



ExpoSolar[®]
Colombia

¡Trabajamos con la mejor energía!

ASOCIACIÓN EMPRESARIAL DE
PILAS, BATERÍAS Y
ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO



aepibal



Energy Storage

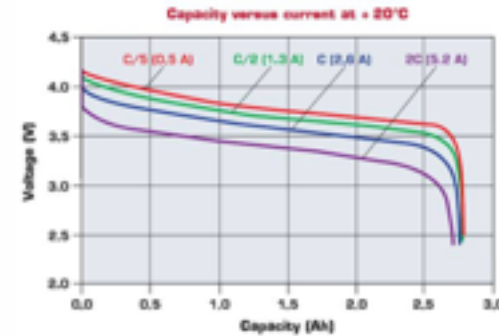
albufera

El despliegue masivo de los vehículos eléctricos y las energías renovables vendrá de la mano de nuevas baterías avanzadas

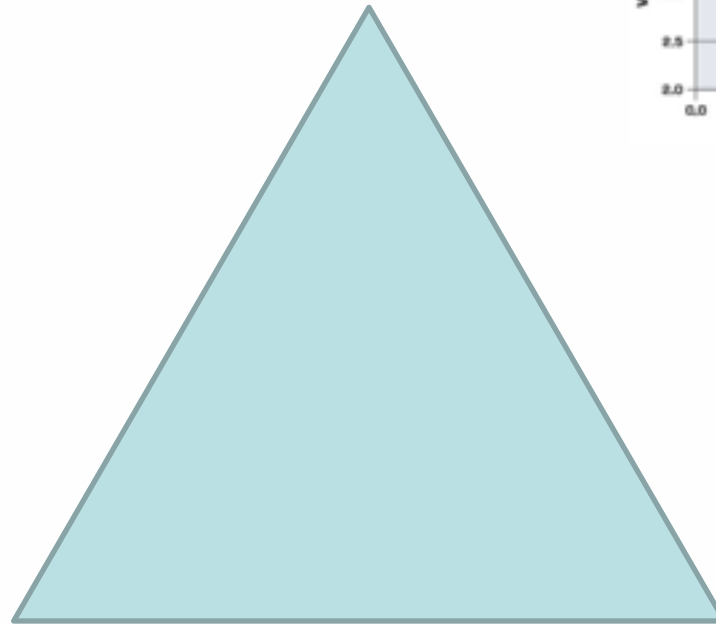
Joaquín Chacón

La batería del futuro

Prestaciones



Coste



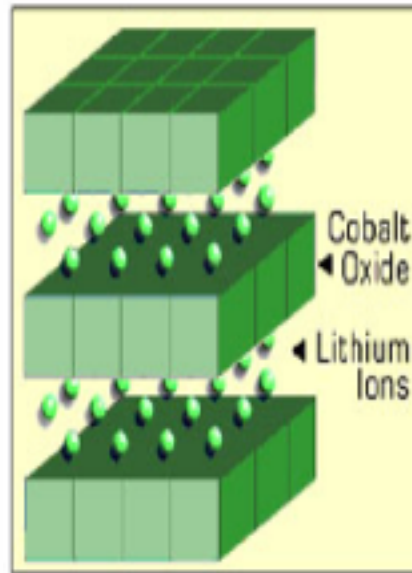
Aceptación social

La tecnología Litio-ión

El término Litio-ión se refiere a un sistema electroquímico en el que los iones de Litio se trasladan entre los electrodos negativo y positivo

Electrodo positivo

- Materiales de intercalación (inserción) como los óxidos o fosfatos de metales de transición: Co, Ni, Mn, Mg, Fe, etc.
- Los átomos se ordenan en estructuras diversas o disposiciones: en capas de óxidos metálicos, espinelas, olivinas - la estructura tiene influencia en las propiedades finales de la celda de Li-ión



Electrodo negativo

- Materiales de intercalación como el carbono y el $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$
- También existen ánodos basados en metales que forman aleaciones con el Litio: Si, Sn, Al, Sb, etc...

