



Se usan en la fabricación de baterías y motores

# Los minerales chilenos que tiene un auto eléctrico

Los principales son cobre, litio y grafito. Suman en torno a 150 kilos dentro del peso total de un vehículo tipo sedan.

ISABEL LAMOLIASTE

Según la Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC), durante 2024 se vendieron 4.507 autos cien por ciento eléctricos en Chile, lo que representa un alza del 183% respecto al 2023. Ese año se comercializaron 1.500 vehículos de esa categoría.

Pese a que la totalidad de esos automóviles son de fabricación extranjera, un porcentaje de los materiales empleados para que funcionen provienen de tres minerales chilenos. "Los principales son el litio y el cobre. En menor medida se utiliza grafito", indica Matías Díaz, director del departamento de Ingeniería Eléctrica de la Usach y especialista en electromovilidad.

¿Qué funciones cumplen el cobre, litio y grafito en los vehículos eléctricos? Responde el académico de la Usach.

**Litio.** "Una batería de un auto típico debería tener 10 kilos de litio metálico. Eso equivale a 60 kilos de carbonato de litio. Ese es el mineral que Chile exporta".

El litio es un elemento esencial, agrega Díaz. "Las baterías se componen por un ánodo, un cátodo y un electrolito, que actúa como puente entre ambos, para que fluya la corriente eléctrica. El litio está en el cátodo y el electrolito".

Díaz afirma que un vehículo eléctrico, tipo sedán, pesa entre 1.500 y 1.800 kilos. Un tercio de ese volumen corresponde a la batería (600 kilos), una de las características que lo diferencia de un automóvil a combustible.

**Cobre.** "Está presente en la parte eléctrica, electrónica, en el generador, en el motor, en el rectificador, en los inversores y los cargadores. El cobre es básicamente el camino por el cual se mueve la electricidad en las distintas etapas de conversión del vehículo desde que tú lo cargas hasta que esa carga se rectifica y se adapta para que se vaya a la batería", añade el especialista.

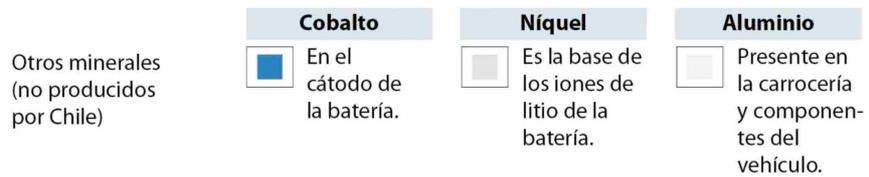
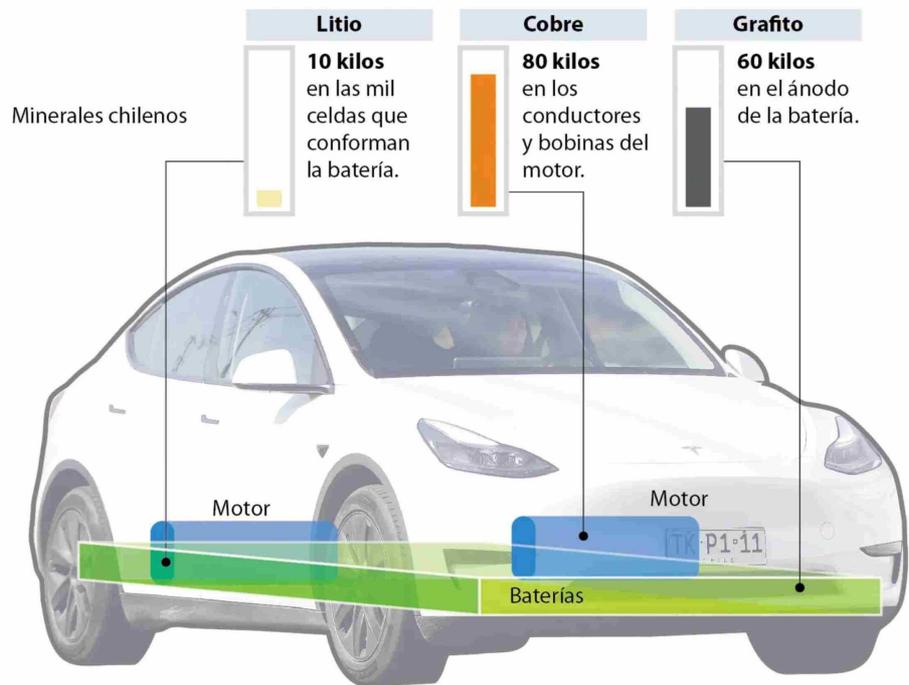
Luego de eso, indica, el inversor toma la energía de la batería, que es corriente continua, y la transforma en corriente alterna para que mueva el motor. "El motor tiene cobre en los conductores y sus bobinas".

Según Díaz, la cantidad de cobre en un auto eléctrico es en torno a 80 kilos.

**Grafito.** Cada batería tiene aproximadamente 60 kilos de este mineral. Está presente en el ánodo.

Matías Díaz añade que también se utilizan minerales que Chile no produce a nivel industrial, como el cobalto, del cual nuestro país tiene reservas principalmente en las regiones de Atacama y Coquimbo que no han sido explotadas. "Los otros son níquel y aluminio. Los motores síncronos de imanes permanentes tienen, además, tierras raras", explica.

## Las piezas en que están presentes



El cobalto está presente en los generadores y en la química de algunas baterías. "Las más populares tienen litio, hierro y fosfato (LFP), mientras que algunos modelos de Tesla usan NCA: Níquel, Cobalto y Aluminio".

Díaz aclara que el cobalto es una tierra rara que tiene mayoritariamente producción en el Congo y en China. "Generalmente los fabricantes tratan de no depender del cobalto, porque por temas geopolíticos su precio es muy volátil".

En todo caso, el académico puntualiza que los fabricantes no compran los minerales de manera directa, sino que las piezas ya vienen hechas.

**Mercado en expansión**  
 El último estudio de la Agencia Inter-

nacional de Energía (EIA) reveló que en el 2023 se fabricaron 14 millones de vehículos eléctricos. El 85% de la producción mundial se concentró en China, Estados Unidos y la Unión Europea. El aporte de los países más pequeños y/o en vías de desarrollo se enfocó en la extracción de minerales para su fabricación.

Durante ese mismo año, según la EIA, la demanda de litio subió un 30%, mientras que el níquel, cobalto, grafito y algunas tierras raras, como el iridio, plomo, magnesio y molibdeno, tuvieron un aumento de entre 8% y 15%. Para 2040, la agencia proyecta que la producción de litio crecerá hasta alcanzar 40 millones de toneladas para surtir a los 58 millones de automóviles

eléctricos que se espera fabricar ese año.

"América Latina acaparará la mayor cantidad de valor de ese mercado para la producción minera, con alrededor de 120.000 millones de dólares para 2030", afirma el estudio elaborado por la EIA.

El académico Matías Díaz tiene una visión crítica. "El problema de Chile es que tenemos minerales, pero lo vendemos sin valor agregado y luego lo compramos con el valor agregado dado en otro país. Por ejemplo, tenemos cobre, pero importamos los cables eléctricos. No los fabricamos acá. La industria tecnológica está bien poco desarrollada en nuestro país. Lo mismo pasa con el litio", sostiene.