



Ficha Técnica

# TRANSICIÓN ENERGÉTICA, EXTRACCIÓN DE MINERALES Y FORMAS DE VIDA EN EL NORTE

**Las tecnologías para avanzar hacia un sistema energético descarbonizado son muy intensivas en recursos minerales. Paradójicamente, las tecnologías 'limpias' agravan los problemas de distinto tipo vinculados a la extracción de minerales.**

**Un grupo de investigadores del Centro de Ética Aplicada de la Universidad de Deusto han seleccionado una serie de datos que nos ayudan a entender alguna de las complejidades del reto al que nos enfrentamos.**

## Minerales para descarbonizar la generación de energía

Si queremos limitar el calentamiento global por debajo de los 2°C, para 2050 se necesitarán más de 3000 millones de toneladas de minerales para aumentar la capacidad de generación y almacenamiento de energía eólica, solar, geotérmica. Por ejemplo, la demanda anual de litio y cobalto se incrementará un 500% respecto a los niveles de 2018.

Las cantidades necesarias de cada mineral van a depender del mix de tecnologías utilizadas. Un informe del Banco Mundial analiza la demanda de minerales necesarios para el proceso de transición. Utilizando la doble variable de presencia en diferentes tecnologías y nivel de demanda, llega a la conclusión de que metales como el aluminio, el cobre, el níquel, el molibdeno, el cromo, el manganeso y el plomo son materiales críticos porque juegan un papel importante en muchas de las tecnologías importantes. Mientras que la demanda de grafito, litio y cobalto va a ser elevada, pero afecta sólo a una de las tecnologías involucradas. En el caso del grafito y del litio para el desarrollo de baterías. Un cambio en esa tecnología haría que la demanda de estos minerales fuera menos significativa (World Bank, 2020 ).

Figura 1.- Clasificación de minerales según su presencia en distintas tecnologías y nivel de demanda.



Fuente: World Bank, 2020

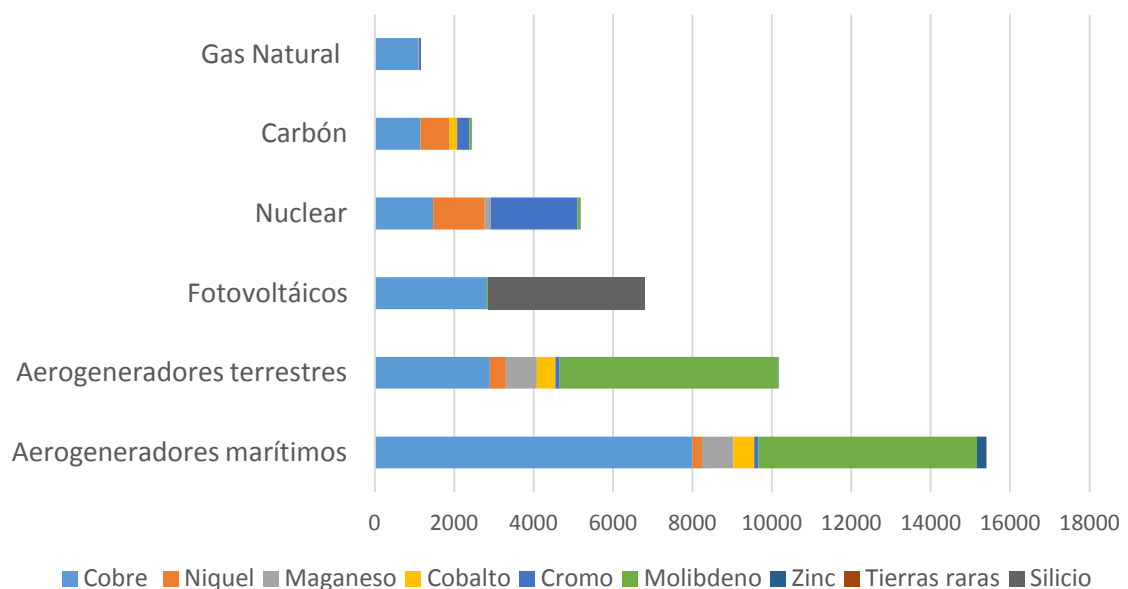
Por ejemplo, un molino de viento de 3MW (potencia media de los instalados en Europa en 2019), necesita 335 toneladas de acero, 1200 toneladas de cemento, 4,87 toneladas de cobre, 3 toneladas de aluminio y cantidades menores de zinc y molibdeno (World Bank, 2020 ).