Desventaja:

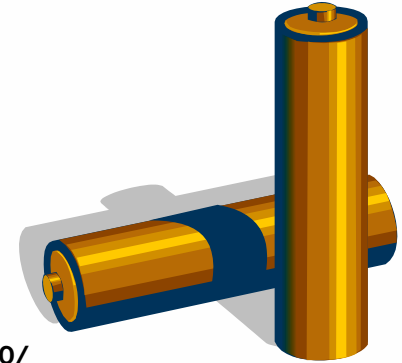
- > Gran capacidad -> Cambios de volumen importantes -> Ciclaje pobre
- > La estructura puede estabilizarse empleando materiales inactivos

Mercado de Litio-ión

- Se duplica entre 2012 y 2016.
- 22,500 MUSD en 2017.

En 2017:

- Electrónica profesional y doméstica 52%
- Vehículos eléctricos 25%
- Industrial 23%



¿Era post-Litio?

Las tecnologías de baterías post-Litio-ión no son realmente nuevas; sin embargo, recientemente han recibido una atención especial por diversas razones:

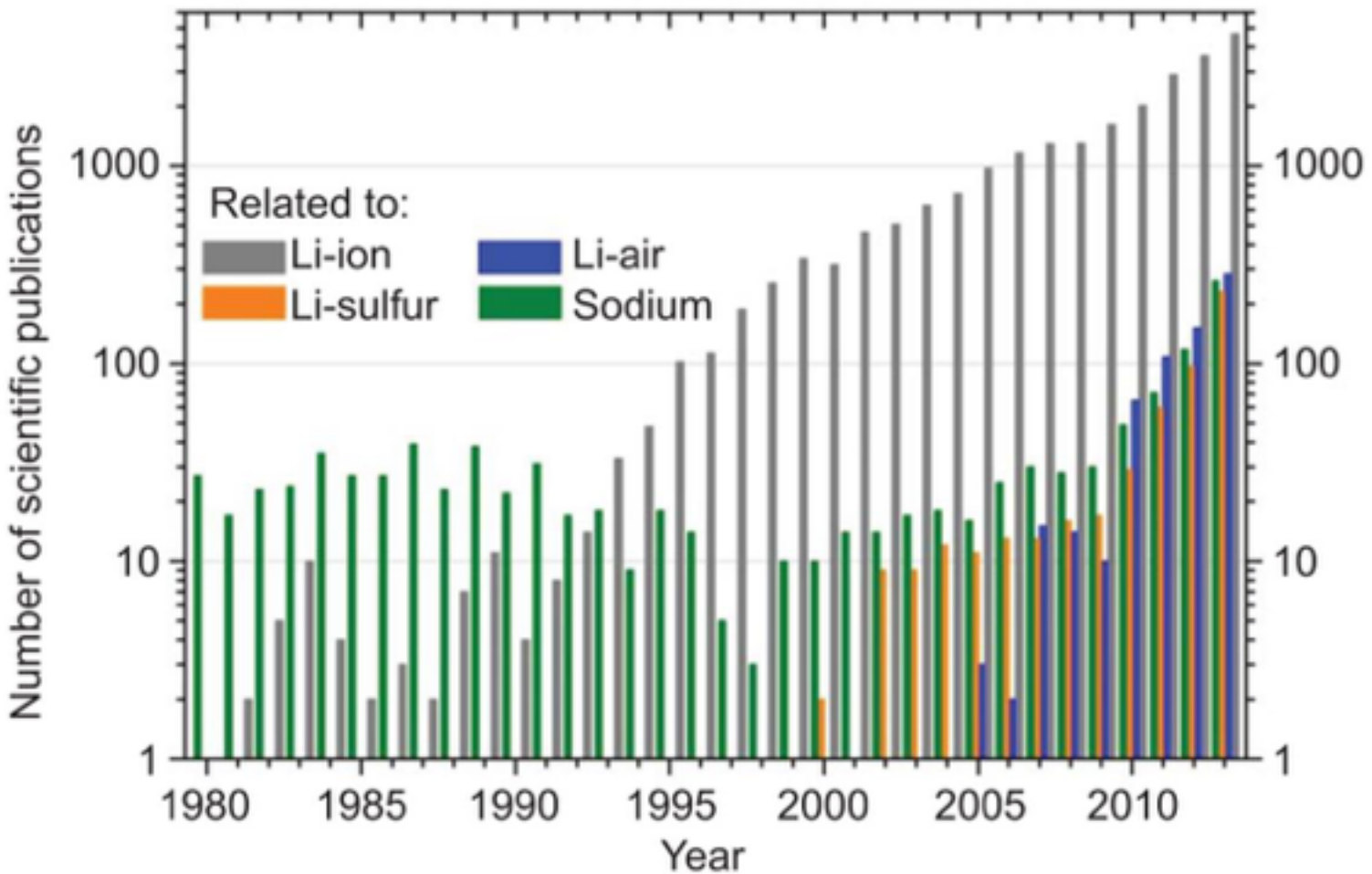
- La tecnología Litio-ión es la mejor batería en la historia de la humanidad:
 - Incrementa la energía específica un 5% cada año.
 - Reduce el coste un 8% cada año.

