

HACIA UNA EVALUACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES: EL COSTO SOCIOAMBIENTAL DEL LITIO

Dra. Ingrid Garcés Millas
Universidad de Antofagasta
Ingrid.garces@uantof.cl

<https://salareschile.wixsite.com/salares>

Video:

<https://salareschile.wixsite.com/salares/documentos>

Los conceptos de desarrollo deben ser definidos por los propios pueblos
y no pueden ser impuestos por la lógica de la acumulación global



OBSERVATORIO
PLURINACIONAL DE
SALARES ANDINOS

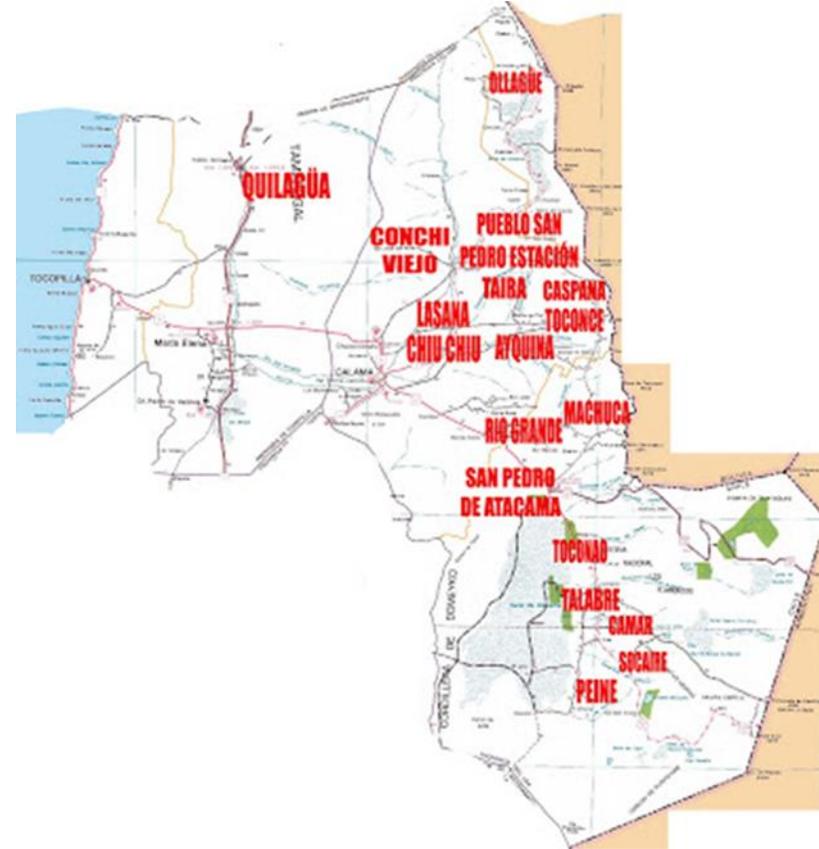
Bs. Aires, Octubre 2020



1 Antecedentes



Economist.com



- Territorio con valor **patrimonial, socioecológico y económico** como medio de vida de la comunidad. Data efectiva de más de 10.000 años.
- 2 situaciones jurídicas, respecto a las concesiones mineras de litio:

