

**PUEBLO *y*  
SOBERANÍA**



# EL PROYECTO DE LITIO EN BOLIVIA



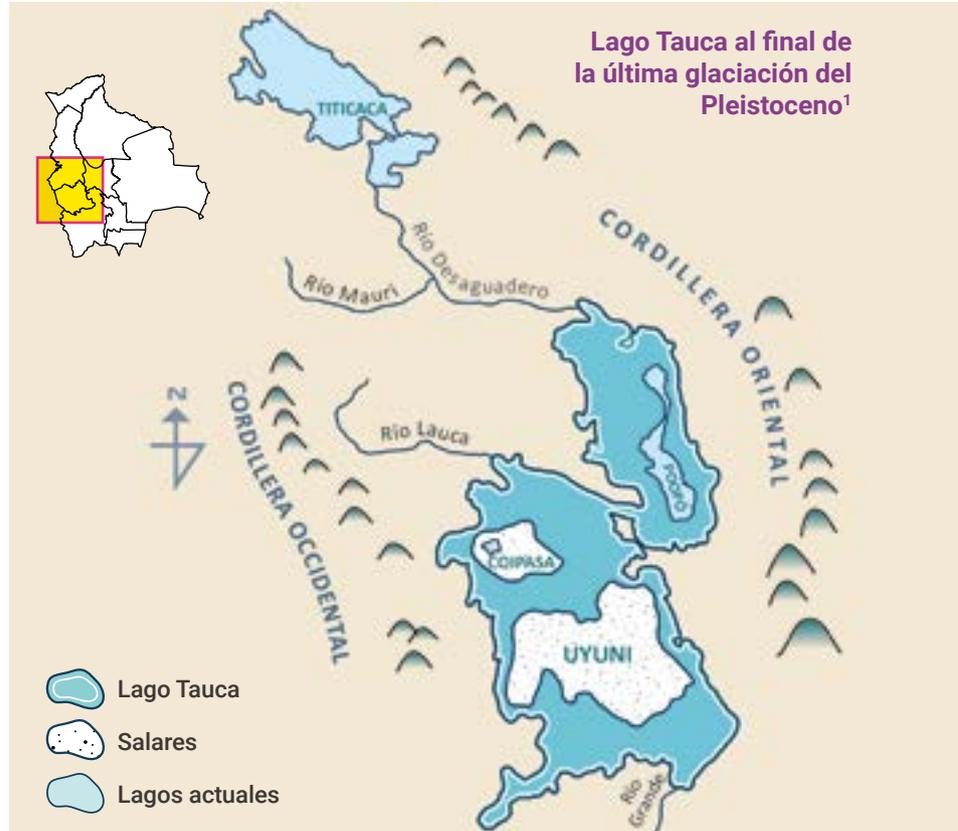
Centro de Documentación e Información Bolivia

# El salar de Uyuni ¿cómo se originó?

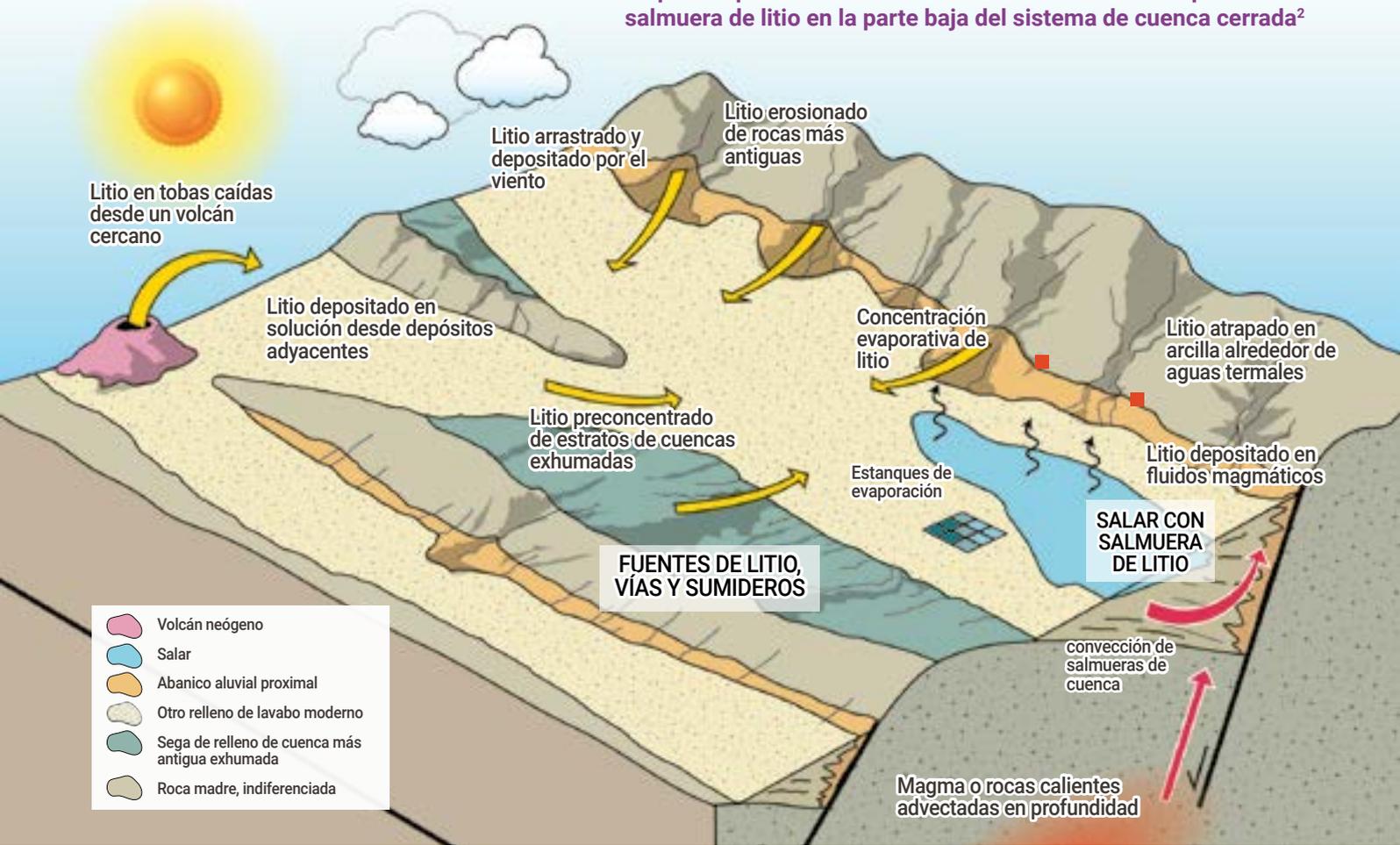
Entre 13.000 a 10.000 años atrás, en un periodo de clima muy húmedo, en el altiplano boliviano existió un gran lago llamado Tauca, que cubría lo que actualmente son los salares de Uyuni, Coipasa y el lago Poopó (el nivel de agua alcanzó la cota de 3.720 msnm).

En el Holoceno el lago se desecó, la evaporación dio lugar a la formación de sales que se acumularon gracias a los aportes de los ríos, agua subterránea y posiblemente un aporte adicional de sales de los domos que afloran en varias partes de la cuenca.