... pero no puede alcanzar un factor de cambio de cinco veces en cuanto a coste y prestaciones.

- La fabricación de baterías de Litio-ión se concentra básicamente en cinco productores asiáticos y posteriores consolidaciones de esta industria incrementarán la presión en el margen sobre los proveedores de componentes y materias primas.

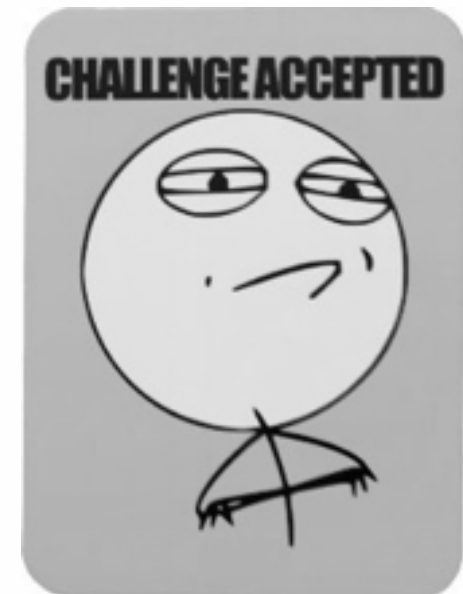
- La normativa medioambiental sobre el transporte de baterías de Litio es difusa e inestable en muchas partes del mundo.

Interés creciente



Retos tecnológicos

- Acercar al máximo el valor de energía específica (Wh/kg) al teórico.
- Alcanzar ese valor manteniendo un número de ciclos de recarga suficiente (entre 500 y 1000 dependiendo de la aplicación).
- Baterías seguras y procesos de fabricación seguros.
- Bajo impacto medioambiental de las baterías.



Retos de ingeniería

- Escalado eficiente desde celdas de laboratorio hasta los tamaños requeridos en cada aplicación.
- Líneas de fabricación de gran volumen manteniendo la calidad y las prestaciones de las celdas.
- Desarrollar diferentes baterías para diferentes aplicaciones.



Retos comerciales y financieros

- Obtener la confianza del usuario final en cuanto a prestaciones, precio, fiabilidad y calidad.
- Supervivencia financiera durante el desarrollo de la tecnología y el proceso de comercialización.
- Fuerte competencia y prácticas de oligopolio por parte de los actores principales.

