Litio

Menor tiempo de procesamiento

Puede utilizarse en salares con relación Mg^{+2}/Li^{+} alta

Reducción en la evaporación de recursos hídricos

Adaptabilidad



LIMITACIONES

Puede necesitar pre y/o post tratamiento

Uso de agua en los procesos de lavado

Reposición periódica de los agentes

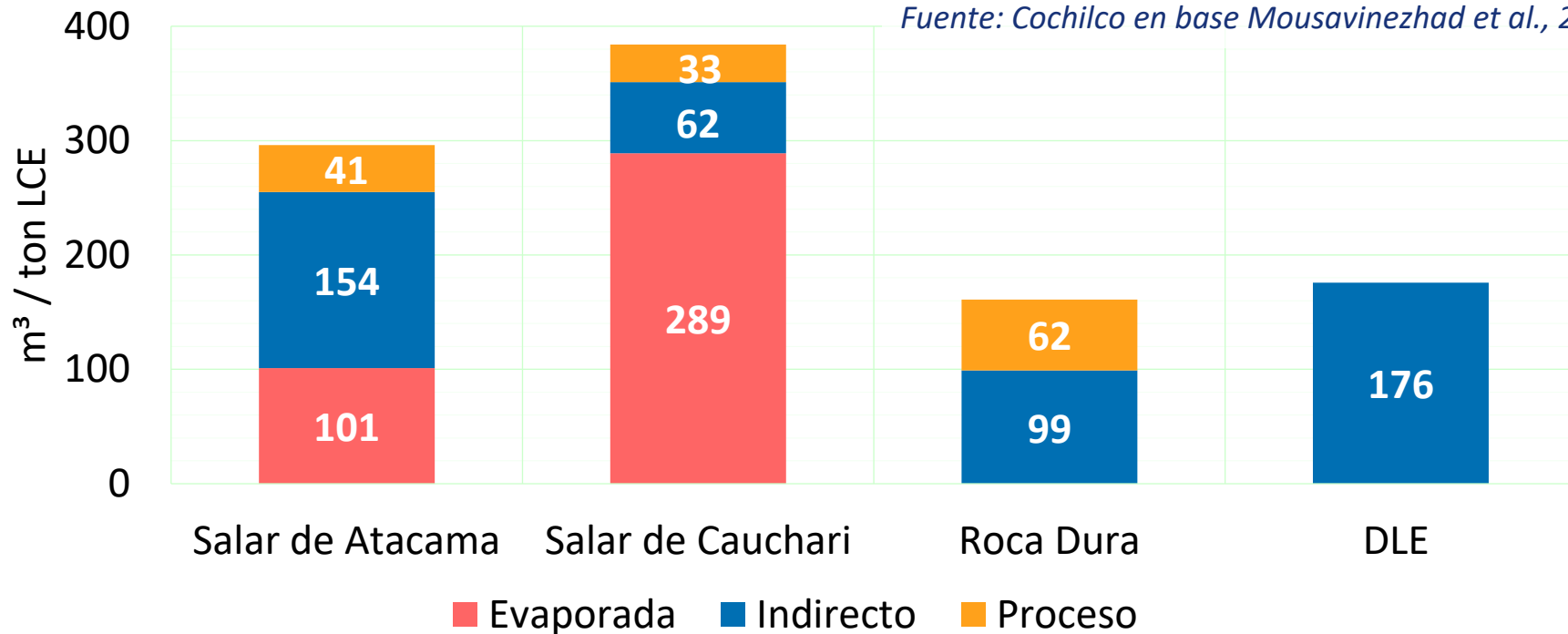
Arrastre de orgánico o impurezas

Limitado conocimiento de reinyección



Consumo de Agua

Fuente: Cochilco en base Mousavinezhad et al., 2024.