Ahora sabemos que la costra salina superficial alcanza un espesor entre 4 a 10 m hacia el sur y este del salar, con una capacidad de absorber agua de hasta el 30%. La salmuera de la parte sur del salar, cerca de la desembocadura del Río Grande de Los Lípez, tiene mayores concentraciones de litio, potasio, boro y magnesio.



Esquema que muestra cómo se va acumulando los depósitos de salmuera de litio en la parte baja del sistema de cuenca cerrada<sup>2</sup>



-  Volcán neógeno
-  Salar
-  Abanico aluvial proximal
-  Otro relleno de lavabo moderno
-  Sega de relleno de cuenca más antigua exhumada
-  Roca madre, indiferenciada

**FUENTES DE LITIO,  
VÍAS Y SUMIDEROS**

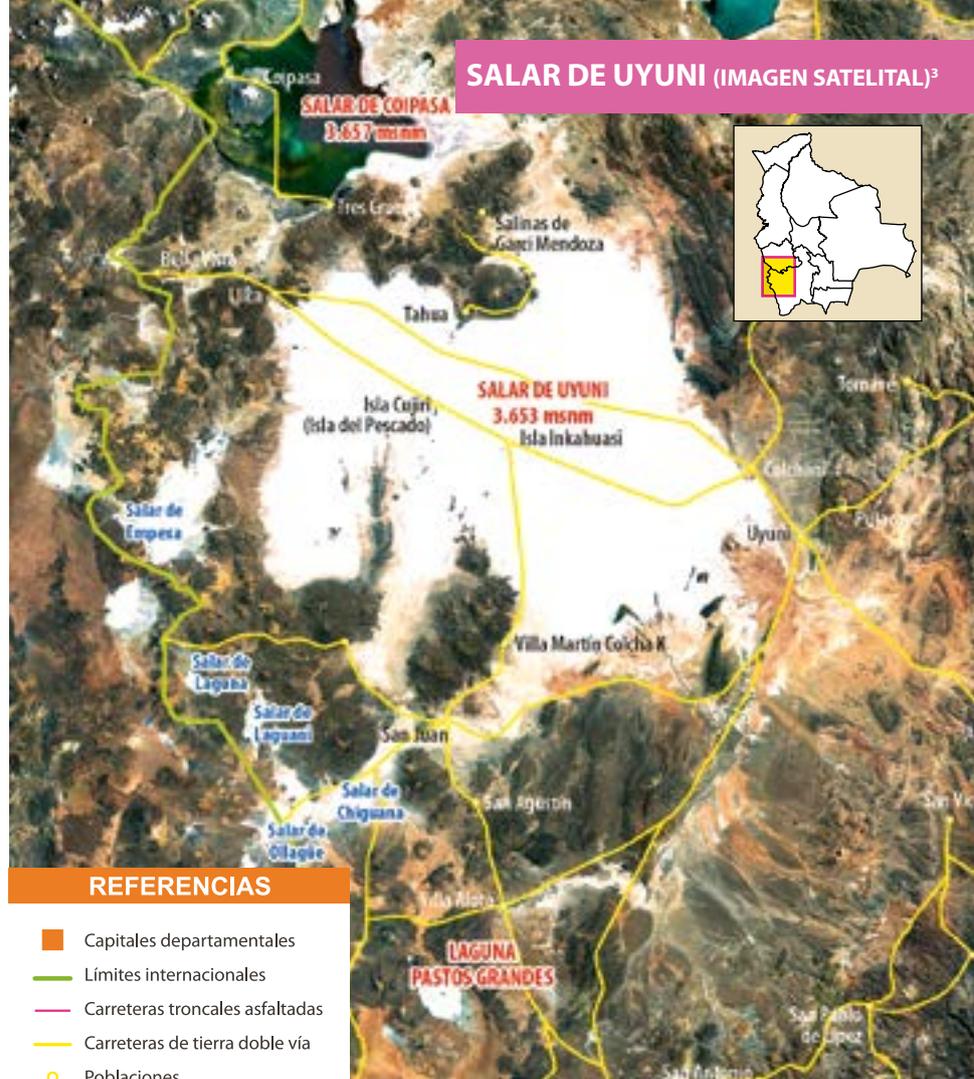
**SALAR CON  
SALMUERA  
DE LITIO**

# Litio en Bolivia

El litio es el metal y elemento sólido más ligero y un buen conductor de electricidad.

Argentina, Bolivia, Chile y Perú tienen el 85% de los recursos de litio del planeta. Se encuentra disperso en pequeña proporción en ciertas rocas volcánicas y sales naturales, pero nunca libre, porque los salares son lugares en los que se almacenan muchos tipos de sales y minerales. Pero aunque se habla del **Triángulo del litio**, estos tres salares tienen

## TRIÁNGULO DEL LITIO



## REFERENCIAS

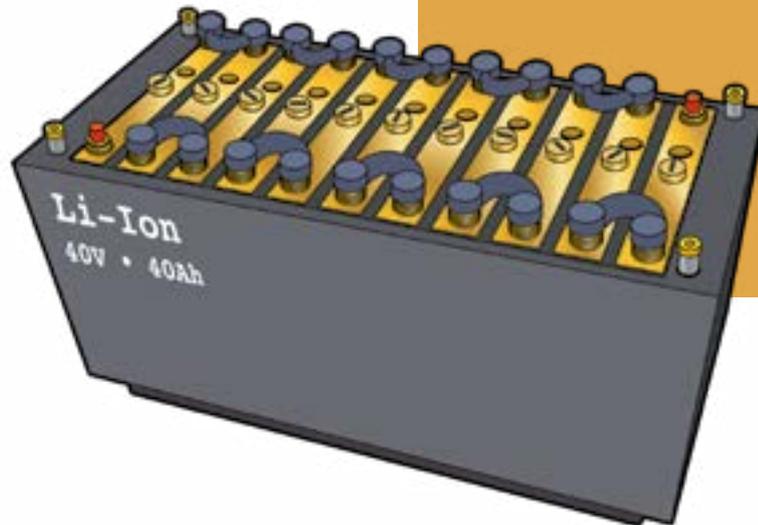
- Capitales departamentales
- Límites internacionales
- Carreteras troncales asfaltadas
- Carreteras de tierra doble vía
- Poblaciones

profundas e importantes diferencias, que deben ser tenidas en cuenta a la hora de diseñar procesos de explotación.

Para pensar en su industrialización es necesario recordar que el litio no es el único material usado para producir baterías; cobre, níquel, cobalto, hierro y grafito son algunos de los insumos clave, además de componentes electrónicos que no se producen en Bolivia, como el cerebro electrónico que se fabrica en Asia.

## ¿Por qué el litio es muy importante en la industria de las baterías de ion litio?

Porque es el metal más liviano que existe (su densidad es la mitad de la del agua) y porque su capacidad energética teórica (3.860 Ah/kg) es la más alta en comparación con otros elementos utilizados para fabricar baterías. Esta característica ha convertido la producción de baterías de litio en un tema de alto interés en la economía mundial porque son componentes básicos para la producción de vehículos eléctricos, una de las propuestas para reducir el uso de combustibles fósiles. Esto ha generado una carrera entre diferentes empresas internacionales para la adquisición del litio como materia prima.



# Tenemos recursos pero no tenemos reservas

Si bien Bolivia tiene recursos de este mineral estratégico, no tiene reservas comprobadas. Sin información precisa no se puede planificar la explotación, la industrialización y menos la comercialización.