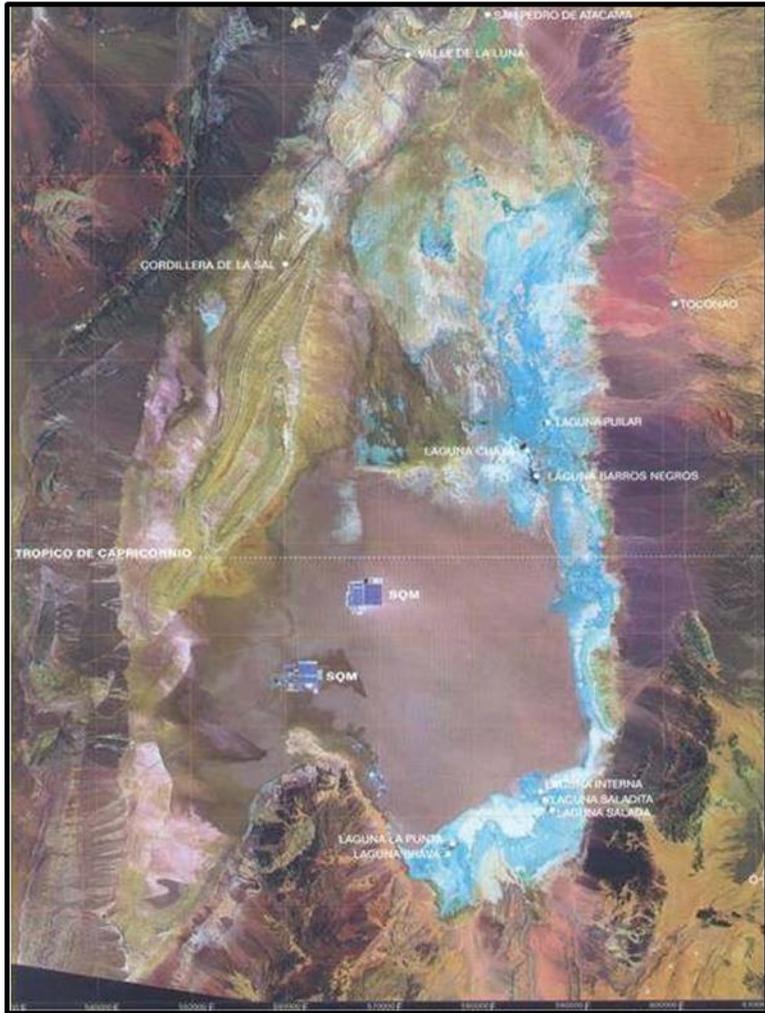
Después del 79, NO CONCESIBLE, es un mineral estratégico y de interés nacional, cuya propiedad es exclusiva del Estado, D.S. N°2886 del año 1979. la Ley Orgánica Constitucional de Concesiones Mineras (N°18.097) de 1982 Existen 19 salares económicamente explotables.