Los recursos minerales utilizados varían según la tecnología. El litio, el níquel, el cobalto, el manganeso y el grafito son cruciales para el rendimiento, la longevidad y la densidad energética de las baterías. Los elementos de tierras raras son esenciales para los imanes permanentes de los aerogeneradores y los motores de los vehículos eléctricos. Las redes eléctricas necesitan una gran cantidad de cobre y aluminio, siendo el cobre el mineral clave para todas las tecnologías relacionadas con la electricidad.

El desarrollo de la energía limpia conlleva un enorme aumento de las necesidades de estos minerales. Así, el sector energético se está convirtiendo en uno de los mayores demandantes de minerales en el mercado global. Hasta mediados de la década de 2010, para la mayoría de los minerales, el sector energético representaba una pequeña parte de la demanda total. En un escenario que cumpla los objetivos del Acuerdo de París (como en el Escenario de Desarrollo Sostenible de la AIE), su porcentaje de la demanda total aumenta significativamente en las próximas dos décadas hasta superar el 40% para el cobre y los elementos de tierras raras y el 60-70% para el níquel. Los vehículos eléctricos y el almacenamiento de baterías ya han desplazado a la electrónica de consumo para convertirse en el mayor consumidor de litio, y están dispuestos a tomar el relevo del acero inoxidable como mayor usuario final de níquel para 2040 (International Energy Agency, 2021)

La siguiente figura presenta las necesidades en minerales de distintas tecnologías.

Figura 2.- Utilización de minerales por distintas tecnologías de generación de electricidad en Kilogramos por MW de potencia instalada

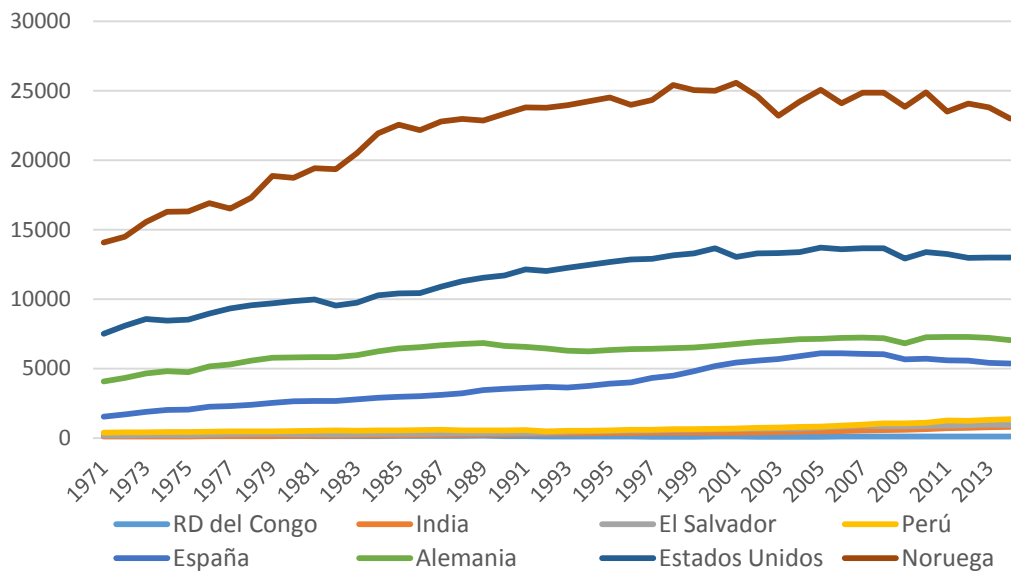


Fuente (International Energy Agency)

### Necesidad de abordar transiciones justas

Aunque la reducción de emisiones de carbono por KWh producido puede contribuir a disminuir las emisiones globales, la responsabilidad por el calentamiento global generado por la producción de energía ha estado muy desigualmente distribuida. La Figura 3 muestra la desigualdad en el consumo per cápita entre un grupo de países. En 2014, el noruego medio consumía más de 200 veces el promedio de los habitantes de la República Democrática del Congo, casi 30 veces la de los habitantes de la India, y 17 veces la de los peruanos. Sería muy paradójico que para que los países ricos sigan consumiendo energía de manera tan desigual los países productores de minerales tengan que incrementar el ritmo de explotación de sus recursos.

