



# Proceso de extracción directa de Eramet

**Hubert Porte**  
Representante Eramet en Chile

**Antoine Gouze**  
Director Técnico – Eramet Lithium

10/10/2019

# Eramet en breve: un grupo diversificado en minería y metalurgia con liderazgos mundiales

## 2018 Key Figures

€3 825 m  
Ventas

22%  
EBITDA

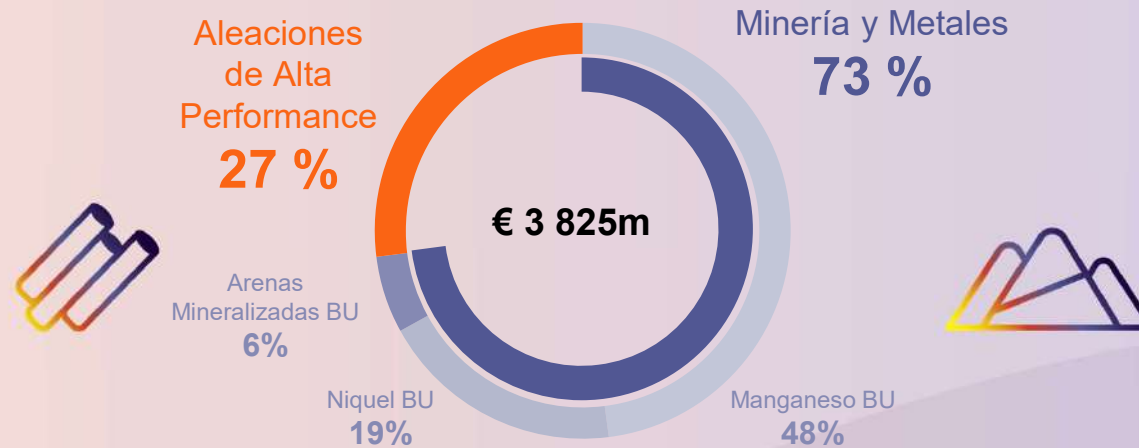
€581 m  
Resultado Operacional

13,000  
Empleados en 2018

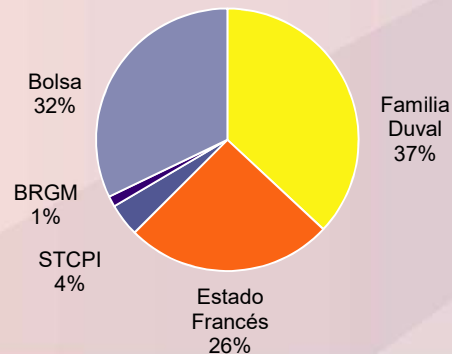
€281 m  
of CAPEX

1,5% / €60 m  
R&D  
300 personas

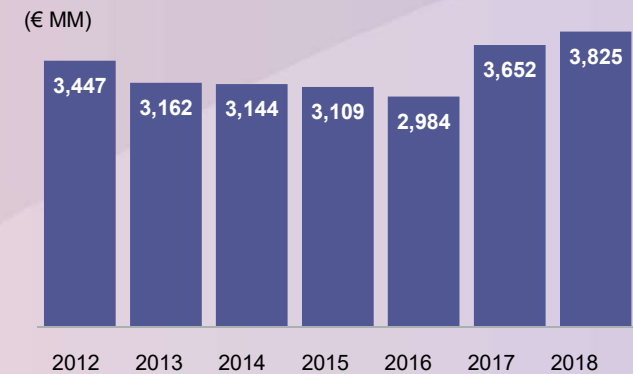
## Dos Divisiones de Negocio con Posiciones de Liderazgo



## Estructura Accionaria

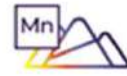


## Ventas Históricas





# Mining & Metals Division



## Manganeso

- 2<sup>do</sup>** productor mundial de manganeso de alta ley
- 2<sup>do</sup>** productor mundial de aleaciones de manganeso
- 1<sup>ero</sup>** productor mundial de aleaciones afinadas de manganeso



## Niquel

- 1<sup>ero</sup>** productor mundial de ferroniquel de alta ley
- Productor mundial de sales de niquel de alta pureza