2 ECOSISTEMA SALINO: SALAR



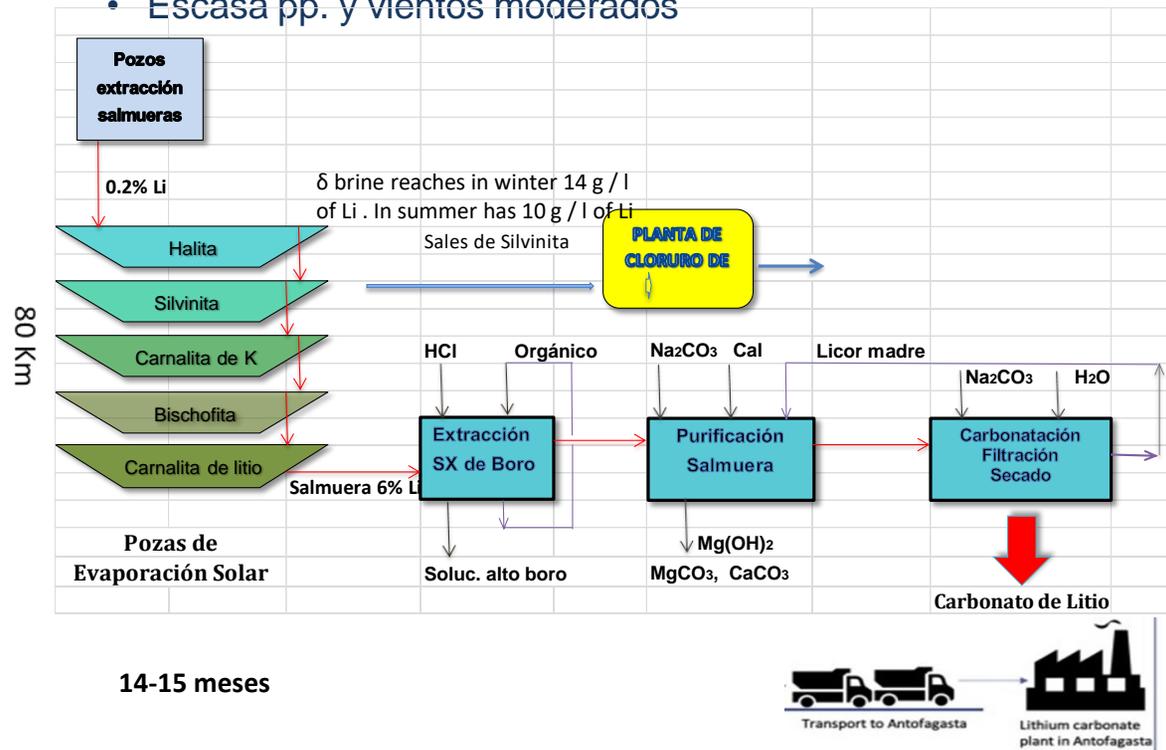
Minería del Agua

Foto satelital – Salar de Atacama



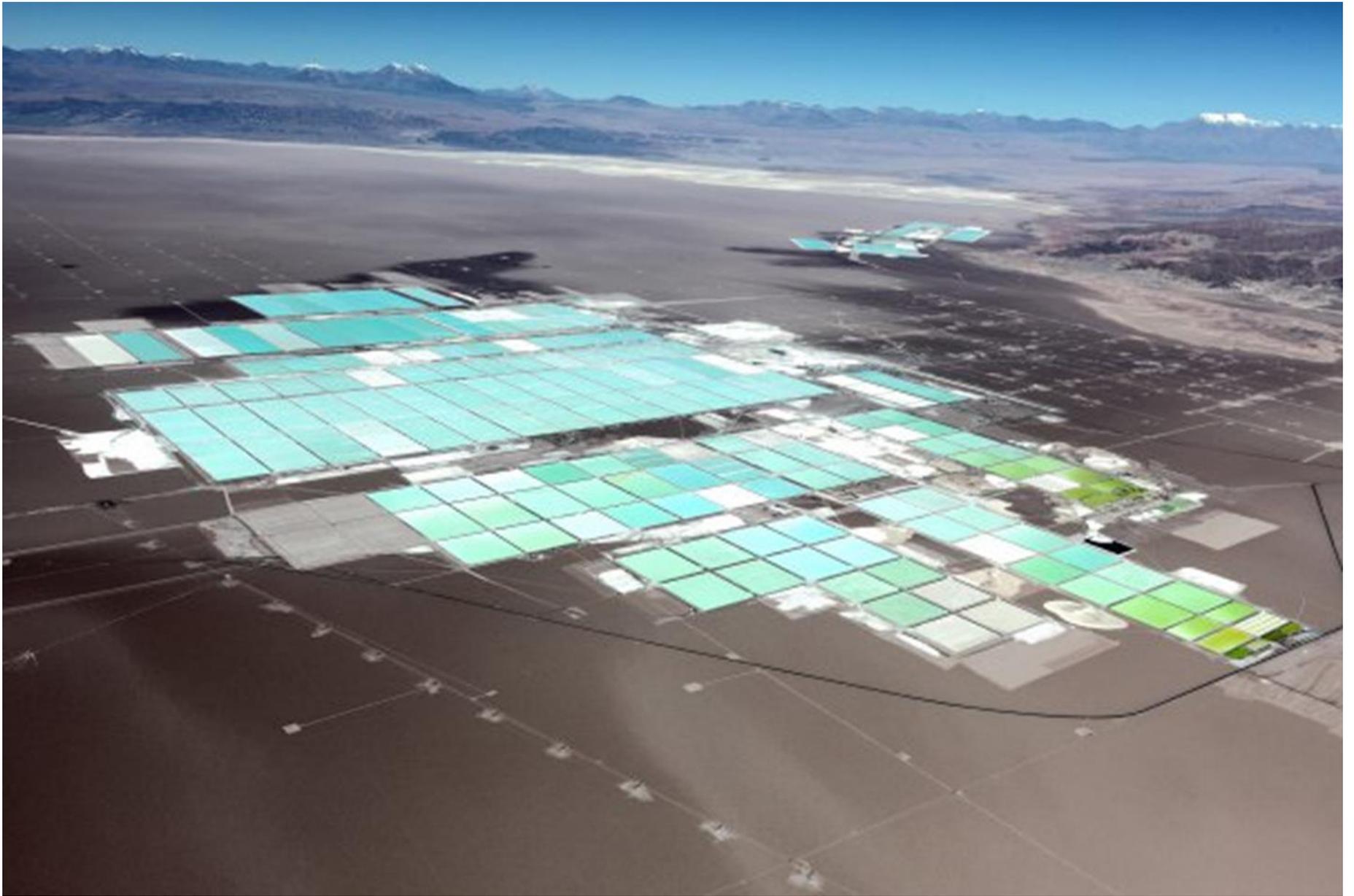
50 Km

- Nucleo approx. 1.400 km², espesor ± 900 m, salmuera ocluida dentro de una masa salina porosa de NaCl
- Radiación mayor a 9,8KWh/día (6,3.106cal/m²día)
- Energía solar 18-20 (w/m²).
- Alta tasa de evaporación : 8 a 10 l/m²/día
- Escasa pp. y vientos moderados



- Verano schoenita, KLiSO₄, en vez de K₂SO₄.MgSO₄.6H₂O
- Salmuera extraída: 5.449.820 ton/a con 17,5% Li = 10.627 tons de Li
- En Planta: 86.580 ton/a con 6,05%, Li = 5.241 tons de Li

• ~2.000.000 de litros agua evaporada o 2.000 toneladas de agua para producir 1 ton de Li