## RECURSOS

En millones de toneladas métricas<sup>4</sup>



## RESERVAS

En millones de toneladas métricas<sup>5</sup>



*Bolivia no figura entre los países con reservas comprobadas*

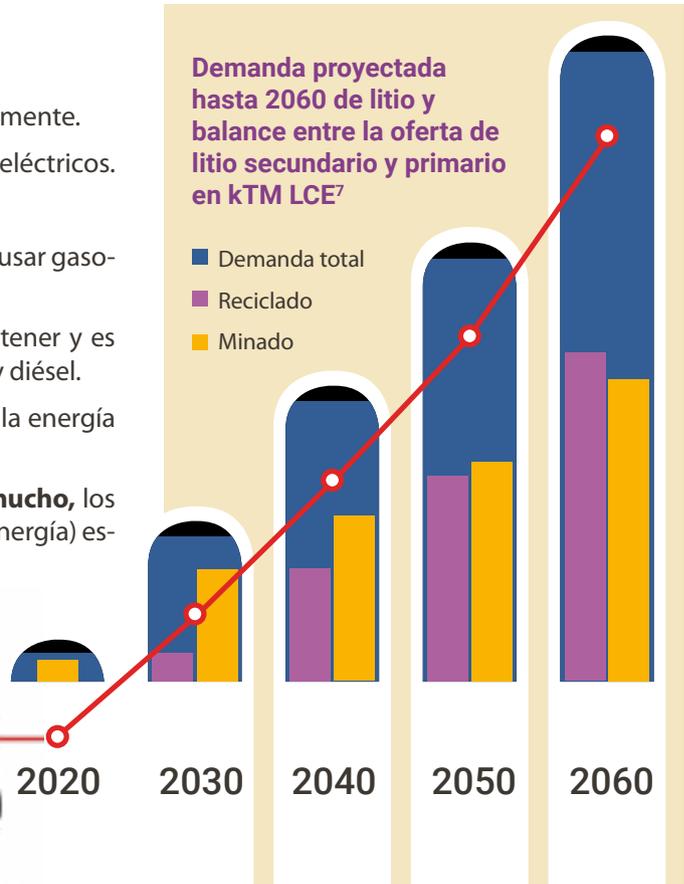
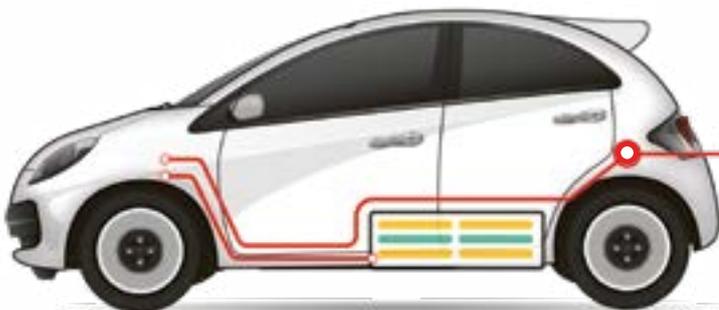
**LOS RECURSOS** son aquellos elementos cuya presencia ha sido verificada por la geología y su extracción y procesamiento es económicamente rentable, dados los conocimientos científico-tecnológicos existentes.

**LAS RESERVAS** son parte de los recursos, es decir, una parte de todo lo que se podría explotar. La diferencia es que han sido evaluadas, medidas y certificadas para elaborar un plan de explotación.<sup>6</sup>

# ¿Llegará Bolivia al "boom" del litio?

El del litio está ocurriendo ahora:

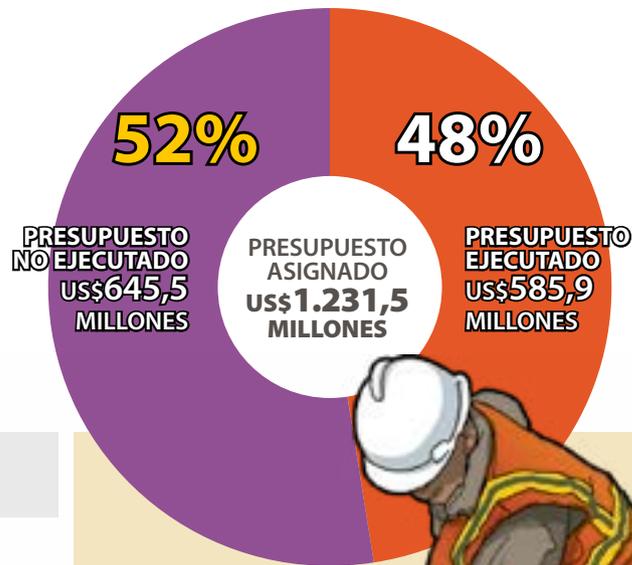
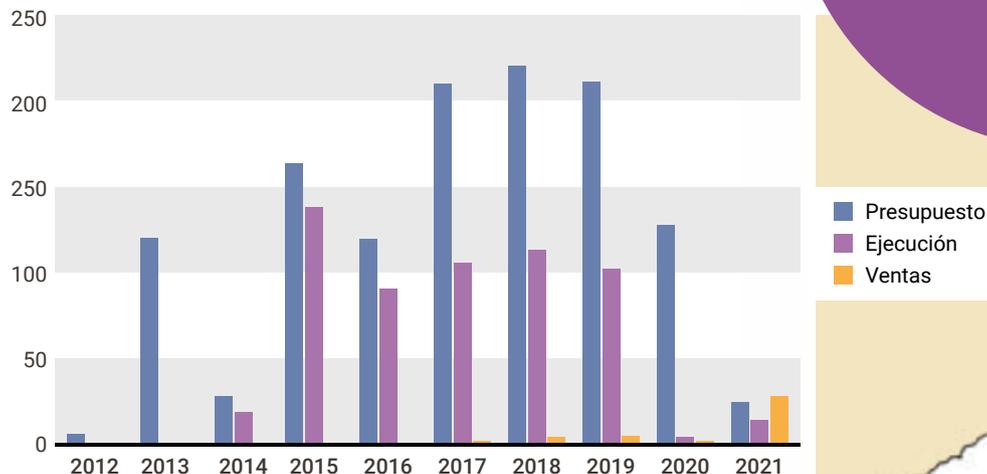
- El valor de los compuestos del litio ha aumentado rápidamente.
- **La demanda de litio crece** por la demanda de vehículos eléctricos.
- Los avances tecnológicos se desarrollan muy rápido.
- Los vehículos eléctricos son una propuesta para dejar de usar gasolina y diésel, particularmente en los países desarrollados.
- **El litio es un "mineral crítico"**, es decir, es difícil de obtener y es fundamental para reducir el uso de carbón, gas, gasolina y diésel.
- **El litio se puede reciclar**, pero el aumento del costo de la energía puede hacer que producirlo o reciclarlo sea muy caro.
- ¡El "boom" del litio está ocurriendo ahora y **no durará mucho**, los yacimientos disponibles y los combustibles necesarios (energía) están disminuyendo.



# ¿Dónde están los beneficios del litio boliviano?

El proyecto del litio en el salar de Uyuni empezó en 2008. Entre 2012 y 2021 se le ha asignado alrededor de **1.231,5 millones de dólares** de presupuesto, de los cuales solo se han ejecutado **585,9 millones** de dólares hasta 2021, menos del 52% del total asignado.