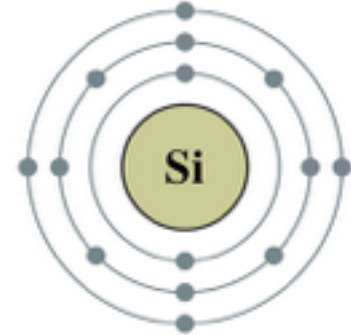


Principales barreras

- La principal barrera son los exigentes requerimientos en términos de prestaciones, seguridad y fiabilidad de los clientes y fabricantes (OEMs). Además, se buscan proveedores con una estabilidad financiera importante lo que favorece a compañías con registros largos de probada producción de calidad frente a los nuevos entrantes.
- Los análisis iniciales sobre la demanda de vehículos eléctricos fueron muy optimistas lo que ha contribuido a invertir en un exceso de capacidad productiva de celdas de Litio-ión de gran formato para este sector. El apoyo financiero de algunos gobiernos ha facilitado además esta expansión en años recientes.
- Una barrera adicional en este sector es el largo tiempo necesario para implantar una nueva tecnología. Normalmente lleva de 7 a 10 años la adopción de una nueva tecnología y requiere además que el proveedor posea una gran escala de fabricación.
- Estos argumentos hacen que la mayoría de las nuevas start-ups que desarrollan la siguiente generación de baterías no contemplen como mercado prioritario de entrada las grandes instalaciones. Habitualmente, estas empresas buscan otros sectores con mayor margen y nichos de mercado menos competitivos.

Baterías de Silicio

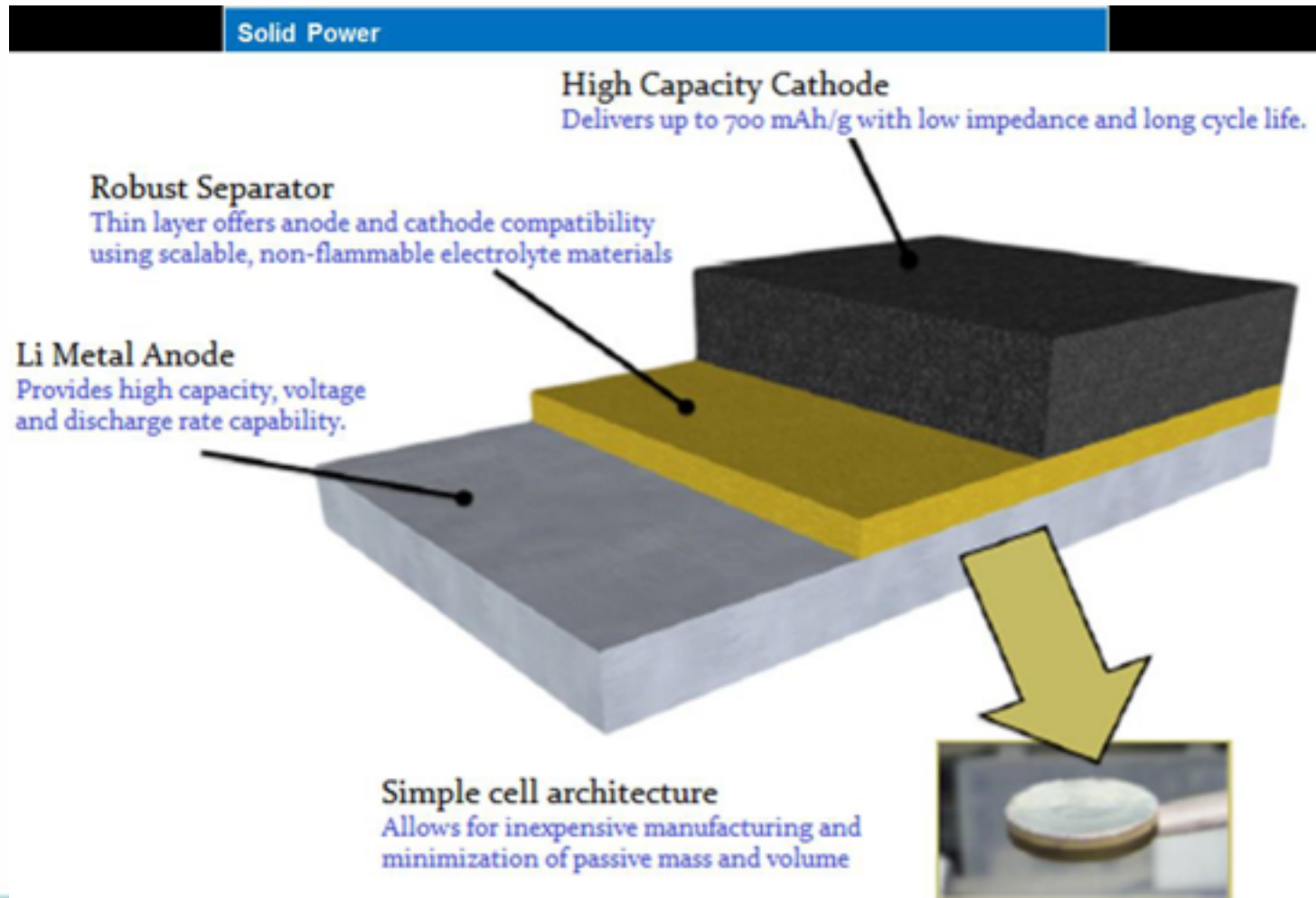
El ánodo de Silicio puede proporcionar mayor capacidad que el de grafito. Puede incrementar hasta un 30% la energía específica con el mismo cátodo.