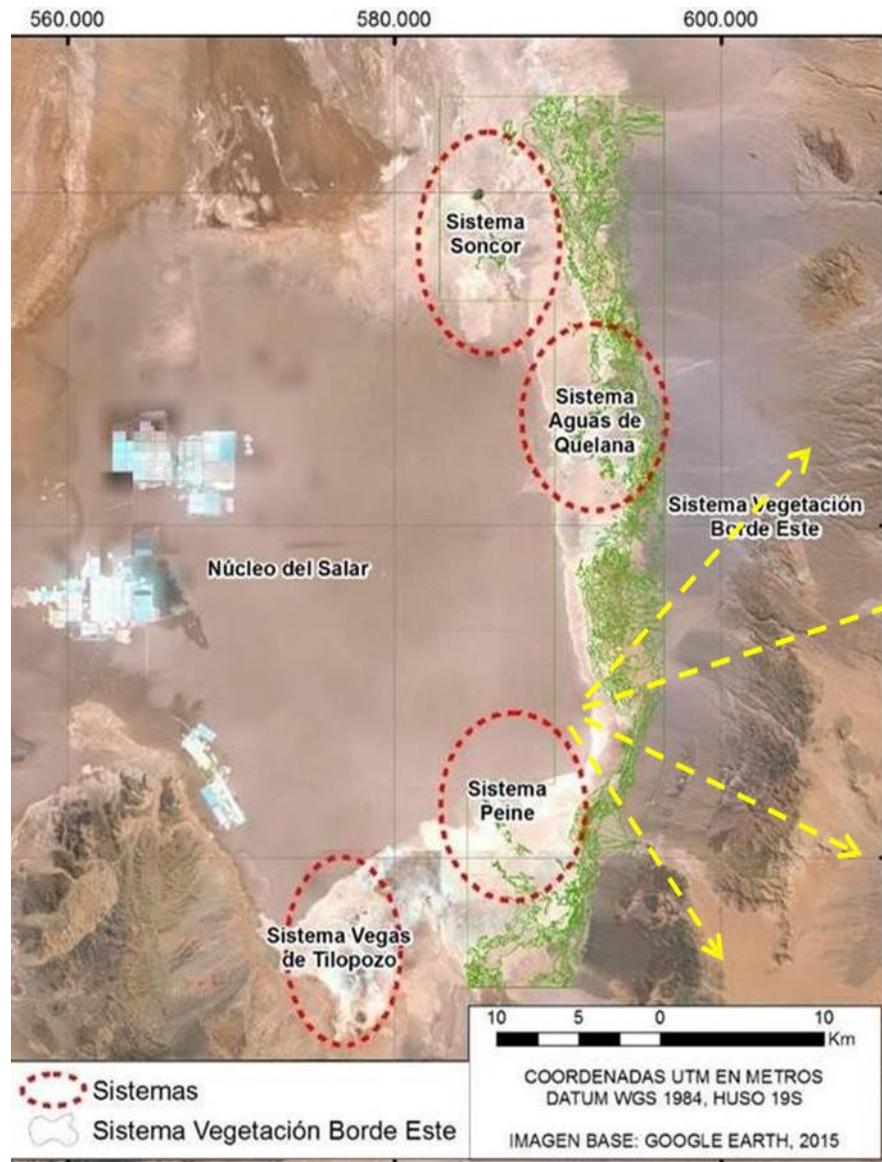
AREAS SENSIBLES

Sistemas Lacustre

- Soncor, Aguas de Quelana, Peine, lagunas del borde sur del Salar son parte del patrimonio de comunidades indígenas
A lag ~13 km².
- Hábitat relevantes para fauna terrestre
- Sitios de reproducción y/o alimentación de flamencos
- Sitios protegidos (RNF – Ramsar)
- Sitios de interés turísticos

Sistemas Vegetacionales

- Vegetación Borde Este
- Vegas de Tilopozo
- Diversidad microbiana, con microorganismos que habitan en agua (salmueras), sedimentos, tapetes microbianos.
- El sistema hídrico del salar está conectado con las áreas de regadío y pastoreo de las zonas aledañas y, además, con áreas protegidas: bofedales, humedales, Laguna Chaxa, R. Nac. Los Flamencos
- El funcionamiento hidráulico de las lagunas es diferente.
- zona marginal se encuentra la transición entre el acuífero de salmuera (núcleo de halita) y los acuíferos de agua dulce-salobre. Cada sistema es un modelo.

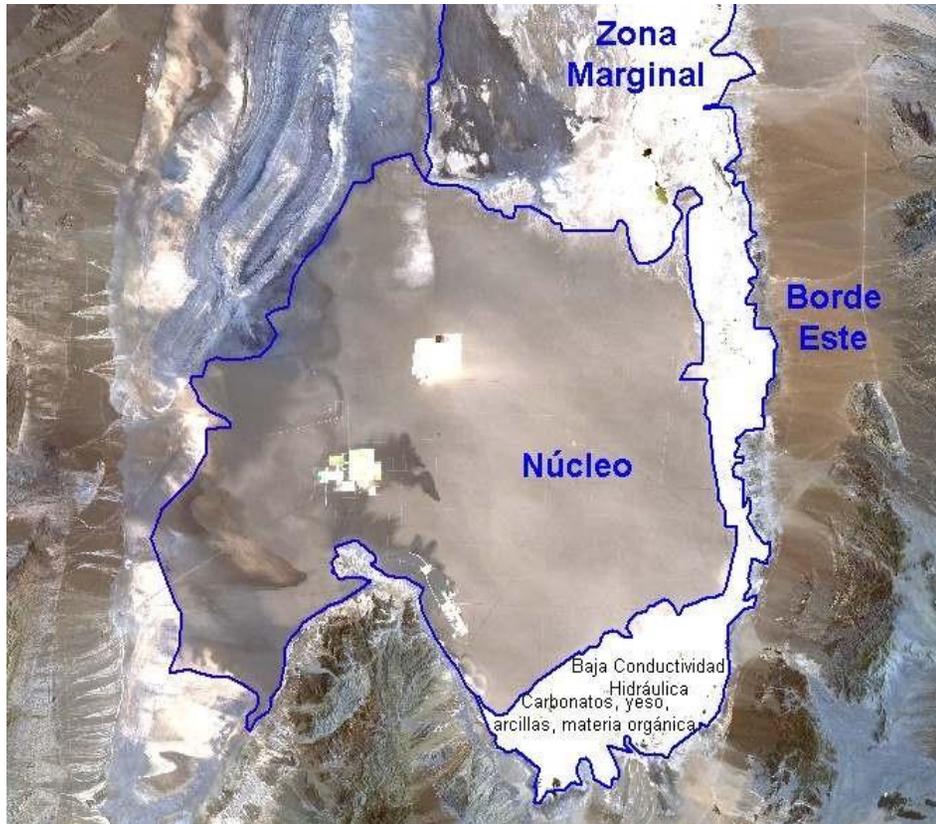


Consumo de agua fresca:

