Metales para una Europa verde y digital

Un Plan de Acción

GEF GREEN EUROPEAN FOUNDATION

Transición Verde

WETENSCHAPPELIJK BUREAU GROENLINKS
THINK TANK OF THE DUTCH GREEN PARTY

El texto y los elementos visuales de esta publicación tienen licencia de Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0). Para ver el acuerdo de licencia, consulte https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode. Para un resumen (no lo sustituye), véase https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0. Las condiciones de los derechos de autor de las fotografías que aparecen en esta publicación se indican debajo de cada una de ellas.

Foto de portada: Extracción de litio y otros minerales en el desierto de Atacama, Chile. Foto de la Agencia Espacial Europea. CC BY-SA 2.0

Metales para una Europa verde y digital

Un Plan de Acción

Octubre 2021

Versión en español, diciembre 2021.

Realizado por la Green European Foundation (Fundación Verde Europea) con el apoyo de Wetenschappelijk Bureau GroenLinks, Etopia, Fundacja Strefa Zieleni, Green Economics Institute, Institut Aktivního Občanství, Transición Verde y Visio.

Publicado con el apoyo financiero del Parlamento Europeo a la Fundación Verde Europea. El Parlamento Europeo no es responsable del contenido de esta publicación.

Puedes solicitar ejemplares gratuitos de la publicación enviando un mensaje por correo electrónico a info@gef.eu
La versión en línea de esta publicación está disponible en www.metalsforeurope.eu

La **Fundación Verde Europea** (Green European Foundation, GEF) es una fundación política de ámbito europeo cuya misión es contribuir a un intenso debate sobre Europa y fomentar una mayor participación de la ciudadanía en la política europea. La GEF se esfuerza por incorporar los debates sobre política europea tanto dentro como fuera de la familia política de los Verdes. La fundación actúa como un laboratorio de nuevas ideas, ofrece educación política transfronteriza y una plataforma de cooperación e intercambio a nivel europeo.

Wetenschappelijk Bureau GroenLinks (WBGL) es un think tank independiente vinculado a GroenLinks, los Verdes holandeses. WBGL trabaja para profundizar y ampliar el pensamiento progresista y verde. Los retos ecológicos, la desigualdad y las violaciones de los derechos humanos exigen respuestas ecológicas, sociales y progresistas. La organización opera en torno a la intersección de la ciencia, la sociedad y la política, para trabajar en soluciones a largo plazo.

Agradecimientos

Esta publicación forma parte del proyecto Metales para una Europa Verde y Digital de la Fundación Verde Europea. El proyecto está liderado por Wetenschappelijk Bureau GroenLinks y cuenta con el apoyo de Fundacija Strefa Zieloni, Institut Aktivního Občanství, Green Economics Institute, Etopia, Visio y Transición Verde, y las aportaciones de Cogito (Suecia).

El Plan de Acción se elaboró mediante una serie de seminarios web transnacionales y reuniones de expertos, así como a través de una consulta en línea, que tuvo lugar entre marzo y agosto de 2021. Los redactores del Plan desean expresar su agradecimiento a los cientos de expertos, políticos y activistas de toda Europa y del Sur Global que participaron en estos animados debates. Han aportado una gran cantidad de ideas para hacer frente a la escasez de metales.

Autor: Richard Wouters (Wetenschappelijk Bureau GroenLinks)
Colaboradores: Martin Ander (Institut Aktivního Občanství), Charles Berkow (Cogito), Raúl Gómez (Transición Verde), Olga Jankowska (Fundacja Strefa Zieleni), Miriam Kennet (Green Economics Institute), Nicki Minnai (Wetenschappelijk Bureau GroenLinks), Swen Ore (Etopia), Simo Raittila (Visio), Ewa Sufin-Jacquemart (Fundacja Strefa Zieleni), Adrián Tóth (Green European Foundation)
Coordinador GEF del proyecto: Adrián Tóth (Green European Foundation)
Edición y corrección del original en inglés: Katy Nicholson
Diseño y maquetación: Miriam Hempel
Traducción al español: Soledad García-Consuegra
Maquetación en español: Silvia Comesaña

Green European Foundation
Rue du Fossé 3, L-1536 Luxemburgo
Oficina en Bruselas:: Mundo Madou,
Avenue des Arts 7-8, 1210 Bruselas, Bélgica
info@gef.eu
www.gef.eu

Wetenschappelijk Bureau GroenLinks
Sint Jacobsstraat 12, Utrecht, Países Bajos
PO Box 8008, 3503 RA Utrecht, Países Bajos
info@wetenschappelijkbureaugroenlinks.nl
www.wetenschappelijkbureaugroenlinks.nl

Etopia
Espace Kegeljan, 52 Avenue de Marlagne,
5000 Namur, Bélgica
info@etopia.be
www.etopia.be

Fundacja Strefa Zieleni
ul. E. Schroegera 28, 01-822 Varsovia, Polonia
fundacja@strefazieleni.org
www.strefazieleni.org

Green Economics Institute
6 Strachey Close, Tidmarsh, Reading,
RG8 8EP, Reino Unido
info@greeneconomicsinstitute.org.uk
www.greeneconomicsinstitute.org.uk

Institut aktivního občanství
Branka 1338/56, Brno, 624 00, República Checa
martin.ander@email.cz
www.aktivniobcanstvi.cz

Transición Verde
Madrid, España
info@transicionverde.es
www.transicionverde.es

Visio
Mannerheimintie 15b A,
00260 Helsinki, Finlandia
visio@opintokeskusvisio.fi
www.opintokeskusvisio.fi

Índice

	Introducción	pág 7
1	Tres tipos de escasez	pág 10
2	Cerrar el ciclo de los metales	pág 11
3	Abastecimiento responsable	pág 13
4	Más allá del extractivismo	pág 15
5	Autonomía estratégica	pág 16
6	La minería en Europa	pág 18
7	Explotación minera en aguas profundas y en el espacio	pág 20
8	Rechazar, repensar, reducir	pág 22
9	Un Plan de Acción	pág 25

Foto de Léo Cantiran ©

Introducción

Aunque la energía procedente de fuentes renovables, como la solar o la eólica, es casi infinita, los recursos necesarios para su captación no lo son. Los paneles solares, las turbinas eólicas, las baterías y los cables eléctricos contienen metales. Sus diversas propiedades, como la dureza y la conductividad, hacen que los metales sean especialmente idóneos para las tecnologías de energías renovables. Pero primero hay que extraerlos de los minerales provenientes del suelo. La mayor parte de la minería es un negocio sucio. Además, algunos metales son escasos o se están agotando.

Cuanta más energía obtengamos del sol y del viento, a mayor profundidad tendremos que excavar bajo tierra para encontrar los metales. Debido a su naturaleza descentralizada, un sistema de energía renovable requiere cantidades mucho mayores de metales que un sistema de energía fósil. Se necesita un parque entero de turbinas eólicas para sustituir una central eléctrica de carbón. Y como el sol y el viento son fuentes de energía intermitentes, una parte de la energía producida debe almacenarse para su uso posterior. Este almacenamiento también requiere metales, tanto para las baterías como para los electrolizadores que convierten la electricidad en hidrógeno. El refuerzo de las redes eléctricas y el paso a la movilidad eléctrica hacen que aumente la demanda de metales.

350.000 Torres Eiffel

Según el Banco Mundial, mantener el calentamiento global por debajo de los 2 grados centígrados requerirá 3.500 millones de toneladas de metales y otros minerales con los que implantar a nivel mundial la energía eólica, solar y geotérmica, así como para el almacenamiento de energía.[1] Esto equivale a 350.000 veces el peso de la Torre Eiffel.

La crisis climática no nos deja otra opción que hacer una rápida transición de los combustibles fósiles a las energías renovables, y ahorrar la mayor cantidad de energía posible. Las energías solar y eólica ya han entrado en la fase de crecimiento exponencial, al igual que los vehículos eléctricos y las baterías que los alimentan. Esto se traduce en un rápido crecimiento de la demanda de los llamados "metales energéticos". Según la Comisión Europea, en 2030 la Unión Europea (UE) necesitará hasta 18 veces más litio y 5 veces más cobalto que su consumo total actual, sólo para cubrir las baterías de los coches eléctricos y el almacenamiento de energía. Para 2050, se prevé que esta cifra aumente a casi 60 veces más litio y 15 veces más cobalto.[2]

Junto a la transición energética, la transición digital es una prioridad para la UE y también se basa en los metales. Muchas innovaciones digitales mejoran nuestra calidad de vida. El teletrabajo y las videoconferencias han resultado especialmente útiles durante la pandemia de coronavirus. Sensores, datos y algoritmos permiten un uso más sostenible de los recursos, incluidos la energía y los materiales. Pero, a su vez, las tecnologías digitales requieren energía y materiales. A pesar de la etérea metáfora de "la nube", la economía de los datos conlleva una pesada huella material, que incluye una amplia gama de metales. Los avances en la eficiencia energética y material de los dispositivos y las redes se ven superados por el crecimiento exponencial de los datos, que se duplican cada dos o tres años.[3]

Los sectores de las tecnologías limpias y digitales compiten por los mismos metales. La demanda europea de tierras raras, que se utilizan en coches eléctricos y turbinas eólicas pero también en dispositivos digitales[4], podría multiplicarse por diez de aquí a 2050.[5]

Dado que el desarrollo de las tecnologías y los mercados es difícil de predecir, las previsiones de demanda a largo plazo de determinados metales son inciertas. No obstante, resulta evidente que una parte importante del suministro de metales procederá de fuera de Europa. La UE depende entre un 75% y un 100% de las importaciones para la mayoría de los metales. Esta situación entraña riesgos para su seguridad de suministro y para su autonomía estratégica. También plantea la cuestión de la justicia climática, dado que las mayores cargas de la minería de metales recaen en el Sur Global. Por tanto, los metales pueden considerarse el talón de Aquiles de las transiciones energética y digital.

¿Debemos replantearnos el uso de julios y bytes para ahorrar metales? ¿Cómo podemos evitar que los metales valiosos acaben como residuos? ¿Podemos obtener los metales que realmente necesitamos de forma equitativa tanto para los países en desarrollo como para las generaciones futuras? Esta publicación examina el dilema de los metales desde varios ángulos, desde el desarrollo sostenible hasta la geopolítica. Concluye con un Plan de Acción que traza el camino hacia un abastecimiento responsable de metales para una Europa verde y digital.

1 Banco Mundial, *Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition*, 2020, p. 11. www.worldbank.org/en/topic/extractiveindustries/brief/climate-smart-mining-minerals-for-climate-action

2 Comisión Europea, *Resiliencia de las materias primas fundamentales: trazando el camino hacia un mayor grado de seguridad y sostenibilidad*, 2020, p. 5. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0474&from=NL Los supuestos subyacentes son un crecimiento medio del PIB del 1,5% anual y la neutralidad climática en 2050.