- Gran energía específica: Envia Systems informó de un resultado experimental de 400 Wh/kg, pero solamente durante los dos primeros ciclos...
- Alta capacidad: el Silicio absorbe 10 veces más iones Litio que el grafito. El valor teórico máximo de capacidad específica es de 4,200 mAh/g.
- Material abundante. El Silicio es el 2º elemento más abundante en la corteza terrestre.

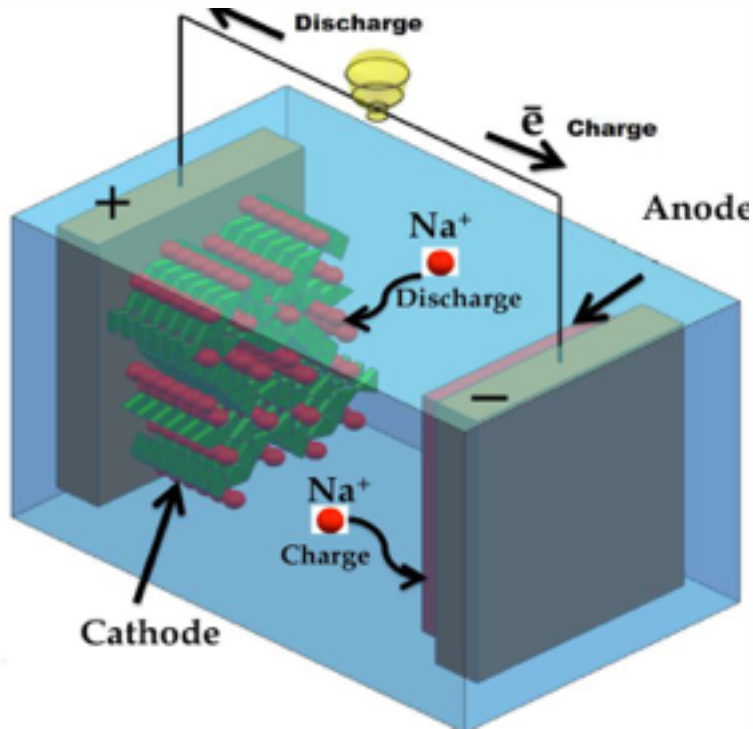
Aleaciones de Silicio	Volumen/Å ³	Cambio de volumen	Capacidad teórica en mAh/g
Si	19.6	120%	0
LiSi	31.4		954
Li ₁₂ Si ₇	43.5		1635
Li ₂ Si	51.5		1900
Li ₁₃ Si ₄	67.3	240%	3100
Li ₁₅ Si ₄	76.4		3590
Li ₂₂ Si ₅	82.4	320%	4198

Baterías de estado sólido



¡Trabajamos con la mejor energía!