Consumo de Agua

- Ejemplo de magnitud

$100\text{m}^3 = 10\text{m} \times 5\text{m} \times 2\text{m}$

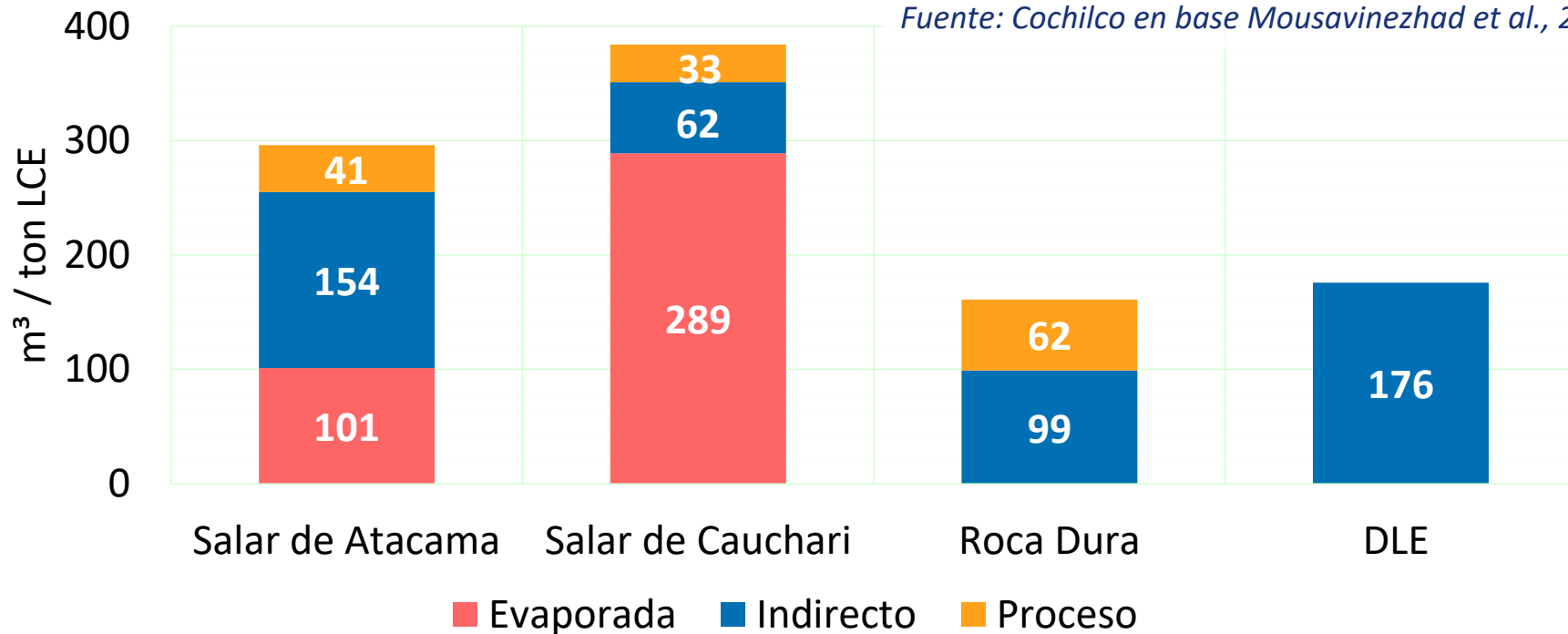


1 ton Carbonato de Litio $1\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$



Consumo de Agua

Fuente: Cochilco en base Mousavinezhad et al., 2024.



Tecnologías de Extracción Directa de Litio (DLE)

VENTAJAS

Mayor recuperación de Litio

Menor tiempo de procesamiento

Puede utilizarse en salares con relación Mg^{+2}/Li^{+} alta

Reducción en la evaporación de recursos hídricos

Adaptabilidad



LIMITACIONES

Puede necesitar pre y/o post tratamiento

Uso de agua en los procesos de lavado

Reposición periódica de los agentes

Arrastre de orgánico o impurezas

Limitado conocimiento de reinyección



Estrategias de Reinyección

- Directa o Indirecta
- En el mismo acuífero o en otro

Aspectos a analizar

- Compatibilidad con el salar
- Precipitación de sales
- Impactos indirectos
- Modelos hidrogeológicos



El litio y sus tecnologías de procesamiento



@cochilcochile



Comisión Chilena del Cobre



@cochilcochile