**Presupuesto, ejecución y ventas.**  
**Proyecto de industrialización del litio en Bolivia.**  
 (En millones de USD)<sup>8</sup>



# El rendimiento en 13 años

El proyecto buscaba producir carbonato de litio y otros productos básicos como el cloruro de potasio para mejorar los rendimientos.

Pero con el tiempo se observa que el valor de exportaciones de las ventas totales es de **41.364.242,55 de dólares**, solo el **3,36%** de los recursos asignados y apenas el **7,06%** del presupuesto ejecutado. Una capacidad productiva que se mantiene en el nivel de experimentación de campo (piloto).

Sigue siendo solo producción de materia prima, no industrialización. La construcción de la Planta Industrial con una capacidad para procesar 15.000 toneladas de carbonato de litio por año, tiene varios años de retraso.



*En 13 años se han ejecutado alrededor de 585,9 millones de dólares de 1.231,5 millones de dólares asignados al proyecto, pero el valor de exportaciones de carbonato de litio es de solo 41.36 millones de dólares, solo el 3,36% de los recursos invertidos.*

# Producción piloto del carbonato de litio

El carbonato de litio es una sal usada para la fabricación de baterías de vehículos eléctricos, computadoras, celulares y otros equipos; es el producto más importante. Para producirlo se ha construido primero una planta piloto de baja capacidad para después instalar una planta industrial.

Después de varios años, recién en 2021 se ha utilizado toda la capacidad de producción de la planta piloto. La planta industrial que debía haberse concluido en 2020, aún no se entrega.

Rendimiento de la producción de carbonato de litio en la planta piloto del proyecto de industrialización del litio en Bolivia. (En %)<sup>9</sup>



*La eficiencia productiva para el carbonato de litio fue en promedio de 54,8% (263 t/año), en nivel piloto y con una capacidad de producción instalada de 480 t/año.*



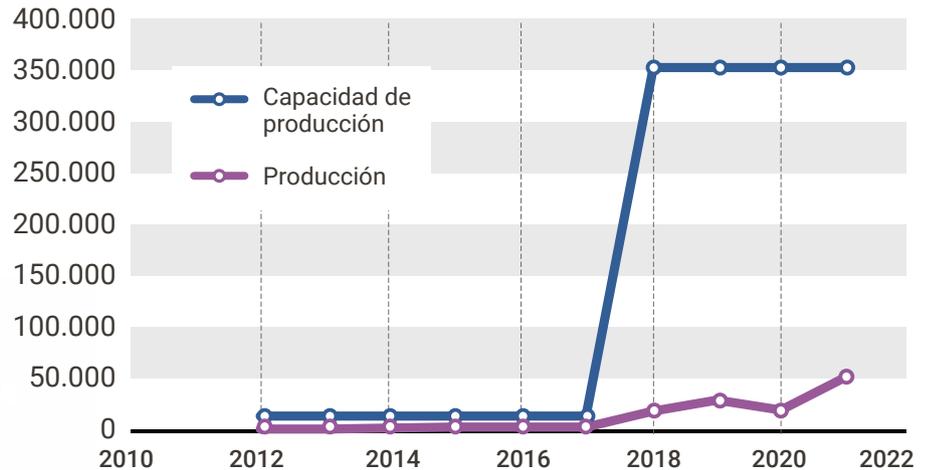
# Producción “industrial” del cloruro de potasio

En la planta de Uyuni se produce también cloruro de potasio, una sal usada como fertilizante agrícola.

Si bien desde el 2018 se tiene una instalación de capacidad industrial (350.000 t/año), los promedios de producción no superan el 20% (51.535 t/año).



Capacidad de producción máxima vs. producción real. (En TM)<sup>10</sup>



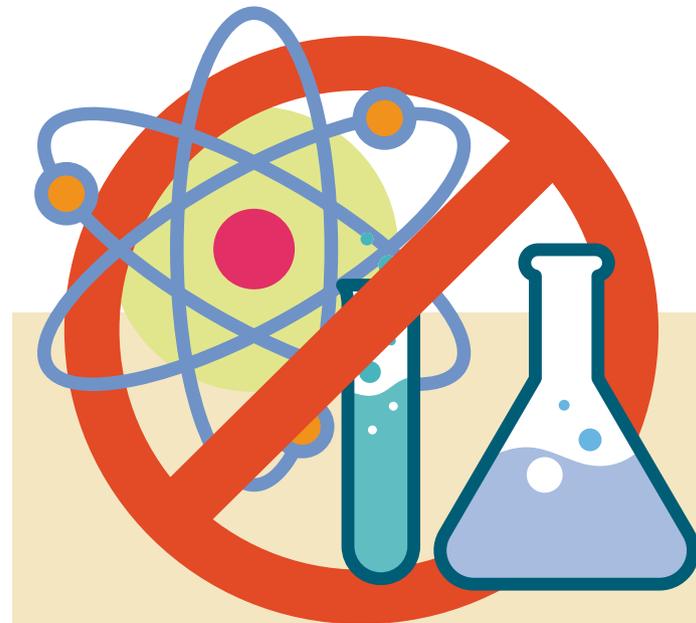
*No se cumplieron los plazos originalmente establecidos para la ejecución de la estrategia que se propuso concluir las tres fases en 2016: piloto, industrial, valor agregado y baterías.*

# ¿Tecnología de producción de litio?

Este tenía que ser el proyecto de industrialización más avanzado en desarrollo de ciencia y tecnología de Bolivia.

Pero la realidad es otra bien distinta:

- La tecnología **no es boliviana y no ha sido exitosa.**
- Después de 13 años no hay ni una sola patente del proyecto.
- No han publicado **ni un solo artículo científico.**
- El proyecto no ha hecho alianzas con las instituciones científicas del país, desechando patentes nacionales de las universidades de Oruro y Potosí y va a la deriva sin un comité científico independiente que oriente la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica.
- El proyecto **no tiene, siquiera, una evaluación de las reservas de litio** que garanticen la sostenibilidad de los proyectos que se han propuesto implementar.
- **No se han hecho inversiones en educación especializada** a nivel local, excluyendo a los jóvenes del sudoeste de Potosí.
- **No se han desarrollado proyectos conjuntos con las instituciones públicas** departamentales y municipales para la gestión territorial sustentable.



*El proyecto ha estado desvinculado de las instituciones científicas del país, desechando patentes nacionales de las universidades de Oruro y Potosí.*

# Una tecnología no adecuada

En 2010 el proyecto se diseñó intentando adaptar la tecnología de evaporación aplicada en Atacama (Chile), sin tener en cuenta que las condiciones son muy diferentes a las existentes en Uyuni.

- Lluve entre 20 a 25 veces más.
- En Uyuni evapora menos de la mitad que en Atacama, por las bajas temperaturas.
- La relación magnesio/litio es tres veces mayor.
- Las concentraciones de litio son cinco veces menores.

Por todo esto, las tasas de recuperación de litio son menores al 50% y, además, con periodos de evaporación de seis o doce meses. Por eso, actualmente la producción boliviana es mínima y poco competitiva.