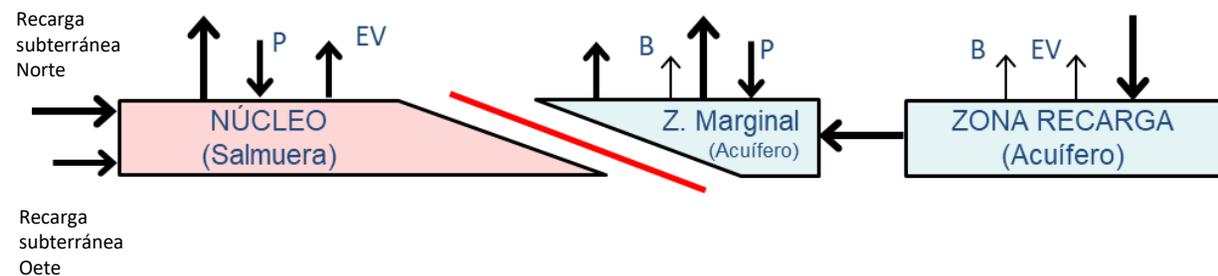
Salar de Atacama : 763.948.800 l/d

Ciudad Erfurt (200.000 hab): 27.178.000 l/d

5 Antecedentes Hidrogeológicos

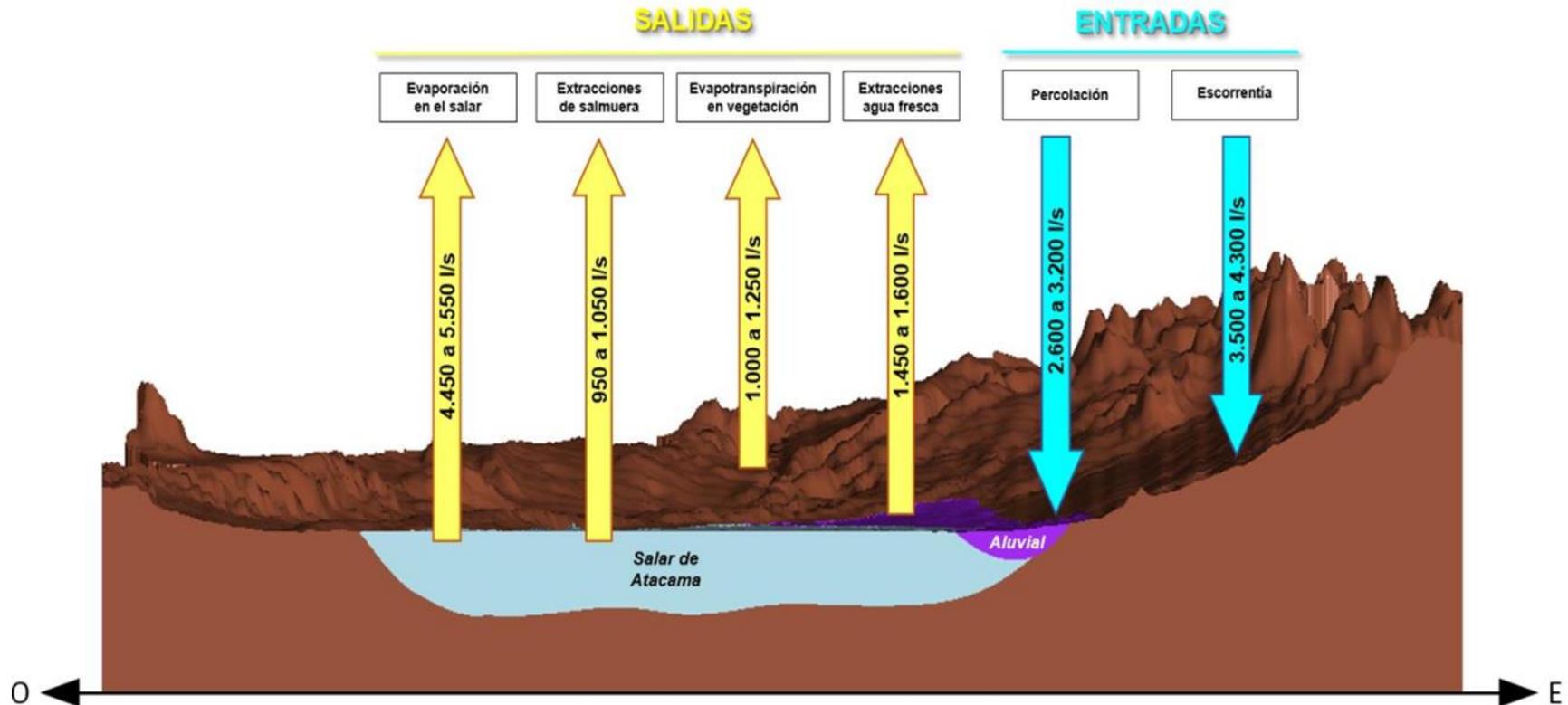


- **Cuenca Cerrada** (14.767 Km²)
 - Recarga por precipitación (cíclico). Sector este y norte
 - Descarga por evaporación, principal. evapotranspiración
 - Existencia de una cuña salina con gradiente aproximado 0,024
- **Tres Sistemas**
 - **Zona marginal**
 - Afloramiento de agua subterránea por presencia de zona de arcillas, fango orgánico, yeso y cuña salina
 - Zona de baja conductividad hidráulica
 - Zona de alta evaporación
 - **Acuífero de agua dulce**
 - Recarga promedio de 5.000 l/s hacia zona marginal
 - **Núcleo**
 - Recarga reducida desde zona marginal



6 Balance Hidrológico de la cuenca del Salar de Atacama

ENTRADAS Y SALIDAS (2000-2015)



El desbalance hídrico, en que salen 8.442 l/s a 8842 l/s anuales. Ingresan 6810 l/s en promedio. Una Familia consume 20.000 l/mes y Minera consume 125.160 l/min =5.406.912.000 l/mes

Fuente: Comité de Minería No Metálica (2018)

- Una gran superficie se altera por la extracción y la recuperación de sales
- El sistema de lagunas del sur muy afectado. Humedales con afectación total [I.F., 2013-2018]
- Se ha comprobado la afectación de la diversidad biológica [Inf.F., 2013-2018], los procesos naturales y el modo de vida de las comunidades locales. (video)
- Reducción de la población de flamencos q puede resultar en aumento de cianobacterias dañinas [Wanger, 2011] q provocan bajas de oxígeno en el agua como consecuencia del metabolismo bacteriano y la muerte de los peces. Los flamencos comen cianobacterias (bacterias azul verdosas).