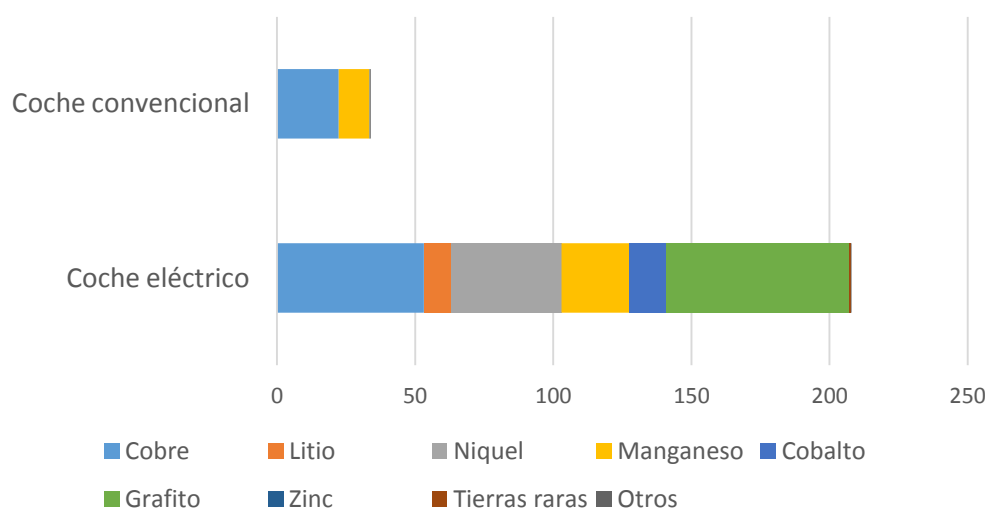
Figura 3.- Evolución del consumo per capita de electricidad en KWh en una selección de países (1971-2014)



Fuente: (World Bank, 2021)

La transición energética, además de cambios en la tecnología de generación de electricidad conlleva también un cambio en las tecnologías de los distintos instrumentos para la distribución de la energía. Uno de los sectores más afectados es el de la movilidad. La construcción de vehículos eléctricos se presenta a la vez como un gran reto y una oportunidad para impulsar el crecimiento económico. Sin embargo, esa transformación tecnológica también supone un incremento notable en el consumo de minerales. La Figura 4 compara el consumo de minerales entre coches eléctricos y coches convencionales. Las diferencias son muy notables.

Figura 4.- Minerales (Kg) utilizados en coches eléctricos en comparación de coches convencionales



Fuente (International Energy Agency)

Los ejemplos nos muestran cómo la transición energética que conlleva nuevas tecnologías de generación de electricidad y nuevos diseños de instrumentos supone una importante intensificación en la explotación de minerales. Estos minerales vienen con frecuencia de países del Sur como la República Democrática del Congo, Zimbawue, Perú, Brasil, o Bolivia. Como se ha estudiado en las últimas dos décadas, la intensificación de la explotación mineral en países con instituciones débiles, conlleva muy frecuentemente problemas económicos, políticos y sociales. A ese fenómeno se le ha denominado ‘maldición de los recursos’ (Ross, 1999). Esos impactos negativos se multiplican en lugares ecológicamente y socialmente frágiles como es la Amazonía. Si no se gobierna de manera adecuada, la transición energética puede agravar estos problemas.

## Referencias

- International Energy Agency. Minerals used in clean energy technologies compared to other power generation sources. Retrieved from <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/minerals-used-in-clean-energy-technologies-compared-to-other-power-generation-sources>
- International Energy Agency. (2021). *The role of critical minerals in clean energy transitions*. París: International Energy Agency.
- World Bank. (2020 ). *Minerals for climate action: The mineral intensity of the Clean Energy transition*. Washington: World Bank.
- World Bank. (2021). Databank. Retrieved from <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.ELEC.KH.PC>