## Diferencias entre el salar de Atacama (Chile) y de Uyuni (Bolivia)<sup>11</sup>

INDICADORES PARA LA EXPLOTACIÓN EVAPORÍTICA	DIFERENCIAS ENTRE:	
	ATACAMA - CHILE	UYUNI - BOLIVIA
Precipitación media anual (mm/año)	10 a 20	200 - 500
Evaporación media anual (mm/año)	3200	1500
Relación magnesio - litio (Mg:Li)	6:1	19:1
Concentración de litio (ppm)	1400	250

*Las condiciones de Atacama son muy diferentes a las existentes en Uyuni, por eso las tasa de recuperación de litio son menores al 50%, por lo tanto, mínima y poco competitiva.*

# ¿Salvará la EDL el proyecto del litio en Bolivia?

Después de trece años de fracasos y de ignorar las innovaciones tecnológicas de la industria mundial del litio y los aportes de las universidades bolivianas, **en 2022 se planea introducir el método Extracción Directa de Litio (EDL)** para producción del litio como materia prima.

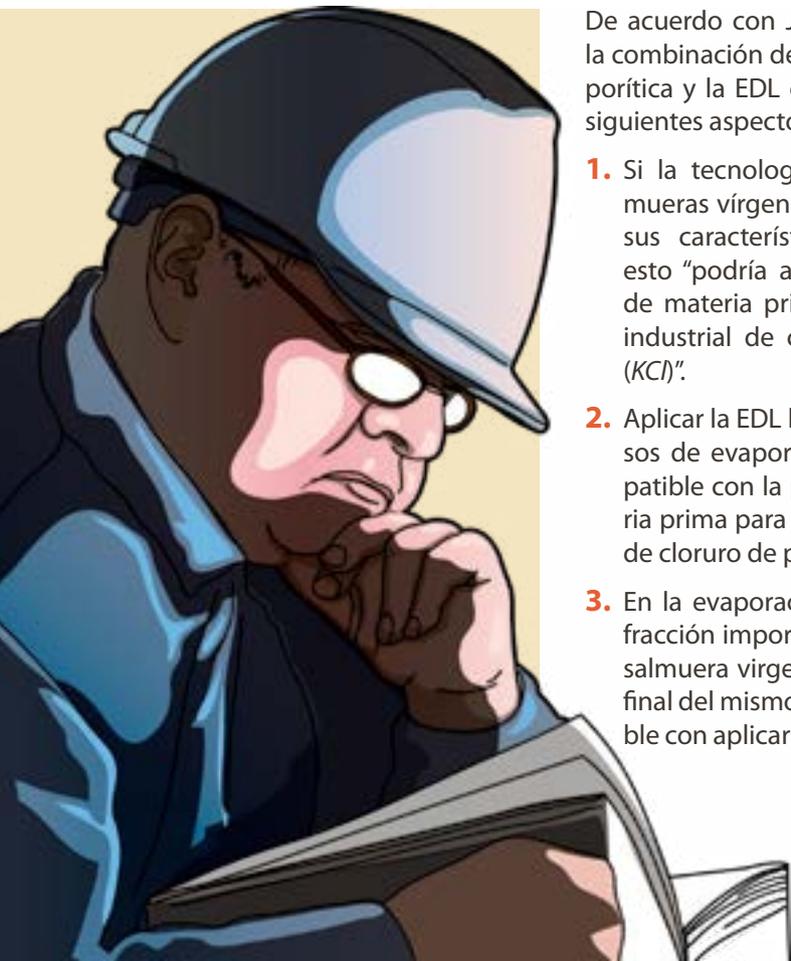
¿Por qué demoraron tantos años en plantear un cambio de tecnología, desde que se plantearon las primeras observaciones a la viabilidad del método evaporítico en el Salar de Uyuni?



## Comparación de tecnologías de evaporación y EDL para explotación de litio<sup>12</sup>

PROCESO METALÚRGICO CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p><b>EVAPORACIÓN</b> Evaporación solar y concentración secuencial de sales. (Actualmente aplicado en Uyuni)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo consumo energético.</li> <li>• Poca dependencia de insumos químicos.</li> <li>• Bajo costo operativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende de la composición de la salmuera.</li> <li>• Depende de las condiciones meteorológicas.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad de evaporación.</li> <li>- Lluvias.</li> </ul> </li> <li>• Alta generación de residuos, especialmente <math>Mg(OH)_2</math> y <math>CaSO_4</math>.</li> <li>• Alto consumo de agua.</li> <li>• Depende de la relación <math>Mg/Li</math>.</li> <li>• Alta pérdida de agua por evaporación.</li> <li>• Tiempos de explotación muy largos.</li> </ul>
<p><b>EXTRACCIÓN DIRECTA DE LITIO (EDL)</b> Uso de solventes, intercambio iónico, adsorbentes, membranas, y procesos electroquímicos (Alternativas para el cambio de tecnología en Bolivia)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se adapta a la composición de la salmuera.</li> <li>• No depende de las condiciones meteorológicas.</li> <li>• No genera muchos residuos.</li> <li>• No depende de la relación <math>Mg/Li</math>.</li> <li>• Menor pérdida de agua por evaporación.</li> <li>• Reduce el tiempo de explotación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende de las soluciones químicas, a excepción de los métodos electroquímicos.</li> <li>• Alto costo operativo.</li> <li>• Residuos de alta toxicidad, filtros y membranas en desuso y/o salmueras contaminadas.</li> <li>• Varias de las alternativas de EDL no han superado aún las pruebas piloto de campo.</li> </ul>

# ¿Es posible aplicar la EDL en Bolivia?



De acuerdo con Juan Carlos Zuleta, la combinación de la tecnología evaporítica y la EDL deberá superar los siguientes aspectos:<sup>13</sup>

1. Si la tecnología EDL utiliza salmueras vírgenes – que es una de sus características distintivas –, esto “podría afectar la provisión de materia prima para la planta industrial de cloruro de potasio (*KCl*)”.
2. Aplicar la EDL luego de los procesos de evaporación sería incompatible con la provisión de materia prima para la planta industrial de cloruro de potasio (*KCl*).
3. En la evaporación se pierde una fracción importante del litio de la salmuera virgen; aplicar la EDL al final del mismo no sería comparable con aplicarla en boca de pozo.

4. En la medida en que la mayoría de las técnicas de EDL resultan en la obtención de cloruro de litio (y no de sulfato de litio), sería necesario realizar algunos ajustes, ni tan simples ni poco costosos, a la planta industrial de carbonato de litio ( $Li_2CO_3$ ).

Además, todavía no se ha hecho pública la forma en la que la empresa seleccionada aplicará la EDL en Bolivia, su participación en la producción básica sin contravenir las leyes de minería (N° 535; Art. 76, IV) y de creación de la YLB (N° 908, Artículo Único).

Tampoco se conoce si los insumos que se utilicen para la EDL serán peligrosos o no para el ambiente o, si será posible cubrir los costos de su adquisición en el mediano plazo.

# ¿Cuánta agua utilizará el proyecto de litio?

Si el proyecto estatal del litio hubiera concluido su instalación (falta entregar la planta industrial de carbonato de litio) y si lograra producir a máxima capacidad 350.000 toneladas anuales de cloruro de potasio y 15.000 toneladas anuales de carbonato de litio, consumiría un total de **18,5 Mm<sup>3</sup> anuales de recursos hídricos:**

- **17,2 millones** de metros cúbicos de salmuera (aguas saladas) por año.
- **1,2 millones** de metros cúbicos de agua dulce por año.