Baterías Metal-ión



ALION

Baterías Metal-aire

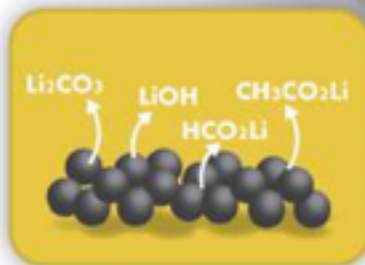
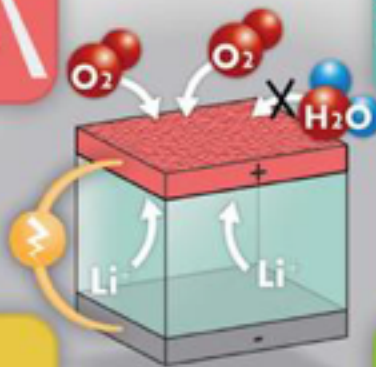
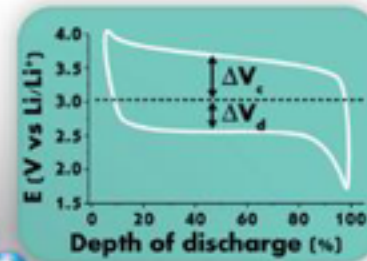
Metal	Electrochemic al equivalent Ah/g	Theoretical voltage versus O ₂	Alteration of the oxidation state	Theoretical specific energy kWh/kg	Actual operative voltage V
Li	3.86	3.4	1	13	2.4-3.1
Ca	1.34	3.4	2	4.6	2
Mg	2.2	3.1	2	6.8	1.2-1.4
Al	2.98	2.7	3	8.1	1.1-1.4
Zn	0.82	1.6	2	1.3	1.0-1.2
Fe	0.96	1.3	2	1.2	1

Retos de baterías avanzadas

Poor rate capability



High charge overvoltage



Electrolyte and carbon decomposition



Anode reactivity

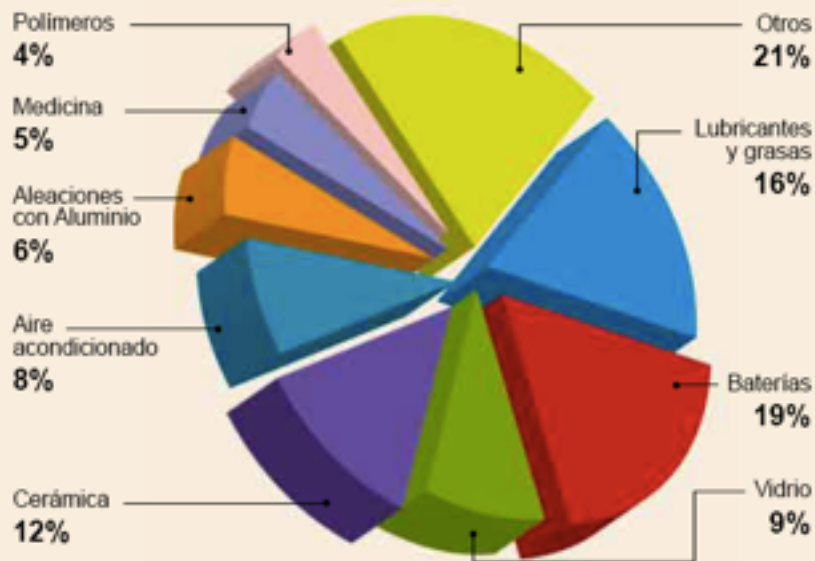
Conclusiones

- Mercado en importante crecimiento con futuras nuevas expectativas de negocio con baterías.
- Las baterías de Litio-ión representan la tecnología más prometedora hoy en día.
- Pero hacen falta nuevas químicas:
 - Metal-aire
 - Metal-ión
 - Silicio
 - Sodio
 - Aluminio
 - Y más...