3 ING Economics Department, *Further efficiency gains vital to limit electricity use of data*, 2019, p. 8. https://new.ingwb.com/en/insights/research-reports/data-growth-to-double-power-demand-of-data-driven-technology-by-2030

4 En la actualidad, los teléfonos inteligentes, los ordenadores portátiles y los equipos de mesa representan por sí solos un 10% del uso del neodimio, una de las tierras raras más importantes. Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, *Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU – A Foresight Study*, 2020, p. 57. https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42881

5 Véase nota 2.

Metales escasos para las transiciones energética y digital

Las tecnologías necesarias para una Europa verde y digital utilizan la mayoría de los elementos de la tabla periódica. Algunos de estos elementos -principalmente los metales- son escasos o pueden llegar a serlo debido al aumento de la demanda, su agotamiento o la existencia de conflictos.[6] La lista que figura a continuación no es exhaustiva.

Cobalto

El cobalto es un metal con alta densidad energética y gran resistencia al calor y al desgaste. Tiene muchas aplicaciones, desde aleaciones de alto rendimiento hasta catalizadores e imanes. Se utiliza principalmente en las baterías recargables de los vehículos eléctricos, así como en los smartphones y otros dispositivos electrónicos. La mayor parte del cobalto se extrae como subproducto de la producción de cobre y níquel. Alrededor del 60% del suministro mundial procede de la República Democrática del Congo (RDE), donde la minería está plagada de abusos. Más del 60% del refinado se realiza en China. Dentro de la UE, Finlandia representa el 1% de la producción mundial de cobalto.

Cobre

El cobre es un excelente conductor de electricidad y calor lo que lo convierte en un componente esencial para la producción de energías renovables y la digitalización. Sin embargo, el cobre es el más escaso de los metales básicos. Mientras que a finales del siglo XIX la ley media del mineral de cobre extraído se situaba entre el 10% y el 20%, desde entonces ha descendido al 0,5%.[7] Hoy en día, para obtener una tonelada de cobre hay que extraer 200 toneladas de roca. Casi la mitad de los residuos mineros que se producen provienen de la extracción de cobre.[8] Los principales países extractores de cobre son Chile, Perú y China. La cuota de la UE en la producción mundial de cobre virgen es del 4%, siendo Polonia su mayor productor.

Indio

El indio es un elemento clave en la fabricación de películas finas que combinan la conductividad eléctrica con la transparencia óptica. Estas películas se utilizan en pantallas planas y táctiles, así como en células solares flexibles y ligeras. El indio se produce sobre todo como subproducto de la refinación del zinc. China representa la mitad de la producción mundial.

Litio

Como el litio es el metal más ligero, las baterías que transfieren iones de litio entre los electrodos tienen una alta densidad energética. Además, son recargables. Estas propiedades hacen que las baterías de iones de litio sean ideales para su uso en dispositivos portátiles y vehículos eléctricos. Los principales países productores de litio son Australia, Chile y China. En Chile, la extracción de litio está encontrando una creciente resistencia debido al papel que desempeña en la aceleración de la desertificación. Actualmente se están planificando proyectos de extracción de litio en toda la UE, desde Finlandia hasta Portugal. La mayor parte de la refinación del litio se realiza en China.

Níquel

El níquel se emplea principalmente en la producción de acero inoxidable, al que aporta fuerza y resistencia a la corrosión. Debido a su alta densidad energética, el níquel tiene una importancia creciente en las baterías. Algunos electrolizadores también lo requieren. Los principales países productores son Indonesia, Filipinas y Rusia. La cuota de la UE en la producción mundial de minerales de níquel es del 2%, siendo Grecia y Finlandia sus mayores productores. La ley de mineral de níquel ha caido por debajo del 2%. Por ello, los residuos resultantes de su extracción y fundición suponen un problema importante al provocar a menudo una grave contaminación del agua y el aire.

Metales del grupo del platino

En los yacimientos minerales, el platino suele aparecer junto a otros cinco metales con propiedades similares, como el paladio y el iridio. Son potentes catalizadores, lo que significa que pueden acelerar las reacciones químicas sin consumirse. Una de estas reacciones es la división del agua en hidrógeno y oxígeno mediante una corriente eléctrica en los electrolizadores. La reacción inversa, en la que el hidrógeno reacciona con el oxígeno para producir electricidad en una pila de combustible, también requiere metales del grupo del platino. Tanto los electrolizadores como las pilas de combustible son vitales si queremos aprovechar el potencial del hidrógeno verde como portador de energía, medio de almacenamiento, combustible y materia prima en una economía desfosilizada. Un tipo de electrolizador especialmente eficaz requiere tanto iridio como platino. Debido a su conductividad eléctrica y a su resistencia al calor y la corrosión, el platino también es cada vez más importante para las aplicaciones digitales, como las memorias de ordenador rápidas y de bajo consumo. Alrededor del 60% de los metales del grupo del platino procede de las minas de Sudáfrica, donde el descontento de los mineros por los bajos salarios y las malas condiciones de trabajo suele desembocar en huelgas.

6 Véase sección 1.

7 Theo Henckens & Ernst Worrell, 'Reviewing the availability of copper and nickel for future generations. The balance between production growth, sustainability and recycling rates', *Journal of Cleaner Production* 264, 2020. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121460

8 Nicholas LePan, 'Visualizing the size of mine tailings', mining.com, 17 Mayo 2021. www.mining.com/web/visualizing-the-size-of-mine-tailings

Polisilicio metálico

El silicio es un semiconductor -conductor y aislante de la electricidad- y el material base de las células solares y los chips informáticos. El silicio podría sustituir al grafito en las baterías en un futuro próximo, ya que tiene una densidad energética mucho mayor. El polisilicio metálico se produce a partir de arena de cuarzo, que pasa por varias etapas de refinación con el fin de alcanzar la pureza necesaria para la energía fotovoltaica y la microelectrónica. Aunque el silicio es el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre, sigue estando sujeto a riesgos de suministro. Dos tercios del polisilicio metálico se producen en China, donde la oscura sombra del trabajo forzado se cierne sobre las refinerías de silicio.[9]

Tierras raras

Las tierras raras son un grupo de 17 metales que no son tan raros como difíciles de extraer. Cuatro de ellos -el neodimio, el disprosio, el praseodimio y el terbio- son muy demandados para la fabricación de imanes permanentes superfuertes. Estos reducen el peso y el tamaño de los motores de los vehículos eléctricos, las turbinas eólicas y los aparatos digitales, como los discos duros. China representa el 60% de la extracción mundial y el 90% del refinamiento de tierras raras. Dicho procesamiento suele generar residuos tóxicos y radiactivos. Las fugas hacia las vías fluviales y las aguas subterráneas han llevado a Pekín a reforzar la supervisión medioambiental del sector.

9 Véase sección 5.

Foto de Richard Wouters. CC0

1 Tres tipos de escasez

Nuestro planeta es finito y también lo son sus recursos minerales que, además, se encuentran distribuidos de forma desigual en la corteza terrestre. Por ello, el hambre de metales de Europa puede llevarla a enfrentar tres tipos de escasez.

El primero es el económico. Se necesitan entre 5 y 20 años para poner en explotación una nueva mina. Algunos metales, como el cobalto y el indio, se extraen principalmente como subproducto de otros metales, lo que complica la justificación económica a la hora de aumentar la extracción. Cuando la oferta no se ajusta a la demanda, se producen subidas de precios y escasez. En vista del crecimiento exponencial de las energías renovables y del volumen de datos, existe un verdadero riesgo de que las transiciones energética y digital se vean obstaculizadas por la escasez económica de metales, no sólo de metales energéticos conocidos, como el litio, el cobalto y las tierras raras, sino también de metales menos conocidos como el iridio.[10] Este elemento similar al platino es vital para la producción de hidrógeno a partir de electricidad renovable.

El segundo tipo de escasez es su limitación física. Algunos metales se están extrayendo a un ritmo tal que el fin de la minería de estos productos podría perfilarse en el horizonte. Sería el caso del cobre, que es vital para muchas aplicaciones energéticas y digitales. Si la minería del cobre sigue aumentando al ritmo actual del 3% anual, los minerales extraíbles podrían agotarse en un siglo.[11] Una vez alcanzada esta situación de agotamiento, seguirá habiendo cobre en el suelo, pero en concentraciones muy bajas, a gran profundidad o en lugares vulnerables. La extracción de los minerales restantes requeriría demasiada energía, agua, materiales o tierra, o causaría un daño inaceptable a la naturaleza y al medio ambiente, tanto a escala local como planetaria. Dado que tanto la geología como la ecología determinan los límites de la minería, podemos hablar de escasez geoecológica.

Prohibición de la minería

En América Latina, El Salvador ya ha alcanzado los límites de la minería. En 2017, debido a la amenaza de contaminación de los recursos de agua dulce por la minería, el parlamento salvadoreño impuso una prohibición a la extracción de minerales metálicos.[12]

El agotamiento de los minerales metálicos ha puesto en el punto de mira la justicia intra e intergeneracional. A los habitantes de los países más pobres les resultará aún más difícil ponerse al nivel de sus coetáneos del mundo desarrollado si dejan de estar disponibles algunos de los metales que necesitan para las infraestructuras, la energía y la digitalización. Para las generaciones futuras, la falta de metales significa que se les negarán ciertas opciones de supervivencia y bienestar, algunas de ellas aún desconocidas.

Cuando menos, la justicia intra e intergeneracional requiere que hagamos un uso moderado de los metales y el máximo esfuerzo por mantenerlos en un circuito cerrado, en vez de enviarlos al vertedero. También es importante qué uso le damos a los metales. Si las generaciones futuras nos preguntaran cuál será nuestro legado, "un suministro de energía limpia y un clima habitable" sería sin duda una respuesta más satisfactoria que "videojuegos en línea de gran realismo y anuncios publicitarios personalizados".[13]

El tercer tipo de escasez está relacionado con la geopolítica. La dependencia de Europa de los metales importados pone en riesgo la seguridad del suministro. Algunos minerales metálicos sólo están presentes o se extraen en un número limitado de países. Si esos países están mal gobernados o aplican restricciones comerciales, el flujo de entrada de metales puede verse interrumpido. La Comisión Europea tiene una lista de materias primas vitales para la industria europea, pero cuyo suministro puede verse comprometido. La lista se amplía con cada puesta al día. En la actualidad, incluye 30 "materias primas fundamentales", la mayoría de las cuales son metales.[14]

El cobalto, por ejemplo, está clasificado como "fundamental" porque la mayor parte se extrae en la República Democrática del Congo (RDC). La RDC es muy propensa a los conflictos, la corrupción y los abusos en el sector minero, incluido el trabajo infantil. Las tierras raras, como el neodimio y el disprosio, también se consideran críticas porque la UE se abastece en un 98% de China, un Estado autoritario que ha restringido la exportación de tierras raras en el pasado para ejercer presión sobre gobiernos y empresas extranjeras.