Es decir, 1.231,27 m<sup>3</sup> por tonelada de carbonato de litio producida.

## Consumo proyectado de recursos hídricos de la industria del litio en Bolivia<sup>14</sup>

INSTALACIÓN	CONSUMO ANUAL DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS (m <sup>3</sup> )			PRODUCCIÓN ANUAL ESPERADA [t/año]
	SALMUERA [m <sup>3</sup> ]	AGUA DULCE [m <sup>3</sup> ]	TOTAL [m <sup>3</sup> ]	
Planta de Cloruro de Potasio	17.117.661,95	1.019.008,11	18.136.670,06	350.000,00
Planta de Carbonato de Litio	134.028,00	198.466,56	332.494,56	15.000,00
<b>TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>17.251.689,95</b>	<b>1.217.474,67</b>	<b>18.469.164,62</b>	
<b>TOTAL (Mm<sup>3</sup>)</b>	<b>17,25</b>	<b>1,22</b>	<b>18,47</b>	

**18,5 Mm<sup>3</sup>  
de agua**



*Como referencia, la Empresa Minera San Cristóbal consume 14,6 Mm<sup>3</sup> anuales, entre agua dulces y semi saladas.*

**14,6 Mm<sup>3</sup>  
de agua**



Una parte importante del agua almacenada en los acuíferos proviene de lluvias ocurridas entre 90 y 19.000 años atrás, cuando existía el lago Tauca.

Los niveles de consumo de agua con la extracción de litio ponen en riesgo las reservas de esa agua fósil existentes en el suroeste de Potosí, puesto que la cantidad de agua de lluvia que recibe la zona cada año es de aproximadamente 3,2 Mm<sup>3</sup>.

Esto significa que el agua que se utiliza es mucho más que el agua de lluvia que recibe, haciendo que la zona con el tiempo empiece a secarse ya que no hay una recarga adecuada del recurso hídrico.

El agua de la superficie proviene de las precipitaciones que se dan entre noviembre y marzo, como parte de la época húmeda. Sin embargo, las proyecciones indican que las lluvias disminuirán con el tiempo y esto, sumado con la extracción del litio puede significar un riesgo en el suministro del agua en las poblaciones de la región.<sup>15</sup>

El consumo de salmueras y agua dulce es muy alto. SQM en Atacama Chile, utiliza 380,01 m<sup>3</sup> por tonelada de carbonato de litio producida.<sup>16</sup>



# Falta información sobre otros potenciales impactos sobre el agua

- No hay información pública sobre la hidrogeología de la región (dinámica y características del agua subterránea). Por lo tanto, no se conoce el verdadero impacto que puede tener la explotación de los recursos hídricos en los sistemas de abastecimiento para el consumo humano y agropecuario.
- Tampoco se tiene una delimitación aproximada de la zona de interacción o mezcla entre el agua salada y el agua dulce, ni por dónde se mueve el agua subterránea. No se sabe cómo afectarían las escasas fuentes de agua dulce en la zona.
- No hay sistemas propios para anticipar lo que sucederá con el clima y los fenómenos "del Niño" y "la Niña".
- La falta de información científica básica reduce la capacidad del Estado boliviano para planificar un proyecto de la magnitud de la industrialización del litio.



- El salar es como una esponja con poros subterráneos que contienen agua salada. Tiene agua salada en el centro y agua dulce hacia los bordes y, zonas donde las aguas se mezclan; cuando se extrae el litio que está en el centro del salar, se remueven esas aguas mezclándolas aún más.
- El bombeo de agua por un periodo de un día puede bajar la altura del agua de los pozos en un radio de 800 metros hasta en 10 centímetros.
- No se toma en cuenta la seguridad hídrica (garantía de acceso al agua), como un aspecto estratégico para su sostenibilidad y para la protección del Derecho Humano al Agua reconocido en la normativa boliviana. Esto es fundamental para otorgar sostenibilidad a una actividad basada en el uso intensivo de agua subterránea en una región árida con proyecciones críticas de escasez de agua.

## Salmueras

La salmuera es la materia prima del litio pues es la que contiene a este elemento junto con otros, es como el licor de la cuenca.

Existe un debate: ¿Es la salmuera un mineral o es un recurso hídrico (un tipo de agua)? Si se la sigue considerando como un mineral, después del proceso EDL sus residuos quedan bajo responsabilidad de los operadores mineros. Si se la considera un recurso hídrico, sus residuos deberían

## Parámetros para determinar la seguridad hídrica<sup>19</sup>

CRITERIOS	INDICADORES
Disponibilidad del Agua (DA)	Índice de escasez
	Índice de vulnerabilidad a la sequía
	Abatimiento de aguas subterráneas
Accesibilidad al Agua (AA)	Acceso al agua potable
	Acceso al saneamiento
Calidad y Seguridad (C&S)	Índice de calidad de agua
	Índice de inundaciones
Gestión Social (GS)	Índice de gobernanza
	Marco legal

## Valores por criterio del índice de seguridad hídrica (ISH) para el municipio de Colcha K y variaciones porcentuales<sup>20</sup>

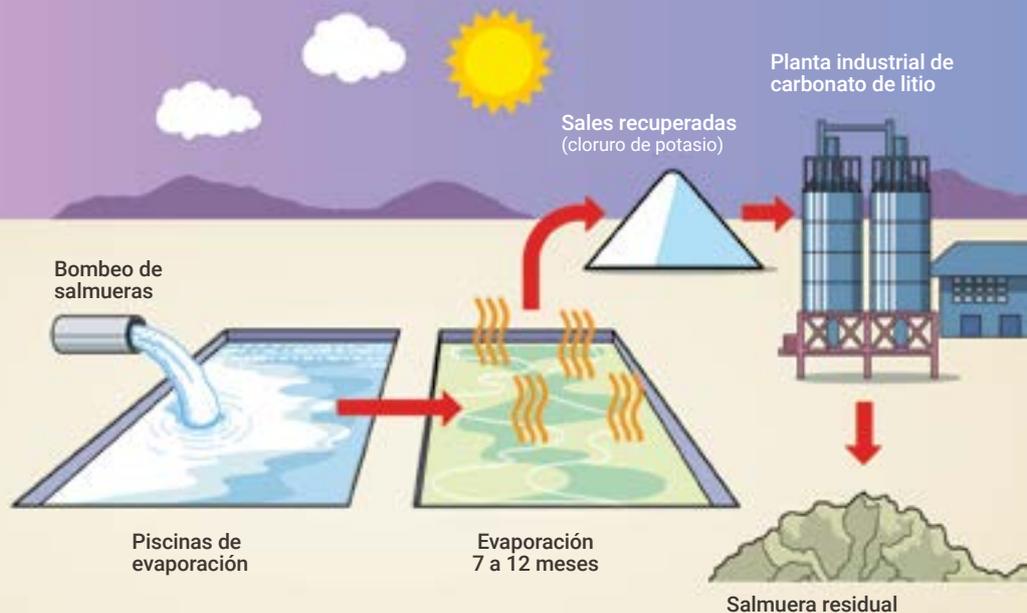
CRITERIOS	2015	2030	VARIACIÓN PORCENTUAL
Disponibilidad del Agua (DA)	0,5300	0,2700	-49,06
Accesibilidad al Agua (AA)	0,4700	0,5850	24,47
Calidad y Seguridad (C&S)	0,7291	0,7450	2,18
Gestión Social (GS)	0,2655	0,2600	-2,07

volver a la “compleja red de diferentes recursos hídricos” subterráneos y superficiales existentes en los salares, con supervisión técnico-científica del Estado.