## Arenas Mineralizadas

- 5<sup>to</sup>** productor mundial de materias primas titaniferas
- 4<sup>to</sup>** productor mundial de Zircon



# Litio: diversificación en metales de energía de transición

## Desarrollo del depósito de Centenario en la Provincia de Salta, Argentina

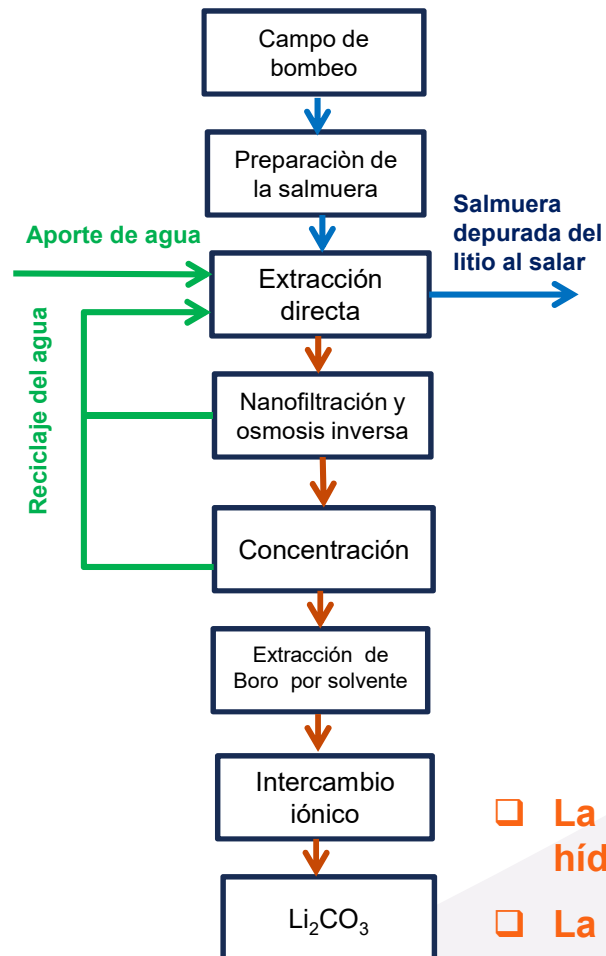
- Concesiones minerales aseguradas de **520 km<sup>2</sup>**, 100% obtenidas por Eramet
- Recursos drenables de cerca de **10 millones de toneladas de carbonato de litio**
- **Estudio de impacto ambiental** aprobado por la Secretaría de Minería de la Provincia en mayo 2019
- Capacidad de producción: **24 kt de carbonato de litio por año**
- Inversión de alrededor de **€ 500m** en un plan de inversión de tres años
- Ingeniería de detalle y **obra civil preliminar** comenzadas, **equipamientos mayores comprados**
- Decisión final de inversión en Q4 2019 después de la finalización del financiamiento
- Inicio de **Producción** planificada **al fin del año 2021**