China también suministra a Europa muchos otros metales fundamentales, así como dispositivos como paneles solares, baterías, imanes y teléfonos inteligentes de los que estos metales forman parte. Con la transición energética y la digitalización, ¿estamos cambiando una dependencia no deseada -del gas natural de Moscú- por otra -de los metales de Pekín-? ¿No perjudicará esto a la libertad de la UE para dirigir su propia trayectoria en la escena mundial? Por tanto, es crucial que encontremos formas de frenar nuestra demanda y diversificar nuestro suministro, aunque solo sea para evitar que China gane demasiada influencia sobre Europa.

10 TNO, *Towards a green future, part 1: How raw material scarcity can hinder our ambitions for green hydrogen and the energy transition as a whole*, 2021. http://resolver.tudelft.nl/uuid:8f47a97e-8577-4998-a151-47527a87100c

11 Theo Henckens, 'Scarce mineral resources: Extraction, consumption and limits of sustainability', *Resources, Conservation & Recycling* 169, 2021, p. 5. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105511

12 Nina Lakhani, 'El Salvador makes history as first nation to impose blanket ban on metal mining', *The Guardian online*, 30 Marzo 2017. www.theguardian.com/global-development/2017/mar/30/el-salvador-makes-history-first-nation-to-impose-blanket-ban-on-metal-mining

13 Kathalijne Buitenweg, *Datamacht en tegenkracht – Hoe we de macht over onze gegevens kunnen terugkrijgen*, 2021, p. 209 (en neerlandés).

14 Comisión Europea, *Critical raw materials*, 2020. https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_en

2 Cerrar el ciclo de los metales

Una forma evidente de depender menos de los escasos metales procedentes de explotaciones mineras extranjeras es aprovechar mejor los que ya circulan por nuestra economía. Los metales pueden reciclarse una y otra vez. Como tales, y en claro contraste con los combustibles fósiles, encajan bien en una economía climáticamente neutra y circular.

Aunque es inevitable que se produzcan algunas pérdidas durante el uso y el reciclaje de los metales, se pueden alcanzar tasas de reciclaje mucho más altas que las actuales. En la UE, sólo el 65% del cobre de los productos desechados entra en el circuito del reciclaje[15], mientras que la tasa de reciclaje de las tierras raras es inferior al 1%, una barbaridad dada su importancia para las transiciones energética y digital. La reciclabilidad se suele pasar por alto en el diseño de nuestros dispositivos más avanzados.

Impulsar el reciclaje de metales requiere un aumento de la investigación y la inversión pública. Se necesitan nuevos métodos energéticamente eficientes para separar los metales que están mezclados, para reciclar directamente esas aleaciones y para recuperar las pequeñas cantidades de metales escasos de los aparatos desechados. Las inversiones públicas en el marco del Pacto Verde Europeo deben garantizar que los conocimientos adquiridos salgan del laboratorio y revier-

Placas de circuito desensamblables
La empresa británica Jiva Materials ha desarrollado una placa de circuito impreso de base biológica para equipos electrónicos. Una vez desechada, la placa de circuito puede ser deslaminada sumergiéndola en agua caliente. Esto facilita la separación de los componentes electrónicos, que contienen diversos metales, para su reciclaje. Las fibras naturales de la placa de circuito pueden ser compostadas y devueltas al ciclo de nutrientes.[16]

tan en una infraestructura de reciclaje de última generación.

Paralelamente, una ampliación de la legislación europea sobre ecodiseño debería obligar a los productores a diseñar pensando en el reciclaje. No debería existir la posibilidad de poner un producto en el mercado sin saber cómo recuperar sus diferentes partes y materiales. Esto requiere un diálogo constante entre productores y recicladores. La información sobre la composición y el desmontaje de los dispositivos debería ser accesible a través de los pasaportes digitales de los productos.[17] Los materiales tóxicos deben ser eliminados progresivamente. Los requisitos de diseño ecológico deben incluir un porcentaje mínimo de contenido de material reciclado en los dispositivos. Esto es primordial para rentabilizar el reciclaje de los metales escasos y estimular la innovación.[18] Sin una demanda garantizada, los metales secundarios corren el riesgo de no ser competitivos frente a los metales vírgenes, cuyo precio rara vez refleja los costes medioambientales y sociales de la producción.

Impulsar el reciclaje del cobre
Ocho grandes operadores de infraestructuras energéticas, de telecomunicaciones y de transporte de los Países Bajos han unido sus fuerzas para eliminar progresivamente el uso de cobre virgen en instalaciones y cables para 2030. También tienen previsto reciclar sus activos de cobre no utilizados. Estas medidas estimulan tanto la demanda como la oferta de cobre secundario.[19]

Una legislación más estricta sobre la responsabilidad de los productores respecto a los dispositivos desechados debería impulsar la recogida y el reciclaje, evitando que los metales escasos se destinen a productos de menor calidad o se depositen en vertederos. Actualmente en la UE se recicla menos del 40% de los residuos electrónicos.[20] Una parte sustancial de la chatarra metálica, productos electrónicos desechados y vehículos al final de su vida útil de Europa se exporta a Asia y a África. A menudo esto supone un dumping medioambiental. El reciclaje dentro de la UE supondría menos contaminación y mayor seguridad en el suministro. La mayor disponibilidad de metales reciclados también facilitaría la producción nacional de baterías, imanes y paneles solares.

15 Frauenhofer Institute for Systems and Innovation, *New model maps copper lifecycles in the EU*, 18 Diciembre 2017. www.isi.fraunhofer.de/en/presse/2017/presseinfo-28-2017-kupferstoffstrom-modell.html

16 www.jivamaterials.com

17 Esta obligación ya figura en el anexo 2 del *Reglamento de la Comisión Europea sobre los requisitos de diseño ecológico para servidores y productos de almacenamiento de datos*, 2019. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0424&from=ES

18 En el proyecto de Reglamento sobre baterías de la Comisión Europea, se exigirá que las nuevas baterías tengan un contenido mínimo de material reciclado a partir de 2030. Este requisito abarca el litio, cobalto, níquel y plomo. Comisión Europea, Propuesta de Reglamento relativo a las pilas y baterías y sus residuos, 2020, artículo 8. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_20_2312

19 www.groenenetten.org

20 Comisión Europea, *Nuevo Plan de acción para la economía circular*, 2020, p. 7 https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_1&format=PDF

La UE debe trabajar en una prohibición de la exportación de residuos más completa, con una mejor aplicación.

Sin embargo, el reciclaje no puede satisfacer la necesidad inmediata de metales de Europa.[21] En la actualidad no hay suficiente litio, cobalto o tierras raras circulando en nuestra economía, y menos aún que estén disponibles para su reciclaje, para satisfacer las demandas de las transiciones energética y digital. Incluso si fuera posible recoger todo el litio consumido en la UE durante la última década para su reciclaje total en 2030, esta cantidad no cubriría ni un solo año de producción de baterías para vehículos eléctricos.[22] La ONG verde Transport & Environment prevé que en 2030 sólo el 6% del litio necesario para las nuevas baterías de los vehículos eléctricos podrá obtenerse de las baterías recicladas de los vehículos eléctricos europeos.[23] Incluso si elegimos un futuro con menos coches y de menor tamaño[24], seguiríamos necesitando litio virgen; lo mismo ocurre con el cobalto y las tierras raras.

Además del reciclaje, hay otras estrategias circulares que pueden conducir a un uso más eficiente de los metales. Entre ellas están la reutilización y la reparación. Las baterías de los vehículos eléctricos que se sustituyen por pérdida de capacidad, por ejemplo, pueden tener una segunda vida como almacenamiento de energía para parques solares o eólicos. Prolongar la vida útil de los dispositivos y dar a los consumidores el derecho a repararlos también reduce la demanda de metales.

Puntuación de reparabilidad

El gobierno francés pretende aumentar la proporción de reparaciones de aparatos electrónicos averiados del 40% al 60% en cinco años. A partir de este año, los fabricantes de cinco categorías de productos, incluidos los teléfonos inteligentes y los ordenadores portátiles, están obligados a etiquetar sus productos con una puntuación de reparabilidad. Esto indica a los consumidores cómo de fácil es reparar el dispositivo que están pensando comprar.[25] Varios fabricantes ya han tomado medidas para mejorar la reparabilidad de sus productos.[26] Los gobiernos español y belga tienen la intención de adoptar leyes similares en contra de la "cultura de usar y tirar" imperante, mientras que los Verdes en el Parlamento Europeo hacen campaña a favor de una puntuación de reparabilidad obligatoria en toda la UE.[27]

Otra estrategia para disminuir los riesgos de suministro y evitar el agotamiento es la sustitución de los metales escasos por materiales más comunes. Un ejemplo de ello es la sustitución del cobre por el aluminio -el tercer elemento más abundante en la corteza terrestre- en determinados cables. Al igual que ocurre con el reciclaje, la sustitución merece una fuerte investigación pública, pero no es una fórmula mágica. Como muchos metales tienen propiedades únicas, sus alternativas pueden ser menos eficaces. Además, en la práctica, la sustitución puede implicar simplemente el cambio de un metal escaso por otro, ya sea en un sentido económico, físico o geopolítico.

Dilemas de la sustitución

Los motores de los vehículos eléctricos contienen electroimanes o imanes permanentes. Mientras que estos últimos requieren tierras raras, que son escasas desde el punto de vista geopolítico, los primeros necesitan más cobre, que podría agotarse en un siglo.

El cobalto de las baterías de los vehículos eléctricos puede sustituirse por níquel, que tiene un riesgo de abastecimiento menor que el cobalto, ya que ningún país domina el suministro. Sin embargo, al ritmo actual de extracción, el níquel podría agotarse antes que el cobalto.[28]

Tanto el cobalto como el níquel de las pilas pueden ser sustituidos por el fosfato, pero este mineral es un nutriente esencial para la vida que no tiene sustituto en la producción de alimentos. Las reservas mundiales conocidas de roca fosfórica podrían agotarse en un siglo.[29]

Los pasos que demos hoy hacia una economía circular nos permitirán, a largo plazo, minimizar nuestra demanda de metales vírgenes y preservar los minerales para las generaciones futuras. La UE debe completar la transición energética antes de 2040. La digitalización de nuestras vidas y sociedades tiene, o al menos debería tener, sus límites. Sin embargo, mientras tanto, nos vemos obligados a afrontar los retos que plantea la minería de metales.