- Estudios con imágenes satelitales y espectroradiometría, demuestran el deterioro del Salar en estas dos décadas producto de la extracción de sus salmueras (Liu et al., 2019; Diaz et al., 2019) Pérdida de hábitat en algunas áreas sensibles (cobertura vegetal). Aumento de la T del suelo ($A > T_{\text{suelo}}$ la napa subterránea está mas profunda). Disminuye la humedad del suelo. Índice de degradación del Salar en que las mayores afectación son R. de Flamencos
- Perdida del agua afecta directamente a las comunidades (agricultura, pastoreo, uso doméstico) (video)
- Volumen de sales de descarte de 888,321 m³/mes (planta MOP) y 135,417 m³/mes (SOP) de SQM (D.I.A.,2005). Es decir, mensualmente se depositan 12,284,856 m³.
- Contaminación potencial del PVC (cloruro de polivinilo), que podría filtrar sustancias como la cal al medio ambiente [Sadiki y Williams, 1999]. Se ha descrito que las sustancias orgánicas y sustancias volátiles, como organoestaño, aunque en concentraciones muy bajas, se filtran de las tuberías de PVC [Skjevraak et al., 2003].
- Daño estético y físico: piscinas evap., tortas relaves, plantas de procesos, caminos de transporte camiones, etc. Pérdida del turismo

El principal impulsor del crecimiento en la demanda de litio es el uso en baterías que impulsa la industria automotriz por la movilidad eléctrica como tecnología limpia

Antes de extraer más salmueras debemos tener en cuenta:

- El efecto de las reinyecciones de salmueras en la biota (desconocimiento).
- El funcionamiento natural de los sistemas vegetacionales azonales hídricos (escaso)
- Poca información sobre la ecología de sus comunidades acuáticas, principalmente asociada a las laderas que la alimentan, y la respuesta biológica relacionada con estas perturbaciones.