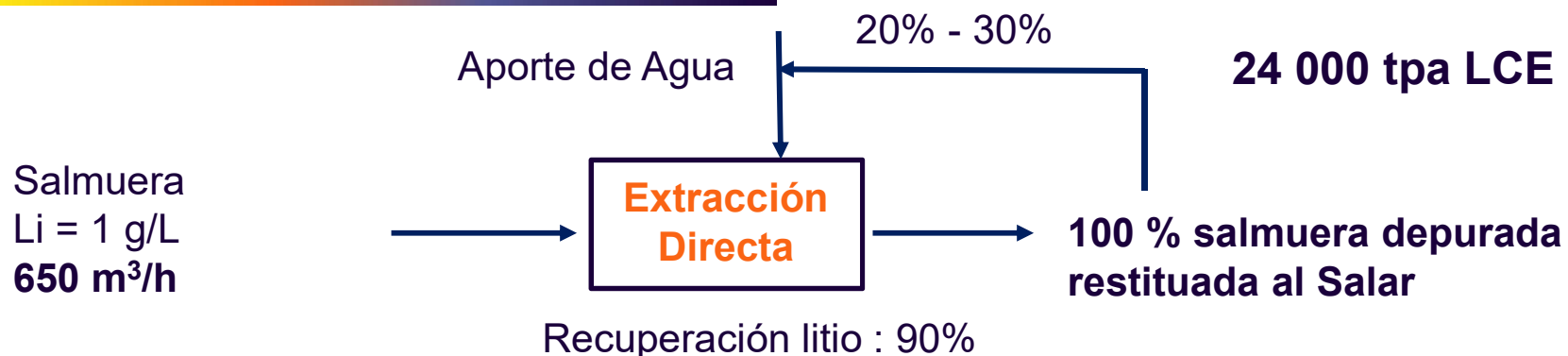
# Etapas del proceso Eramet



- Un campo de bombeo de 24 pozos de salmuera de 300 a 350 metros de profundidad. Concentración promedio de litio es de **420 mg/L**
- **Preparación de la salmuera** para formar y filtrar los solidos suspendidos (oxido de hierro principalmente) y proteger el proceso de sorción de la ausencia de partículas sólidas en la columnas de extracción.
- **Extracción directa por sorción con un sólido activo** en ciclos alternativos
  - de carga para llenar el sólido en litio de la salmuera, y
  - de elución, para liberar el litio del sólido activo y producir una solución de cloruro de litio bastante pura.
- **Nano-filtración y osmosis inversa** para remover los iones divalentes restantes ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ), concentrar la salmuera y reciclar el agua en el proceso
- **Concentración por evaporación forzada** permite concentrar el litio y recircular más el agua evaporada en el proceso
- **Extracción de boro por solvente** (el boro no es totalmente extraído en el proceso de sorción y se necesita una unidad especial para eliminar el boro)
- **Intercambio iónico** de seguridad para remover la trazas de las impurezas y obtener una solución muy pura antes de la etapa **crystalización con carbonato de litio** de calidad batería.

- ❑ **La recuperación del litio es cerca del 90% y permite optimizar el balance hídrico**
- ❑ **La salmuera depurada del litio y sin contaminantes vuelve al salar**
- ❑ **El proceso está protegido con 5 patentes al nivel mundial**

## Balances hídricos comparativos



- ❑ El balance hídrico es mucho mejor en el caso de la Extracción Directa. La salmuera no se pierde por evaporación pero puede ser inyectada para recargar el acuífero.
- ❑ Para seguir mejorando el balance hídrico del proceso se puede recuperar agua de la salmuera depurada mediante osmosis inversa y/o evaporación forzada.

# Adaptación del proceso Eramet a las salmueras chilenas: un ejemplo



- Comparación de composiciones químicas de salmueras típicas

g/L	Li	Na	K	Mg	Ca	SO <sub>4</sub>	Cl	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>
Centenario	0.44	95	3.5	2.0	0.7	10	155	4.1
Atacama *	1.96	93.3	22	12.3	0.4	23.3	192	4.4

\* según Garret, D.D. Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride

## El proceso de Eramet puede adaptarse a salmueras diferentes con cambios menores de la ingeniería del proyecto

- Una concentración del litio mas alta permite **aumentar la capacidad de intercambio y la cinética** de la sorción del litio, reducir el tamaño de las columnas de extracción directa y también **reducir el aporte de agua dulce** en la etapa de elución.
- La selectividad del proceso de Eramet vis-à-vis del Potasio, Magnesio y Sulfato es **suficiente para adaptarse a niveles distintos** de estos elementos químicos. Una tasa H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub> / Li bastante baja **facilita** también su eliminación sea por una reducción de tamaño de la unidad de extracción por solvente o por su sustitución con un proceso más sencillo de intercambio iónico.

**Nuestra planta piloto de Centenario nos permitirá a contar del primer trimestre 2020 conducir ensayos con salmuera chilena**

# Proyecto Centenario





## CONTACTOS

**Hubert PORTE**  
**REPRESENTANTE ERAMET EN CHILE**  
hubert.porte@ecuscapital.com

**Antoine GOUZE**  
**DIRECTOR TECNICO**  
**ERAMET LITHIUM**  
antoine.gouze@eramet.com

[www.eramet.com](http://www.eramet.com)





eramET