21 Benjamin Sprecher & René Kleijn, 'Tackling material constraints on the exponential growth of the energy transition', *One Earth* 4, 2021. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.02.020

22 Estas estimaciones se basan en los documentos del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, *Critical Raw Materials Factsheets (Final)*, 2020, p. 297 https://rmis.jrc.ec.europa.eu/?page=factsheets-2020-dfe63e y *Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU – A Foresight Study*, 2020, p. 21. https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42881

23 Suponiendo que el 90% del litio de las baterías que están al final de su vida útil se recicle. Transport & Environment, *From dirty oil to clean batteries*, 2021, pp. 27 & 32. www.transportenvironment.org/publications/batteries-vs-oil-comparison-raw-material-needs Resumen ejecutivo en español: https://ecodes.org/images/que-hacemos/01.Cambio_Climatico/Incidencia_politicas/Electricidad_transporte/Exective_summary_oil_vs_batteries_report_ES.pdf

24 Véase sección 8.

25 www.indicereparabilite.fr

26 Nicholas Six, 'Droit à la réparation des appareils électroniques: premiers succès pour l'indice de réparabilité', lemonde.fr, 1 Febrero 2021. www.lemonde.fr/pixels/article/2021/02/01/droit-a-la-reparation-des-appareils-electroniques-premiers-succes-pour-l-indice-de-reparabilite_6068400_4408996.html

27 https://act.greens-efa.eu/es/indicedereparabilidad

28 Véase nota 11.

29 Centro Común de Investigación de la Comisión Europea , *Critical Raw Materials Factsheets (Final)*, 2020, p. 528. https://rmis.jrc.ec.europa.eu/?page=factsheets-2020-dfe63e

3 Abastecimiento responsable

Es poco probable que la UE se desenganche de los metales vírgenes a corto plazo, pero ¿puede al menos abastecerse de ellos de forma responsable? En la actualidad, la mayoría de las prácticas mineras son sucias, especialmente en el Sur Global. Con demasiada frecuencia, las empresas mineras causan estragos ecológicos, violan los derechos de los trabajadores y de las comunidades locales, evaden impuestos y alimentan los conflictos y la corrupción. En Chile, uno de los principales exportadores de litio, la minería está agotando las reservas de agua a expensas de los agricultores y la fauna. Y en China, los productos químicos utilizados para extraer y procesar las tierras raras contaminan los ríos, las aguas subterráneas, el suelo y el aire.

Para la República Democrática del Congo (RDC), la minería es una maldición más que una bendición. A pesar de su riqueza mineral, la RDC es uno de los países más pobres y conflictivos del mundo. Las actividades mineras de las multinacionales chinas y occidentales sigue un modelo extractivista, según el cual el pueblo congoleño entrega grandes cantidades de materias primas con un gran coste humano y medioambiental, mientras que la mayor parte de los beneficios recaen en otros. Las injusticias neocoloniales y ecológicas se entrecruzan con la injusticia de género: los puestos de trabajo en la minería están ocupados mayoritariamente por hombres, mientras que son sobre todo las mujeres las que sufren la pérdida de tierras cultivables y la falta de agua potable provocadas por las operaciones mineras.

La maldición de los recursos que afecta a la RDC podría afectar a todo el mundo. Esta es una lección de la crisis del coronavirus. Para extraer los minerales metálicos, la gente se adentra en los hábitats residuales de los animales salvajes. Algunos mineros congoleños, que viven al borde de la miseria, a falta de otras fuentes de proteínas, se ven obligados a cazar grandes simios y otros animales salvajes.[30] La preparación y el consumo de carne de animales silvestres no sólo amenaza la biodiversidad, sino que también conlleva un alto riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas de los animales a los humanos. Evitar una era de pandemias es una razón más para echar un vistazo crítico sobre dónde y de qué manera se desentierran nuestros metales.

Minería artesanal y de pequeña escala

En la RDC, los metales como el cobalto y el tantalio son extraídos no sólo por empresas internacionales, sino también por mineros independientes a pequeña escala. La minería artesanal y a pequeña escala se lleva a cabo en condiciones peligrosas y a veces implica trabajo infantil. Sin embargo, representa una importante fuente de ingresos para millones de personas. Por este motivo, la empresa holandesa Fairphone, a diferencia de muchos otros usuarios intermedios del cobalto, no rehúye el uso del cobalto artesanal, sino que intenta abastecerse de él de forma responsable. Ha creado la Alianza para el Cobalto Justo, que trabaja en el desarrollo de una cadena de suministro transparente utilizando una selección de explotaciones mineras artesanales. La Alianza coopera con los mineros y las comunidades circundantes para mantener a los niños fuera de las minas y escolarizarlos, para mejorar la salud, la seguridad y los ingresos de los mineros, y para crear nuevas oportunidades económicas.[31]

Para proteger la salud interdependiente de las personas, los animales y los ecosistemas[32], promover la justicia en esta generación y las futuras, y reducir los riesgos geopolíticos de suministro, Europa debe adoptar un enfoque más responsable en cuanto al abastecimiento de metales. La UE ha dado un primer paso con su Reglamento sobre los minerales de zonas de conflicto, impulsado por los Verdes en el Parlamento Europeo. Esta ley obliga a los importadores de cuatro metales -oro, estaño, tungsteno y tantalio- a comprobar sus cadenas de suministro para garantizar que no haya vínculos con conflictos armados o abusos de los derechos humanos, y a tomar medidas cuando se detecte algún problema.[33] La Comisión Europea ha propuesto un compromiso similar, que cubriría tanto los riesgos sociales como los medioambientales, para los productores e importadores de baterías.[34] Estos pasos deberían ir acompañados de la obligación generalizada de diligencia debida para todas las empresas que operan en el mercado de la UE, tal y como exige el Parlamento Europeo.[35] La ley debe exigir a las empresas que identifiquen, aborden y corrijan sus impactos sobre los derechos huma-

30 Charlotte Spira et al., 'The socio-economics of artisanal mining and bushmeat hunting around protected areas: Kahuzi-Biega National Park and Itombwe Nature Reserve, eastern Democratic Republic of Congo', *Oryx*, 2017. https://doi.org/10.1017/S003060531600171X

31 Fairphone, *Be part of the change: Join the Fair Cobalt Alliance*, 2020. www.fairphone.com/nl/2020/08/24/be-part-of-the-change-join-the-fair-cobalt-alliance

32 Esto se conoce como enfoque *One Health* (una sola salud). Véase WHO, One Health, 2017. www.who.int/news-room/q-a-detail/one-health (en inglés). En español puede consultarse esta entrada de la wikiepdia: https://es.wikipedia.org/wiki/Una_Salud

33 Comisión Europea, *Minerales de zonas de conflicto. Explicación del reglamento.* https://ec.europa.eu/trade/policy/in-focus/conflict-minerals-regulation/regulation-explained/index_es.htm

34 Comisión Europea, *Batteries and Accumulators*, 2020. https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/batteries-and-accumulators_en

35 Parlamento Europeo, *Resolución sobre diligencia debida de las empresa y responsabilidad corporativa*, 10 marzo 2021. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0073_ES.html

nos, el medio ambiente y la gobernanza a lo largo de toda la cadena de valor. Debe incluir sanciones por incumplimiento y responsabilidad por los daños causados. Para las víctimas, debe garantizarse el acceso a la reparación, incluso a través de los tribunales.

Deber de vigilancia

Desde 2017 Francia está imponiendo el "deber de vigilancia" a las grandes empresas.[36] La ley fue presentada por los Verdes y otros representantes electos en la Asamblea Nacional. Esta ley de diligencia debida ha allanado el camino para iniciativas similares en otros Estados miembros de la UE y ha hecho aumentar la presión sobre la Comisión Europea para que actúe a escala comunitaria.

Los sistemas de diligencia debida para la cadena de valor de los metales sólo deberían ser reconocidos por la Comisión Europea si se basan en las normas más estrictas para la minería, la transformación y el comercio. Éstas se derivan de acuerdos internacionales, instrumentos de derecho indicativo, iniciativas multisectoriales y leyes nacionales. Las normas para la minería industrial incluyen la obtención y el mantenimiento de un amplio apoyo de las comunidades afectadas[37], así como el consentimiento libre, previo e informado de los pueblos indígenas.[38] Los procesos participativos pueden conducir a que las comunidades o los trabajadores obtengan una participación en la propiedad de una mina[39], pero también deben aspirar a obtener beneficios locales que persistan más allá del período de explotación de la mina. Las regulaciones de la minería incluyen, además, condiciones de trabajo justas y seguras; la prevención de impactos adversos sobre mujeres y niñas[40]; la minimización de los daños medioambientales; la prevención, reducción, restauración y/o compensación por los impactos sobre la biodiversidad; y garantías financieras para cubrir los costes de rehabilitación del terreno tras el cierre de la mina.

Las personas que viven en la pobreza en el Sur Global ya son las más afectadas por la crisis climática de la que no son responsables. No deberían además pagar los costes de su solución.

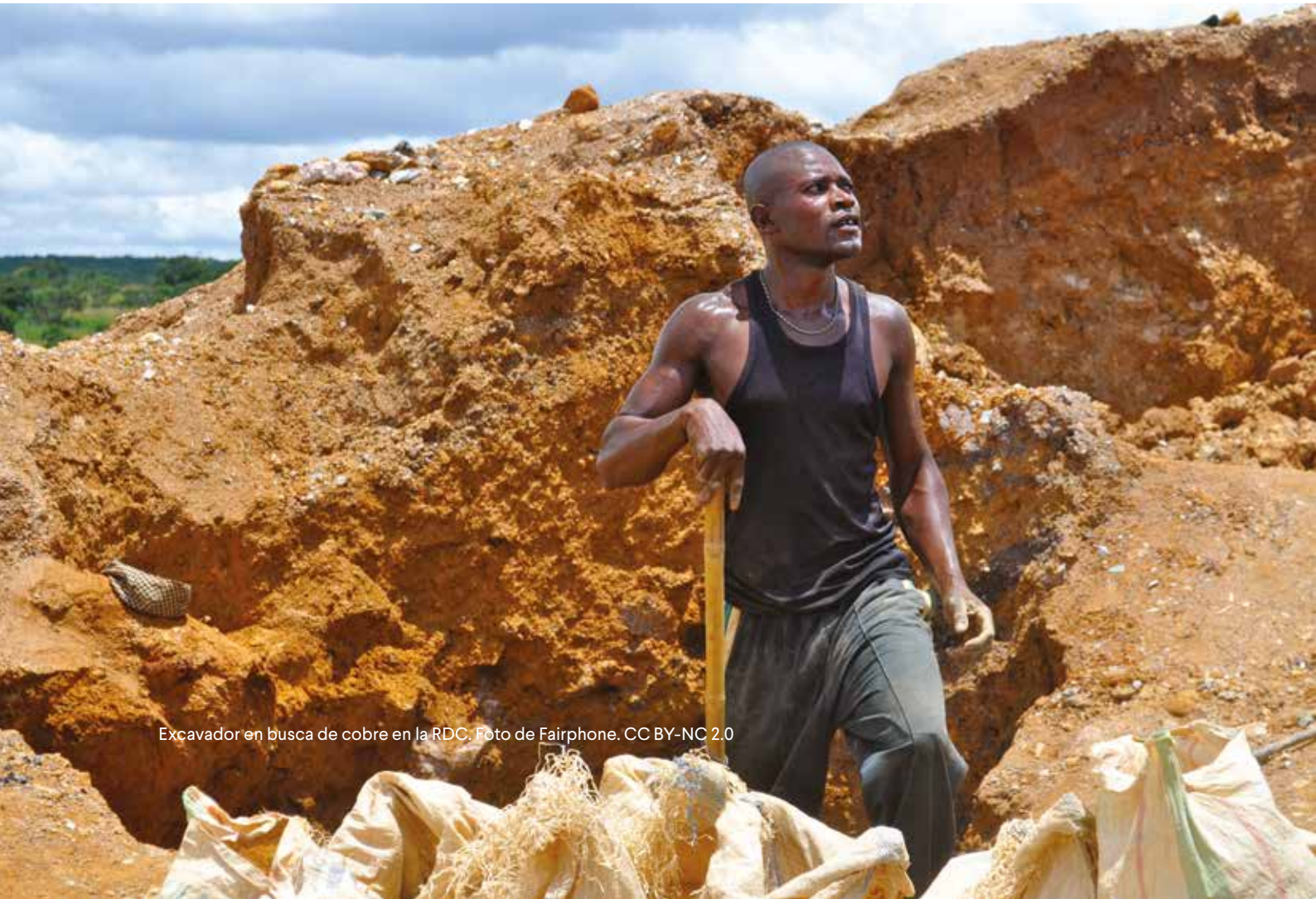
36 France, *Loi relative au devoir de vigilance des sociétés mères et des entreprises donneuses d'ordre*, 2017. www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000034290626