# Tecnología evaporítica

Consiste en el bombeo de salmueras (aguas saladas del salar) a piscinas de evaporación (44,6 hectáreas) donde la energía del sol evapora el agua y deja diferentes tipos de sales (entre 7 a 12 meses). Una de las primeras sales recuperadas permite producir cloruro de potasio, principal producto intermedio. Sin embargo, hay otras sales que prometían ser sub-productos pero que están quedando como pasivos ambientales.

La producción de cloruro de potasio es un paso intermedio para obtener una salmuera concentrada con mayor contenido de litio. Para ello se produce una cantidad significativa de residuos sólidos industriales; 353.264,29 m<sup>3</sup>/mes, un volumen similar a 3 veces la Casa del Pueblo cada mes.



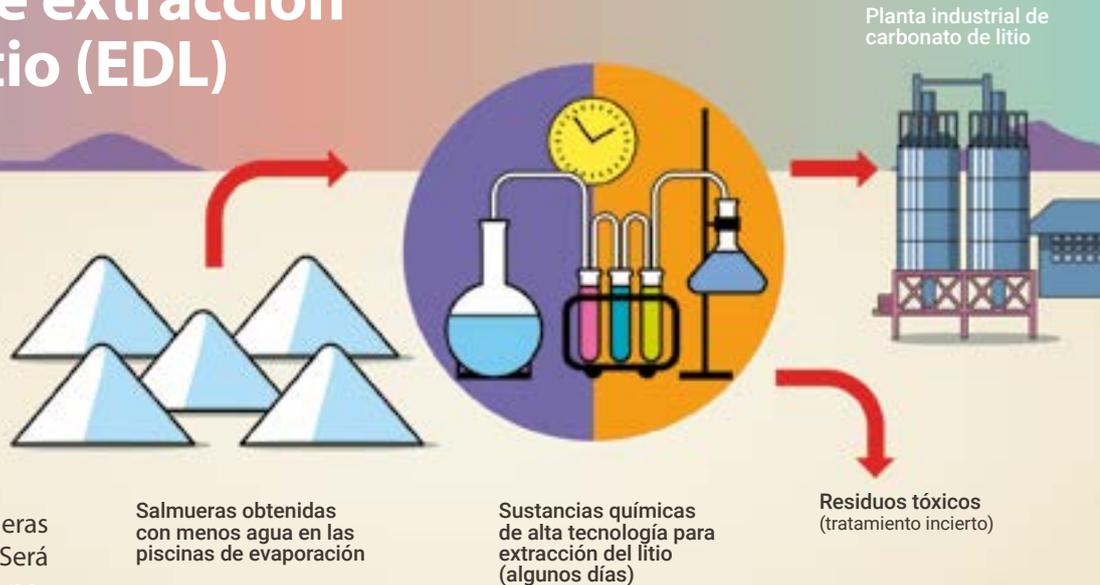
La salmuera concentrada pasa a la planta industrial de carbonato de litio. Sin embargo, la recuperación del litio no supera el 50%, por ello queda aún una salmuera residual de la cual aún se puede recuperar litio, como se pretendió hacer con la empresa alemana *ACI Systems*.

En resumen, la tecnología evaporítica en el salar de Uyuni tiene bajos rendimientos productivos y podría representar un daño económico al Estado; de los 585,9 MUSD invertidos, solamente se ha recuperado en ventas el 7,06%, sin que Bolivia pueda considerarse un productor mundial de litio y sin haber superado la fase piloto en la fabricación de materiales catódicos y baterías de ión litio.

# Tecnología de extracción directa del litio (EDL)

Es un conjunto de alternativas que incluyen sustancias químicas y formas de filtración desarrollados con alta tecnología y con la capacidad de atrapar y “extraer” el litio. Los residuos que se generarían son potencialmente tóxicos y aún no se ha definido el tipo de tratamiento que recibirían las salmueras residuales que ya no tienen litio ¿Será rentable su procesamiento? ¿Se podrán reinyectar bajo tierra?, ¿dónde, cómo?, ¿Cuáles serán los impactos?

En abril de 2021, YLB convocó a un proceso internacional de selección de tecnologías de extracción directa de litio (EDL) que se aplicarían en los salares de Uyuni, Pastos Grandes y Coipasa. En junio anunciaron la selección de 6 empresas y recién se

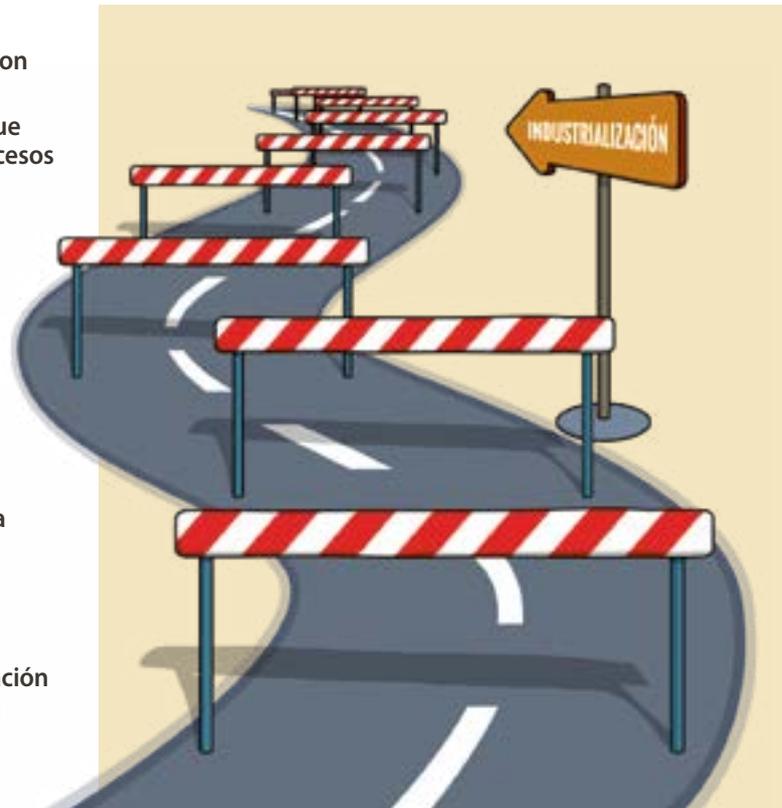


conocieron los criterios de evaluación. Lamentablemente no se incluyeron criterios relacionados con el tratamiento de residuos peligrosos y el control de riesgos potenciales de contaminación ambiental.

Con las 6 empresas seleccionadas se han iniciado conversaciones en las que la YLB planteará “las condiciones soberanas [...]” bajo las cuales las empresas podrían trabajar con YLB”, sin embargo, las mismas no han sido debatidas ni consensuadas con las organizaciones sociales, las instituciones académicas y empresariales, ni las entidades territoriales ni en Oruro ni en Potosí.