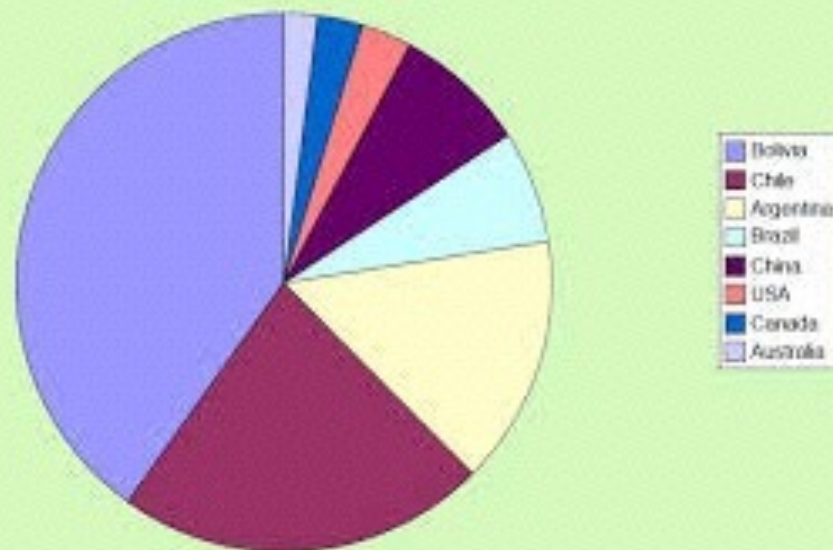


¿Escasez de Litio?

USOS DEL LITIO



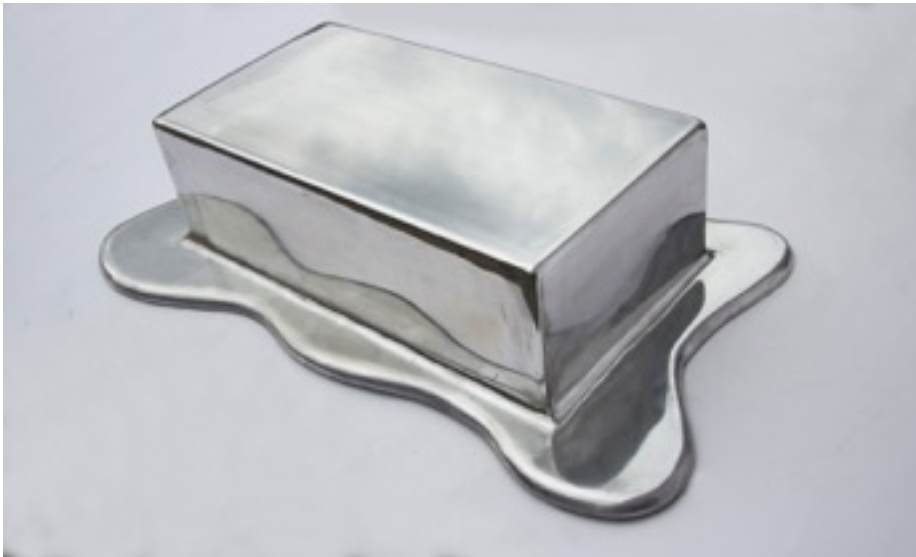
Reservas Mundiales de Litio





Energy Storage
albufera

1ª patente - Abril 2015



1.000 Wh/kg



100 €/kWh

Sostenible



BATERÍA ALUMINIO - AIRE

>> **Contacto**



www.albufera-energystorage.com

joaquin.chacon@albufera-energystorage.com

MaB@C18

Metal Advanced Batteries International Congress



ExpoSolar[®] Colombia

¡Trabajamos con la mejor energía!

Avenida 73 Circular 3 - 23 ☎ Tel: (+57)(4) 322 17 35 📱 Celular: (+57) 300 790 8554 / (+57) 300 570 7850

www.feriaexposolar.com
info@feriaexposolar.com