37 Initiative for Responsible Mining Assurance, *Standard for Responsible Mining*. https://responsiblemining.net/resources

38 OIT, *Convenio sobre pueblos indígenas y tribales* (no. 169), 1989 http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C169 y Naciones Unidas, Declaración sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, 2007. https://www.un.org/development/desa/indigenous-peoples-es/declaracion-sobre-los-derechos-de-los-pueblos-indigenas.html

39 Annabelle Dawson & Thea Riofrancos, 'Where we mine: resource politics in Latin America', *Green European Journal*, 2021. www.greeneuropeanjournal.eu/where-we-mine-resource-politics-in-latin-america

40 Naciones Unidas, *Perspectiva de género de los Principios Rectores sobre las empresas y los derechos humanos*, 2019. https://www.ohchr.org/SP/Issues/Business/Pages/GenderLens.aspx



Excavador en busca de cobre en la RDC. Foto de Fairphone. CC BY-NC 2.0

4 Más allá del extractivismo

La diligencia debida en la cadena de valor por sí sola no pondrá fin al extractivismo, un fenómeno por el que se extraen grandes cantidades de recursos naturales de un país para su exportación, con un procesamiento interno limitado o nulo. Para superar el extractivismo es necesario que los países en desarrollo suministradores de materias primas puedan elegir un camino más sostenible. Se les debe ayudar a desarrollar alternativas a la minería[41] y a los monocultivos a gran escala, o a adquirir la capacidad de transformar sus materias primas en productos semiacabados y finales. Al crear su propia industria, pueden captar una mayor cuota de la cadena de valor. Esta es una vía para salir de la pobreza que muchos países ricos en recursos del Sur Global desean seguir.[42]

La UE tiene dos opiniones sobre esta estrategia de desarrollo. Por un lado, apoya los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, que incluyen la "industrialización inclusiva y sostenible" y la "agregación de valor a los productos básicos" en los países en desarrollo.[43] Por otro, pretende "garantizar la ausencia de distorsiones en el comercio de materias primas y la inversión en estas, de un modo que respalde los intereses comerciales de la UE".[44] Sus acuerdos comerciales están orientados a liberalizar el comercio de materias primas en nombre de la industria europea, en lugar de regularlo en aras del desarrollo sostenible.[45]

En 2019, la Comisión Europea llegó a presentar una queja contra Indonesia ante la Organización Mundial del Comercio (OMC) por prohibir la exportación de minerales de níquel.[46] El gobierno indonesio quiere que los minerales se procesen en el país. Esta política de adición de valor parece estar funcionando: mientras la extracción de níquel se ralentiza, aumenta la exportación de níquel refinado y aleaciones.[47] Yakarta parece estar logrando su objetivo de ganar más dinero con menos minería.

Si la UE, a través de la OMC, consigue acabar con la prohibición a la exportación de Indonesia, ¿se conseguirá un suministro más seguro de níquel para su incipiente industria de baterías? Es bastante dudoso. Al aferrarse al viejo paradigma extractivista, la UE se arriesga a alejarse de los países proveedores del Sur Global. Por el contrario, una oferta de asociación con ellos para el procesamiento de metales de baja emisión dentro de sus fronteras podría aumentar la buena voluntad y la confianza. Sin duda, aumentaría la coherencia entre las políticas comerciales y de desarrollo sostenible de la UE.

Tesla conquista Indonesia

Uno de los actores mundiales que se ha acercado a Indonesia es Tesla. El coche eléctrico medio de Tesla requiere unos 55 kilos de níquel; Indonesia tiene las mayores reservas de níquel del mundo. Consciente de que Yakarta quiere crear una industria en torno a sus minas de níquel, Tesla ha entablado conversaciones con el gobierno indonesio para construir una fábrica de baterías en la isla de Java.
Sin embargo, será un reto para Tesla establecer una cadena de suministro responsable. La minería en Indonesia tiene un historial sombrío, que incluye corrupción, acaparamiento de tierras de las comunidades locales e indígenas, deforestación sin restauración y contaminación de ríos, mares y agua potable.[48]

En el conflicto del níquel, ambas partes deben tener presente a China. En 2014, la UE ganó una demanda en la OMC contra las restricciones chinas a la exportación de tierras raras.[49] No obstante, la industria china abarca ahora toda la cadena de valor de las tierras raras, desde la minería hasta la fabricación de vehículos eléctricos y dispositivos digitales. No se puede culpar a Indonesia por seguir una trayectoria similar. Sin embargo, China también ha establecido un cuasi monopolio sobre las tierras raras manipulando la oferta y los precios, expulsando del mercado a las minas extranjeras y dejando a los fabricantes occidentales sin otra opción que trasladarse a China.[50] Esta búsqueda de dominio justifica sin duda una respuesta europea decidida.

41 Costa Rica, por ejemplo, prohibió la minería a cielo abierto en 2010.
42 Véase como ejemplo Unión Africana, *African Mining Vision*, 2009. https://au.int/sites/default/files/documents/30995-doc-africa_mining_vision_english_1.pdf
43 Naciones Unidas, *Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/
44 Véase nota 2, p. 15.
45 Powershift et al., *Alternatives for the 'Energy and Raw Materials Chapters' in EU trade agreements - An inclusive approach*, 2020. https://power-shift.de/alternatives-for-the-energy-and-raw-materials-chapters-in-eu-trade-agreements
46 Comisión Europea, *La UE emprende acciones en la OMC contra las restricciones indonesias sobre las materias primas*, 22 noviembre 2019. https://bit.ly/3Eq3sMb
47 N.N., 'Indonesia moving up the mining value chain', mining.com, 28 julio 2020 www.mining.com/indonesia-moving-up-the-mining-value-chain-report y James Guild, 'Indonesia plays hardball with its nickel', East Asia Forum, 30 marzo 2021. www.eastasiaforum.org/2021/03/30/indonesia-plays-hardball-with-its-nickel
48 Jack Board, 'Indonesia is poised for EV riches as Tesla circles, but a nickel rush could hurt the environment', *Channel News Asia*, 28 febrero 2021. www.channelnewsasia.com/news/climatechange/tesla-indonesia-electric-vehicles-nickel-mining-environment-14256318
49 WTO, *DS432: China – Medidas relacionadas con la exportación de tierras raras, volframio (tungsteno) y molibdeno*. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/cases_s/ds432_s.htm
50 Guillaume Pitron, *La guerra de los metales raros – La cara oculta de la transición energética y digital*, Capítulo 6, «El día en que China adelantó a Occidente», 2020. Ed, Península

5 Autonomía estratégica

La UE no depende únicamente de China para la obtención de tierras raras, aunque es su principal proveedor para 10 de las 30 materias primas fundamentales[51]. La UE también depende en gran medida de este país respecto a los productos que contienen estos materiales, como células solares, imanes permanentes, baterías y componentes y dispositivos digitales. Esto hace que China tenga influencia sobre la UE, no solo en sus transiciones energéticas y digitales, sino también a un nivel político más amplio.

La búsqueda de dominio económico de China se entrelaza con su aspiración política de convertirse en una potencia mundial de primer orden. La naturaleza del régimen chino -autocrático con inclinaciones tecnototalitarias e imperiales- la convierte en un rival sistémico de la UE.[52] Una Europa que quiere proteger y promover la democracia, los derechos humanos, el Estado de Derecho y el multilateralismo no debe permitir que su camino hacia la autonomía estratégica se vea socavado por la política de "divide y vencerás" de Pekín.

Las inversiones chinas en infraestructuras en países como Hungría y Grecia ya han proporcionado a Pekín un punto de apoyo dentro de la UE, permitiéndole bloquear la condena europea de sus violaciones de los derechos humanos.[53] La compra de equipos digitales chinos para las redes 5G, que conlleva el riesgo de espionaje comercial y político, también ha dividido a la UE. En el sector energético, la dependencia europea de China tambien está suponiendo un problema político ante la sospecha de que los fabricantes chinos de polisilicio para células solares están utilizando trabajadores forzados de la minoría oprimida uigur.[54] El Parlamento Europeo ha exigido la prohibición total de las importaciones que estén relacionadas con violaciones graves de los derechos humanos, como los trabajos forzados.[55] Dado que la UE compra la mayor parte de sus células y paneles solares a China, una prohibición de las importaciones podría ralentizar la transición energética de Europa. Si bien es esencial que la UE y China cooperen en la lucha contra el cambio climático, la UE debe evitar las concesiones recíprocas entre la protección del clima y los derechos humanos.

Red de expertos en tierras raras

Ya en 2010, el diputado verde en el Parlamento Europeo Reinhard Bütikofer tomó medidas para contrarrestar los riesgos de la dependencia europea de las tierras raras procedentes de China. Ese año, una drástica reducción de las cuotas chinas de exportación de tierras raras disparó los precios fuera de China. En respuesta, Bütikofer puso en marcha la Red Europea de Competencias sobre las Tierras Raras (ERECON), que reunió a más de cien expertos europeos.[56] Se han formulado una serie de recomendaciones sobre investigación, extracción, procesamiento, reciclaje y sustitución, incluido un llamamiento para iniciar la extracción de tierras raras en Europa.[57]

Sin embargo, una vez finalizada esta crisis de abastecimiento, y tras la decisión de los fabricantes de imanes permanentes de trasladar sus operaciones a China, la cuestión de las tierras raras desapareció de la agenda de la Comisión Europea.