# Conclusiones sobre el proyecto estatal del litio en Bolivia:

- El proyecto tiene mucha propaganda y poca transparencia con la información.
- A pesar de los cambios tecnológicos propuesto es posible que lleguemos tarde al "boom" del litio por la lentitud de los procesos de producción.
- La tecnología de la evaporación ha fracasado y la EDL tiene aún varios retos para poderse aplicar (costos, hidrogeología, toxicidad y diseño industrial).
- No tenemos reservas medidas, dato clave para planificar y financiar.
- No hay alianzas para fortalecer capacidades en ciencia y tecnología.
- No hay inversiones para capacitar a la población local.
- No hay alianzas para gestionar el agua.
- El consumo de agua pone en riesgo las reservas fósiles (agua almacenada hace cientos de miles de años) existentes en el suroeste de Potosí.
- No se conoce bien cómo se mueve el agua subterránea y la información no se ha compartido con las comunidades.
- La normativa existente tiene vacíos y no permite la participación vinculante de las comunidades locales. No se ha cumplido la Consulta Previa.
- El proyecto no se vincula con las necesidades y objetivos de desarrollo local.





## NOTAS:

1. Imagen redibujada de Servant y Fontes (1978).
2. Esquema redibujado de USGS, Bradley y colab (2013).
3. Imagen de Yahoo mapas y datos del Instituto Geográfico Militar.
4. Con base en USGS (2021).
5. Ídem
6. [mrmr.cim.org/media/1019/crirsco\\_standard\\_definitions\\_oct2012.pdf](http://mrmr.cim.org/media/1019/crirsco_standard_definitions_oct2012.pdf)
7. Con base en D. Jiménez Clarín/La Razón.
8. Con base en datos de las memorias institucionales de la GNRE y YLB (no se publicaron datos de 2012 y 2013)
9. Con base en datos de las memorias institucionales de la GNRE y YLB (no se publicaron datos de 2012, 2013 y 2015)
10. Con base en datos de las memorias institucionales de la GNRE y YLB.
11. Con base en Condorchem Envitech (2021). Extracción, cristalización y procesos de obtención de compuestos de Litio. [condorchem.com/es/blog/extraccion-cristalizacion-procesos-obtencion-compuestos-litio](http://condorchem.com/es/blog/extraccion-cristalizacion-procesos-obtencion-compuestos-litio)
12. Con base en Condorchem Envitech (2021) y Grant, A. (2020).
13. Zuleta, J. C. (01/10/2021). ¿El litio boliviano en una nueva encrucijada? El Diario. [www.eldiario.net/portal/2021/10/01/el-litio-bolivia-no-en-una-nueva-encrucijada/](http://www.eldiario.net/portal/2021/10/01/el-litio-bolivia-no-en-una-nueva-encrucijada/)
14. Con base en datos del EEIA-AI KCl (2012) y EEIA-AI Li2CO3 (2020).
15. [www.cambioclimatico-bolivia.org/index-cc.php?cod\\_aporte=97](http://www.cambioclimatico-bolivia.org/index-cc.php?cod_aporte=97)
16. [www.sqm.com/wp-content/uploads/2020/07/Reporte-2019-SQM-ESP.pdf](http://www.sqm.com/wp-content/uploads/2020/07/Reporte-2019-SQM-ESP.pdf)
17. Redibujado del Atlas de potencialidades productivas del estado Plurinacional de Bolivia 2009.
18. Redibujado de TERRAE, 2020.
19. La industrialización del litio del Salar de Uyuni en Bolivia: Entre el desarrollo y la seguridad hídrica. Tesis - Colegio de la Frontera Norte, Monterrey - México. [www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2020/09/TESES-Fuentes-Claros-Ebeliz-Nilda-MAGIA.pdf](http://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2020/09/TESES-Fuentes-Claros-Ebeliz-Nilda-MAGIA.pdf) (25/11/2020).
20. Ídem

Cartillas gráficas de información y análisis

# PUEBLO y SOBERANÍA



## El proyecto de litio en Bolivia

**Autor** Gonzalo Mondaca

**Edición** Rosmary Amils, Lila Andrea Monasterios

**Edición gráfica** Efraín Ramos

**Editores** LaLibre, proyecto editorial  
Humboldt 1135, casi esq. Calancha, Tel. 450 4199  
Contacto: [lalibre.libreriasocial@gmail.com](mailto:lalibre.libreriasocial@gmail.com)

Cochabamba, Bolivia

ISBN: 000000

Depósito Legal: 0000



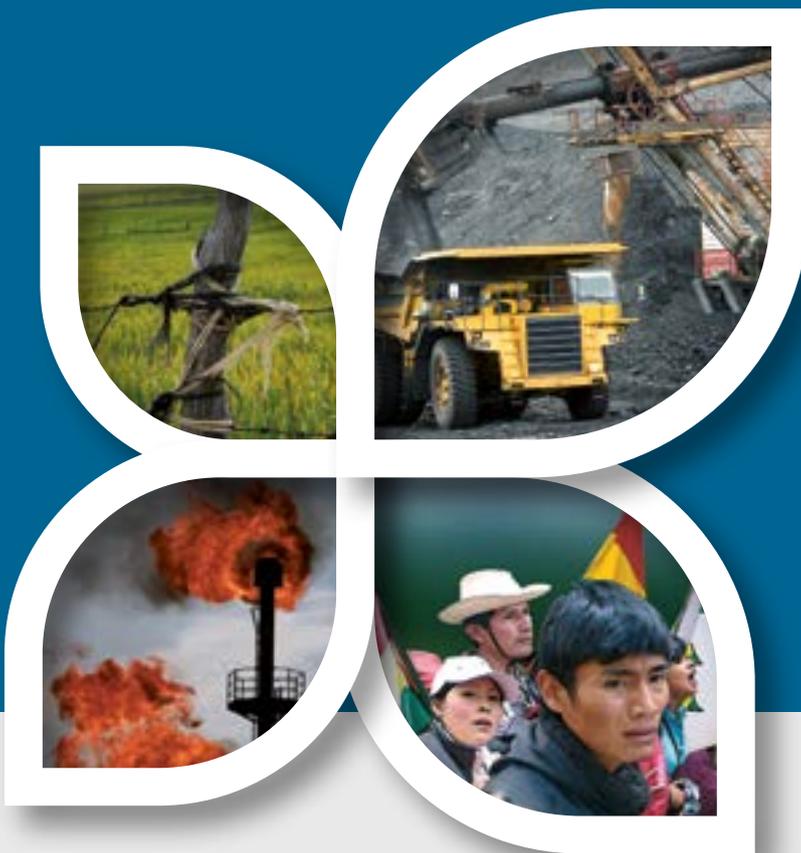
La presente edición es posible gracias al apoyo de:

El contenido de la presente publicación es responsabilidad exclusiva de los autores y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de las mencionadas entidades.

Bolivia cuenta con el salar más extenso en superficie y la mayor cantidad de recursos de litio de salmuera en el ámbito regional. Se trató de implementar una estrategia para la extracción y aprovechamiento del litio, cuyos resultados llevan más de 10 años sin rendir frutos. A pesar de estas contravenciones, la presión y tensión sobre los ecosistemas del salar siguen latentes y vigentes, más aún en un momento de intersección de múltiples crisis, ligadas a aspectos económicos, energéticos y climáticos.



ISBN



Esta publicación es posible gracias al apoyo de:



Centro de Documentación e Información Bolivia