La extracción de salmueras de litio, del triángulo de litio, no es sostenible. Se produce un descenso del agua dulce fuera de los bordes de la salina, y la consecuencia más inmediata es la desaparición de las vegas y lagunas que allí se forman, recurso hídrico esencial para la biodiversidad existente, sumado a la disminución del recurso hídrico por el Cambio climático¹. Esto provocado tensiones entre las partes interesadas locales y los productores de litio esto produce cuestionamiento respecto a la sostenibilidad de la movilidad eléctrica, poniendo en peligro la reputación de la movilidad eléctrica como una alternativa limpia.

Asegurar la sostenibilidad de los salares es relevante y se hace urgente relevar la información a través de una asociación de múltiples partes interesadas: autoridades públicas, el sector privado, organizaciones de la sociedad civil y comunidades locales

¹Chile, a pesar de contribuir sólo con el 0,25% de las emisiones globales de GEI , es uno de los países más vulnerables al cambio climático.

Desafío: Lograr que el ciclo completo de producción de baterías sea sustentable, considerando impactos ambientales y sociales y los procesos de retroalimentación a través de los sistemas naturales y humanos

G R A C I A S

<https://salareschile.wixsite.com/salares/documentos>

<https://www.youtube.com/watch?v=arqClaA2loc&feature=youtu.be>

El respeto de los derechos humanos y la protección de los ecosistemas están siempre por encima de cualquier proyecto concebido bajo lógicas extractivistas.

REFERENCIAS

I.F.: Informes de fiscalización de los años 2013, 2014, 2015, 2016, 2018 de la Superintendencia de Medioambiente, SMA, a través del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental

<http://snifa.sma.gob.cl/v2/Fiscalizacion/Ficha/4040396>

<http://snifa.sma.gob.cl/v2/Fiscalizacion/Ficha/1001050>

<http://snifa.sma.gob.cl/v2/Fiscalizacion/Ficha/1001955>

<http://snifa.sma.gob.cl/v2/Fiscalizacion/Ficha/1004860>

<http://snifa.sma.gob.cl/v2/Fiscalizacion/Ficha/1041443>

Carta de la Sociedad Civil a la Comisión Europea: <https://eeb.org/library/civil-society-concerns-on-eu-critical-raw-materials-plans/>

Reserva Nacional Los Flamencos CONAF <https://www.conaf.cl/parques/reserva-nacional-los-flamencos/>

Tribunal Ambiental de los Derechos de la Naturaleza: <https://therightsofnature.org/veredicto-5to-tribunal-internacional-de-los-derechos-de-la-naturaleza-santiago-de-chile/>

Salar de Atacama at the Center of Climate Injustice.2020. Human Rights Defender Magazine del Instituto Australiano de Derechos Humanos de la Universidad de New South Wales, Australia <https://www.humanrights.unsw.edu.au/publications>

(SNIFA) Sadiki, AD; Williams, DT A study on organotin levels in Canadian drinking water distributed through PVC pipes. Chemosphere 1999, 38, 1541–1548.

Skjevraak, I .; Debido, A .; Gjerstad, KO; Herikstad, H. Volatile organic components migrating from plastic pipes (HDPE, PEX and PVC) into drinking water. Water Res. 2003, 37, 1912–1920.

Wanger, T.C. The Lithium future—Resources, recycling, and the environment. Conserv. Lett. 2011, 4, 202–206

Water Mining and Extractivism of the Salar the Atacama, Chile. 2020. WIT Transactions on Ecology and the Environment. Vol. 245, pp.189-198