La necesidad de preservar sus valores y ganar autonomía estratégica obliga a la UE a diversificar su abastecimiento de metales escasos y de productos derivados, incluso dentro de sus fronteras. La mejora del reciclaje de los metales escasos representaría un primer paso hacia unas cadenas de suministro totalmente nacionales.

Los requisitos de ecodiseño para impulsar el uso circular de los metales son aún más valiosos porque las normas de la UE son aplicadas por los productores de todo el mundo[58]. Lo mismo ocurre con los requisitos de diligencia debida: incluso las empresas chinas tendrán que revisar sus prácticas si quieren satisfacer al mercado europeo. De este modo, las normas de la UE pueden contribuir a frenar la escasez de metales en todo el mundo.

No obstante, los metales reciclados sólo podrán sustituir de forma gradual a los metales vírgenes.[59] Para diversificar su oferta, la UE también debe reforzar sus vínculos con los

51 Véase nota 2, p. 4.

52 Katrin Altmeyer, *Between cooperation and systemic rivalry: The EU-China Relations*, 24 julio 2020. www.boell.de/en/2020/07/24/between-cooperation-and-systemic-rivalry-eu-china-relations

53 John Chalmers & Robin Emmott, 'Hungary blocks EU statement criticising China over Hong Kong, diplomats say', *Reuters*, 16 abril 2021. www.reuters.com/world/asia-pacific/hungary-blocks-eu-statement-criticising-china-over-hong-kong-diplomats-say-2021-04-16

54 Ana Swanson & Chris Buckley, 'Chinese Solar Companies Tied to Use of Forced Labor', *New York Times*, 8 enero 2021. www.nytimes.com/2021/01/08/business/economy/china-solar-companies-forced-labor-xinjiang.html Véase también Laura Murphy & Nyrola Elimä, *In Broad Daylight: Uyghur Forced Labour and Global Solar Supply Chains*, 2021. www.shu.ac.uk/helena-kennedy-centre-international-justice/research-and-projects/all-projects/in-broad-daylight

55 Véase nota 35.

56 Reinhard Bütikofer, *Seltene Erden und die Neuentdeckung der Rohstoffpolitik*, 2013. www.reinhardbuetikofer.eu/publikationen/seltene-erden-und-die-neuentdeckung-der-rohstoffpolitik

57 ERECON, *Strengthening of the European Rare Earths Supply Chain – Challenges and policy options*, 2015. https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/erecon_en

58 Además, los gobiernos de fuera de la UE copian con frecuencia las normas de la UE. Anu Bradford, *The Brussels effect – How the European Union rules the world*, 2020.

59 Véase sección 2.

demás países proveedores. No obligándoles a asumir la economía de libre mercado, como en el caso de Indonesia, sino conjugando el comercio con el desarrollo sostenible. En términos más generales, la UE debe intensificar su cooperación al desarrollo y ofrecer, a través del Banco Europeo de Inversiones, una alternativa a los préstamos chinos que han llevado al endeudamiento a varios de los países más pobres y que, en última instancia, supone que Pekín se haga con el control de sus recursos naturales.

Ayudar a los países en desarrollo a añadir valor a sus minerales metálicos puede aminorar el control de China sobre las cadenas de suministro y reducir las emisiones del transporte. Si la República Democrática del Congo (RDC) realizara todo el proceso de refinamiento de su cobalto, no tendría que pasar por China para llegar a Europa y otros usuarios finales.

Pero este valor añadido en los países en desarrollo podría suponer, con el tiempo, una competencia con las industrias europeas por los mismos recursos. Indonesia, por ejemplo, ya ha firmado acuerdos para la construcción de fábricas de baterías y vehículos eléctricos en su territorio.[60] ¿Seguirá Yakarta dispuesta a compartir su níquel y su cobalto refinados con el resto del mundo una vez tenga la capacidad de transformarlos en productos finales?

Si el Sur Global superara su maldición de los recursos y produjera su propia tecnología limpia, sería un hito en el camino hacia los ODS. Pero también plantea la cuestión de si la industria europea puede depender de los metales importados. ¿No deberíamos, en su lugar, buscar bajo nuestros propios pies?

60 Véase nota 47.

Mina de cobre cerrada en Falun, Suecia. Foto de Mats Thorburn. CC BY-NC-SA 2.0

6 La minería en Europa

A pesar de milenios de explotación minera, Europa sigue teniendo yacimientos de metales cuya explotación es viable. En ellos se encuentran muchos de los metales que necesitamos para las transiciones energética y digital, como el litio, el cobalto y las tierras raras. La intensificación de la extracción y el procesamiento de metales dentro de las fronteras de la UE aumentaría la seguridad del suministro. También reduciría la huella ecológica de nuestro consumo de metales, gracias a la normativa medioambiental comunitaria y a la reducción del transporte intercontinental.

Aun así, la extracción de metales tiene un precio. En particular, la minería a cielo abierto afecta a la biodiversidad, que ya sufre un grave declive en Europa. Los residuos mineros tóxicos pueden suponer una amenaza para las cuencas fluviales y los recursos de agua potable. Europa no se ha librado de la contaminación generalizada provocada por las fugas de las balsas de residuos mineros. Este es un precio que una parte de la ciudadanía europea no está dispuesta a pagar y por ello los nuevos proyectos mineros suelen provocar protestas ciudadanas.

Una forma de minimizar los daños es analizar nuestras minas actuales -tanto las activas como las inactivas- antes de provocar nuevas cicatrices en el paisaje. Con las prácticas mineras actuales, junto a los metales objetivo, se suelen extraer minerales valiosos que acaban como residuos. A menos que los costes, los riesgos o las leyes[61] lo hagan prohibitivo, los operadores mineros deberían estar obligados a utilizar todos los minerales comercializables que extraen, y no solo el que buscan, en lugar de desecharlos como "residuos". Esta obligación debería extenderse a las empresas transformadoras. Así, por ejemplo, el cobalto puede obtenerse como metal complementario del cobre y el níquel.

Tierras raras como subproducto

En Suecia, la empresa minera estatal LKAB tiene previsto recuperar tierras raras y fósforo de los residuos de sus minas de hierro de Kiruna y Malmberget. La empresa quiere abrir, en 2027, una nueva instalación de procesamiento, momento en el que espera ser capaz de satisfacer alrededor del 10% de la demanda de tierras raras de la UE.[62]

Los residuos de las minas abandonadas, presentes en toda Europa, también representan una fuente de metales escasos. La recuperación de estos metales debe ir acompañada de la rehabilitación ecológica de los emplazamientos mineros. Los vertederos cerrados pueden ser saneados de forma similar, liberando terrenos, reduciendo los riesgos de contaminación y devolviendo a la circulación metales y minerales valiosos.[63]

Reapertura de minas

La mina de estaño de Penouta, situada en Galicia, se cerró en 1985 sin haber sido rehabilitada. Más de 30 años después, en 2018, se construyó una planta de procesamiento para extraer los minerales contenidos en los residuos mineros. La planta, que funciona sin el uso de productos químicos, proporciona minerales industriales como cuarzo y mica, así como metales: estaño, tantalio y niobio. De los metales, los dos primeros son minerales de zonas de conflicto[64], mientras que los dos últimos están en la lista de materias primas fundamentales de la UE.[65] El plan de restauración de la zona incluye la reposición de suelo vegetal y la siembra de semillas autóctonas.[66]
Sin embargo, los recientes planes de reapertura de la mina han encontrado oposición debido a la proximidad de la zona a la Red Natura 2000 y a la existencia de fugas de metales pesados procedente de la balsa de residuos de la mina.[67]

Según el centro de investigación de la Comisión Europea, la recuperación de materias primas a partir de residuos mineros e industriales tiene un potencial extraordinariamente alto en lo referente a su contribución a un suministro sostenible y seguro.[68] Aun así, no puede satisfacer la demanda prevista de metales y, por ello, la Comisión está impulsando la apertura de nuevas minas metálicas en territorio europeo.[69]

Los nuevos proyectos mineros tienen su razón de ser en la obtención de suficientes metales para poder llevar a cabo las transiciones energética y digital en Europa. Sin embargo, para minimizar las compensaciones sociales y medioambientales, debemos poner el listón muy alto. Todas las partes interesadas deben participar desde el inicio en el proyecto y, en primer lugar, las comunidades locales e indígenas.

61 En algunos países, como Suecia, está prohibida la extracción de uranio. Charly Hultén, *Sweden bans uranium mining*, *WISE International Nuclear Monitor*, 10 mayo 2018. https://wiseinternational.org/nuclear-monitor/860/sweden-bans-uranium-mining

62 LKAB Minerals, *LKAB's exploration results confirm potential for production of phosphorus mineral fertiliser and rare earth elements*, 31 marzo 2021. www.lkabminerals.com/en/exploration-confirms-potential/

63 Véase European Enhanced Landfill Mining Consortium. https://eurelco.org

64 Véase sección 3.

65 Véase sección 1.

66 Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, *Recovery of critical and other raw materials from mining waste and landfills*, 2019, pp. 55-68. https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/recovery-critical-and-other-raw-materials-mining-waste-and-landfills

67 Ecoloxistas en Acción, *Alertan da ameaza á Red Natura "Pena Trevinca" pola mina de Penouta*, 13 abril 2021. www.ecologistasenaccion.org/167777/alertan-da-ameaza-a-red-natura-pena-trevinca-pola-mina-de-penouta

68 Véase nota 66, p. 118.

69 Véase nota 2, pp. 12-16.

Aprovechar sus conocimientos sobre el territorio y generar beneficios locales son fundamentales para obtener su apoyo. La minería debería estar prohibida en lugares pertenecientes a la Red Natura 2000, la red europea de zonas de protección de la naturaleza.

Tradición minera

Entre los proyectos de minería de metales en Europa, destacarían los planes de extracción de litio en el condado británico de Cornualles que se distingue por la falta de oposición organizada.[70] Dos empresas se disponen a extraer litio de la roca dura o de la salmuera geotérmica. Utilizar el calor de la salmuera para alimentar la extracción nos acerca a la producción de litio sin emisiones de carbono.

Hasta el cierre de la última mina en 1998, Cornualles contaba con una larga tradición minera de estaño y cobre, que aún hoy es motivo de orgullo. Además, Cornualles sufre una falta de puestos de trabajo decentes y es una de las zonas más pobres del Reino Unido. Esto ayuda a explicar el alto nivel de aceptación pública de las nuevas empresas mineras.

La minería de metales debe respetar plenamente la legislación comunitaria pertinente, como las Directivas Hábitats y Aves, la Directiva Marco del Agua y la Directiva sobre Residuos Mineros.[71] No debería haber motivos de exención. Tanto la legislación de la UE como las normas de clima internacionales[72] exigen que las explotaciones mineras sean lo más limpias posible: uso mínimo de productos químicos peligrosos y de origen fósil, circuito cerrado de agua, máxima eliminación de sustancias tóxicas, nivel mínimo de residuos y restauración óptima de la biodiversidad. La UE también debería encomendar a su sector minero metalúrgico que reduzca al mínimo su contribución al cambio climático durante la próxima década. Esto puede lograrse cambiando a maquinaria cero emisiones y almacenando el CO2 atmosférico en los minerales de desecho restantes siempre que sea factible y seguro.[73] Por último, se debe obligar a las empresas mineras a pagar una compensación justa por la apropiación de los recursos comunes.[74] En resumen, la minería metálica de la UE debería ser ejemplar e impulsar los estándares mundiales.

Las leyes de la UE tienen mucho potencial

Una empresa canadiense planea extraer tierras raras en Norra Kärr, a orillas del lago Vättern, en el sur de Suecia. El proyecto ha recibido apoyo financiero de la Comisión Europea. Sin embargo, la empresa vio cómo se le retiraba el permiso de explotación en 2016 después de que un tribunal dictaminara que no se había respetado la Directiva Hábitats de la UE.[75] Esta ley estipula que el impacto de un proyecto en los espacios de la Red Natura 2000 debe evaluarse antes de concederse un permiso.

El gobierno sueco está revisando su proceso de tramitación de permisos para adaptarlo a la legislación comunitaria. Mientras tanto, el sector minero presenta la Directiva Hábitats como un obstáculo para la transición energética.[76]

El desplazamiento de cantidades masivas de suelo y roca dentro de sus propias fronteras en lugar de hacerlo desde países lejanos enfrentaría a los que viven en Europa con el lado malo de su hambre de metales. Algo de justicia climática hay en ello. Debería hacernos recapacitar sobre nuestro desmesurado consumo de julios y bytes.[77]

70 Dominic Bliss, 'In Cornwall, ruinous tin and copper mines are yielding battery-grade lithium. Here's what that means', nationalgeographic.co.uk, 28 mayo 2021. www.nationalgeographic.co.uk/science-and-technology/2021/05/in-cornwall-ruinous-tin-mines-are-yielding-battery-grade-lithium-heres-what-that-could-mean

71 Otras leyes comunitarias relevantes son la Directiva de Evaluación Ambiental Estratégica, la Directiva de Evaluación de Impacto Ambiental, la Directiva sobre las Emisiones Industriales, la Directiva de Aguas Subterráneas y la Directiva de Responsabilidad Medioambiental.

72 Véase sección 3 y Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible *Guidance for Governments - Environmental Management and Mining Governance*, 2021. www.igfmining.org/announcement/igf-releases-guidance-for-governments-on-environmental-management

73 Robert F. Service, 'Industrial waste can turn planet-warming carbon dioxide into stone', sciencemag.org, 3 septiembre 2020. www.sciencemag.org/news/2020/09/industrial-waste-can-turn-planet-warming-carbon-dioxide-stone

74 Juho Heikkilä, *Mining operations taxed lightly in Finland*, 2021. https://gef.eu/publication/mining-operations-taxed-lightly-in-finland

75 Charley Duxbury, 'Sweden's ground zero for the EU's strategic materials plan', *Politico*, 20 noviembre 2020. www.politico.eu/article/swedish-ground-zero-for-eu-strategic-materials-plan

76 Maria Sunér, 'Risk that access to critical minerals will be a bottleneck in climate transition', svemin.se, 18 mayo 2021. www.svemin.se/en/news/news/risk-that-access-to-crm-will-be-a-bottleneck-in-climate-transition

77 Véase sección 8.

7 Explotación minera en aguas profundas y en el espacio

En previsión de la creciente escasez de metales, las industrias extractivas están ampliando las fronteras de la minería a los fondos marinos y el espacio exterior. ¿Nos proporcionarán estos lugares vírgenes los metales que tanto necesitamos?

Las profundidades marinas son un tesoro de minerales en altas concentraciones. Las compañías mineras ya están explorando las llanuras abisales de los océanos en busca de nódulos polimetálicos, grumos parecidos a las patatas que son ricos en manganeso, cobre, cobalto, níquel y tierras raras. También se exploran los montes submarinos y las fuentes hidrotermales en busca de metales. ¿Es la minería de aguas profundas la alternativa más limpia a la minería terrestre? Es demasiado pronto para saberlo. Sabemos muy poco sobre los impactos de la minería en la biodiversidad marina y en el sumidero de carbono oceánico. Las esponjas y otros animales de las profundidades dependen de los nódulos polimetálicos, los cuales tardan millones de años en volver a crecer. La explotación de los fondos marinos podría acabar con especies enteras antes de que las descubramos. Y los sedimentos marinos son la mayor reserva de carbono; cualquier decisión de manipularlos no debe tomarse a la ligera.[78]

Las investigaciones actuales sobre los efectos ecológicos de la minería en aguas profundas irán revelando el alcance de los daños y si los ecosistemas pueden recuperarse de ellos.[79] Por el momento, el Parlamento Europeo y la Comisión Europea abogan sabiamente por una moratoria en la explotación minera de los fondos marinos.[80] Sin embargo, es posible que les resulte difícil conseguir el apoyo suficiente para este enfoque preventivo dentro de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (ISA). Esta organización intergubernamental controla las zonas del fondo oceánico que se encuentran fuera de las jurisdicciones nacionales, que equivalen a un tercio de la superficie terrestre. A su vez la industria minera presiona a la ISA para que finalice su código minero y dé luz verde a la explotación minera de los fondos marinos a escala comercial.[81] Por eso es aún más importante impulsar las negociaciones de un tratado mundial que proteja la biodiversidad marina en aguas internacionales. Las zonas marinas protegidas, vedadas a la pesca industrial y a la minería, deberían cubrir al menos el 30% de los océanos para 2030.[82]

Noruega se sumerge en busca de metales

La explotación minera en aguas profundas en zonas de jurisdicción nacional puede llevarse a cabo sin autorización de la ISA. En Europa, Noruega es uno de los países pioneros. Oslo tiene previsto conceder licencias para la exploración de su plataforma continental extendida en el Mar de Noruega a partir de 2023. Entre los metales codiciados se encuentran el cobre, el zinc, el cobalto, la plata y el oro, que se han depositado en el fondo marino por medio de respiraderos hidrotermales.[83] Los planes de explotación minera se enfrentan a la oposición de los ecologistas.

En cuanto a la minería espacial, la tecnología necesaria para extraer metales de la Luna y los asteroides podría estar disponible dentro de unas décadas. Algunos de los asteroides que se acercan a la Tierra durante su órbita contienen billones de euros en metales raros. En Estados Unidos y otros países, empresas respaldadas por capitalistas de riesgo ya se están preparando para la minería espacial, y los gobiernos están adaptando sus leyes a los deseos de los mineros espaciales. Mientras que los minerales de los fondos marinos internacionales se reconocen como "patrimonio común de la humanidad" y son gestionados por la ISA, no existe actualmente una estructura de gobierno semejante para los minerales de los cuerpos celestes. Nos dirigimos a una situación en la que los primeros países que accedan a los recursos espaciales cercanos los acaparen, mientras que los demás se quedan con las migajas.[84] Esto podría convertirse en una fuente de conflictos y exacerbar la actual militarización del espacio. La cantidad de metales que se obtenga de la minería espacial bien podría verse empequeñecida por los recursos desperdiciados en una carrera armamentística orbital. Las pruebas militares que destruyeron satélites con misiles ya han contribuido de manera significativa a la basura espacial, cuyo crecimiento podría convertir al espacio en inaccesible para los habitantes de la Tierra.[85]

Puede que deseemos tener un tratado sobre la minería espacial pero, de hecho, ya existe uno. El Tratado de la Luna

78 Beth N. Orcutt et al., 'Impacts of deep-sea mining on microbial ecosystem services', *Limnology and Oceanography*, 2020. https://doi.org/10.1002/lno.11403

79 Véase por ejemplo https://miningimpact.geomar.de

80 N.N., 'European Commission joins calls for moratorium on deep-sea mining', seas-at-risk.org, 4 Junio 2020. https://seas-at-risk.org/general-news/european-commission-joins-calls-for-moratorium-on-deep-sea-mining

81 Kate Lyons, 'Deep-sea mining could start in two years after Pacific nation of Nauru gives UN ultimatum', *The Guardian online*, 30 junio 2021. www.theguardian.com/world/2021/jun/30/deep-sea-mining-could-start-in-two-years-after-pacific-nation-of-nauru-gives-un-ultimatum

82 Tara Lohan, 'New High Seas Treaty Could Be a Gamechanger for the Ocean', *The Revelator*, 7 mayo 2020. https://therevelator.org/high-seas-treaty

83 Nerijus Adomaitis, 'Norway eyes sea change in deep dive for metals instead of oil', *Reuters*, 12 enero 2021. www.reuters.com/business/environment/norway-eyes-sea-change-deep-dive-metals-instead-oil-2021-01-12

84 Liesbeth Beneder & Richard Wouters, 'Cosmic Bonanza – Mining in Outer Space', *Green European Journal*, 2016. www.greeneuropeanjournal.eu/cosmic-bonanza-mining-in-outer-space

85 Según la Agencia Espacial Europea, una sola prueba de misiles en 2007, en la que China destruyó uno de sus propios satélites, incrementó en un 25% la basura espacial rastreable. ESA, *About Space Debris*. www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/About_space_debris

de 1979 identifica la Luna y todos los demás cuerpos celestes como patrimonio común de la humanidad. Contiene una prohibición explícita de apropiación de los recursos espaciales y exige la creación de un "régimen internacional" para la gestión de los recursos y el reparto de beneficios. Pero las potencias espaciales, entre ellas Estados Unidos y Rusia, se negaron a firmar este acuerdo. Ante este hecho, el acuerdo se ha quedado hasta ahora en papel mojado. Sólo 18 países forman parte de él, entre ellos, Países Bajos, Bélgica y Austria.[86] La UE, que en su último programa espacial reconoció el espacio como patrimonio común de la humanidad[87], debería animar a sus Estados miembros y socios a adherirse al Tratado de la Luna para aumentar su peso legal y reducir la amenaza de conflictos por los recursos espaciales.

En vista de los obstáculos y los riesgos, no se puede contar con la minería de aguas profundas ni con la minería espacial para conseguir los metales que necesitamos para las transiciones energética y digital. La minería espacial puede ofrecer una promesa totalmente diferente, si la cooperación se impone a la competencia: permitir a la humanidad seguir explorando nuestro sistema solar y más allá sin agotar los limitados recursos terrestres.

Impulso para los viajes espaciales

Los costes de transporte entre la Tierra y el espacio exterior son elevados. Con la energía que se necesita para escapar de la atracción gravitatoria de la Tierra, se pueden recorrer millones de kilómetros en el espacio. De ahí el atractivo de construir naves y estaciones espaciales con metales extraídos de los cuerpos celestes. El combustible para las naves espaciales también puede producirse en el espacio, utilizando el agua que se encuentra en la Luna o en los asteroides y la luz solar. Aquí es donde se encuentran actualmente las mayores oportunidades para los mineros del espacio.[88]

86 Naciones Unidas, *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies*. www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/intromoon-agreement.html

87 Unión Europea, *Reglamento por el que se crean el Programa Espacial de la Unión y la Agencia de la Europea para el Programa Espacial*, 2021, artículo 4.1.d. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/696/oj Esta referencia al Acuerdo sobre la Luna fue incorporada a iniciativa del Grupo Verdes/ALE en el Parlamento Europeo.

88 Véase nota 84.

Nódulos polimetálicos del fondo marino. Foto de Hannes Grobe/AWI. CC BY-SA 4.0

8 Rechazar, repensar, reducir

Todas las fuentes de metales vírgenes -ya sea en Europa, China, los países en desarrollo, las profundidades de los océanos o el cosmos- presentan importantes inconvenientes. Aunque las estrategias circulares, como la reutilización y el reciclaje, son cruciales para la eliminación progresiva de la minería y la conservación de los minerales, no pueden satisfacer nuestra demanda de metales a corto plazo. Sin embargo, hay otras estrategias circulares que van más allá de las soluciones tecnológicas. Las que se encuentran en los peldaños más altos de la "jerarquía de la circularidad" son las más eficaces: rechazar, repensar y reducir.

Escala de la circularidad: Las 10 R de la economía circular. Fuente: PBL. [89]

Estas estrategias hacen que nos cuestionemos nuestro estilo de vida y el metabolismo de nuestras sociedades. ¿Son realmente indispensables todos los dispositivos que requieren energía, datos y materiales? ¿Podemos satisfacer nuestras necesidades de forma más inteligente?

Pongamos como ejemplo los vehículos eléctricos. Son la clave para una movilidad sin emisiones de carbono y unas ciudades respirables. Sin embargo, ¿deberíamos sustituir cada coche de combustible fósil que va al desguace por uno eléctrico? Incluso con una propulsión limpia, mover 1.000 kilogramos de metal para transportar una media de 1,5 individuos supone un alto coste para el planeta. Podríamos arreglárnoslas con muchos menos coches si utilizáramos la bicicleta, el transporte público y los coches eléctricos compartidos. El coche compartido medio sólo necesitaría una pequeña batería, ya que la mayoría de los viajes son relativamente cortos. Para los viajes largos ocasionales, habría coches compartidos con más autonomía.Con este replanteamiento de la movilidad se podrían ahorrar cantidades enormes de estos metales escasos para su uso en baterías y motores eléctricos.[90] Si un coche eléctrico fuera suficiente para sustituir a cinco de combustible fósil, la UE sólo necesitaría la mitad de litio y cobalto de lo que se prevé actualmente.[91] Depender menos del coche privado también ahorraría energía, lo que nos permitiría acelerar la transición energética y completarla con menos turbinas eólicas y paneles solares, ahorrando metales una vez más.

Las plataformas en línea pueden facilitar el uso compartido de vehículos poniendo en contacto la oferta y la demanda. Hay muchas otras innovaciones digitales que pueden ayudar a Europa a ser climáticamente neutra y circular. Las redes eléctricas inteligentes, por ejemplo, utilizan datos y algoritmos para equilibrar el consumo de energía con el suministro procedente de turbinas eólicas y paneles solares, reduciendo así la necesidad de centrales eléctricas y baterías de almacenamiento. El pasaporte digital de los productos facilita su reparación y reciclaje. Los sensores y la inteligencia artificial mejoran la clasificación de los residuos, incluida la chatarra. Los libros de contabilidad digital, como las cadenas de bloques, garantizan que los productos y los materiales que contienen puedan ser rastreados hasta su origen, apoyando así la diligencia debida en la cadena de valor.[93] Las cámaras inteligentes pueden incluso proteger a las aves de las lesiones causadas por los aerogeneradores apagando las palas giratorias cuando hay riesgo de colisión.[94]

La ciudad de los 15 minutos

Un replanteamiento de la planificación urbana también podría reducir la necesidad de vehículos motorizados. La ciudad de París quiere convertirse en una "ville du quart d'heure" (ciudad de los 15 minutos) en la que la mayoría de las necesidades de los residentes puedan satisfacerse en sus propios barrios. Escuelas, comercios, asistencia sanitaria y actividades de ocio deben estar disponibles a menos de 15 minutos a pie o 5 minutos en bicicleta. Según el científico Carlos Moreno, que acuñó el término, la ciudad de los 15 minutos requiere densidad, proximidad, diversidad y digitalización.[92]

La utilidad de otros aspectos de la digitalización es más cuestionable. ¿De verdad necesitamos un teléfono inteligente nuevo cada dos años, sabiendo como sabemos que muchos de los metales del teléfono que desechamos no se pueden reciclar actualmente? Un teléfono actualizable es mucho más

89 José Potting & Aldert Hanemaaijer (ed.), Roel Delahaye, Jurgen Ganzevles, Rutger Hoekstra & Johannes Lijzen, *Circulaire economie: Wat we willen weten en kunnen meten. Systeem en nulmeting voor monitoring van de voortgang van de circulaire economie in Nederland*, Planbureau voor de Leefomgeving, Centraal Bureau voor de Statistiek & Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2018, p. 11. CC BY 3.0 NL www.pbl.nl/publicaties/circulaire-economie-wat-willen-we-weten-en-wat-kunnen-we-meten (en neerlandés)

90 Metabolic et al., *Metal demand for electric vehicles*, 2019, pp. 28-31. www.metabolic.nl/projects/critical-metals-demand-for-electric-vehicles

91 Se trata de una estimación prudente, que tiene en cuenta la demanda adicional de autobuses y bicicletas eléctricas. Se basa en el informe del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, *Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU – A Foresight Study*, 2020, pp. 21 & 76. https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42881

92 Ville de Paris, *Paris ville du quart d'heure, ou le pari de la proximité*, 22 enero 2021 www.paris.fr/dossiers/paris-ville-du-quart-d-heure-ou-le-pari-de-la-proximite-37 and N.N, '15 minute city', Wikipedia, 2021. https://en.wikipedia.org/wiki/15_minute_city

93 Véase sección 3.

94 Christopher McClure et al., 'Eagle fatalities are reduced by automated curtailment of wind turbines', *Journal of Applied Ecology*, 20 enero 2021. https://doi.org/10.1111/1365-2664.13831

inteligente. ¿Ver películas online en ultra alta definición en lugar de alta definición -que duplica el uso de datos[95]- hace nuestra vida más satisfactoria?

Un frigorífico que pide automáticamente más cerveza cuando se le acaba, ¿es una aplicación útil del Internet de las Cosas o un ejemplo de despilfarro?[96] La mayoría de nosotros estaríamos encantados de prescindir de los anuncios en línea, que son responsables de aproximadamente una cuarta parte de nuestro consumo de datos cuando navegamos por la web.[97]

El uso de datos crece exponencialmente porque el aumento de la eficiencia en el sector digital tiene un fuerte efecto rebote. A medida que la transmisión, el almacenamiento y el procesamiento de datos se abaratan, surgen nuevas aplicaciones.[98] Innovaciones como el 5G, los dispositivos conectados y la inteligencia artificial hacen que aumente la demanda de equipos e infraestructuras TIC, desde servidores y routers hasta cables de datos y antenas. Para evitar una explosión de datos devoradora de recursos, la UE haría bien en adoptar normas de diseño ecológico que limiten el uso de datos de películas, vídeos, juegos y anuncios en línea, así como de dispositivos conectados.[99] Normas similares deberían impedir que el software se infle con funciones preinstaladas que apenas se utilizan y con actualizaciones que requieren cantidades excesivas de memoria, almacenamiento o capacidad de procesamiento, lo que ralentiza los dispositivos y empuja a los usuarios a cambiar sus viejos dispositivos por otros nuevos.

Las normas de ecodiseño para las criptomonedas se deberían haber aprobado hace tiempo. El método de validación de las transacciones de Bitcoin supone un enorme derroche de energía informática. Como resultado, su consumo de electricidad se acerca al de los Países Bajos[100], mientras que el hardware de minería de Bitcoin, que se queda obsoleto aproximadamente cada 18 meses, genera casi tanta basura electrónica como el país de Luxemburgo[101].

Al conectar la justicia climática y la justicia digital, podemos identificar medidas que sean útiles tanto para la sostenibilidad como para las libertades civiles. Prohibir el comercio de datos personales[102], la publicidad personalizada[103], las cámaras de reconocimiento facial en directo[104] y la interceptación no selectiva de las telecomunicaciones reduciría drásticamente el almacenamiento, transmisión y procesamiento de datos personales. Esto no sólo moderaría el crecimiento de los datos, sino que también nos protegería de la manipulación consumista, la microfocalización política y la vigilancia masiva. Un uso más frugal de los datos podría mejorar nuestra calidad de vida y, al mismo tiempo, preservar los recursos para nuestros descendientes.

Menos gigabytes, más privacidad

Un estudio encargado por los Verdes en el Parlamento Europeo arroja luz sobre la huella de carbono del capitalismo de la vigilancia. Muchas aplicaciones para teléfonos inteligentes contienen rastreadores que siguen a los usuarios en línea, a menudo sin su conocimiento, para procesar sus datos privados y elaborar un perfil. Esto permite a las redes publicitarias dirigirse a los usuarios de teléfonos inteligentes con anuncios personalizados. El tráfico de datos generado por este tipo de rastreo y segmentación asciende a entre 30.000 y 50.000 millones de gigabytes al año, lo que se traduce en emisiones anuales de CO2 de entre 5 y 14 megatoneladas. Para compensar estas emisiones, la UE necesitaría instalar entre 90 y 260 millones de paneles solares.[105] O sus legisladores podrían simplemente prohibir esta violación de nuestra privacidad por parte de las aplicaciones de nuestros smartphones.

Otro aspecto beneficioso del uso compartido, la prolongación de la vida útil de los dispositivos y la moderación de los datos es el ahorro para los consumidores, las empresas y los gobiernos. Pero los responsables políticos deberían tener en cuenta una vez más el efecto rebote. Si las personas que renuncian a la propiedad de un coche utilizan el dinero ahorrado para utilizar más vuelos turísticos, su huella ecológica podría aumentar.[106] Por tanto, las estrategias para la gestión eficiente de los recursos deben alinearse con políticas de sostenibilidad más amplias, incluida la reducción de los viajes en avión. Dado que el crecimiento económico también ejerce una presión al alza sobre el uso de los recursos y las emisiones nocivas, los gobiernos deberían modificar los indicadores de medición de la situación de los países y, en vez de utilizar el del producto interior bruto (PIB), usar indicadores de bienestar y sostenibilidad.[107]

95 El aumento del uso de datos no supone un incremento inmediato del uso de recursos en la mayoría de los pasos del streaming de vídeo. Pero a medida que un mayor número de consumidores se decanten por el streaming en ultra alta definición, la red de Internet tendrá que ser mejorada para poder soportar los picos de tráfico de datos. Estas mejoras ejercen una presión al alza sobre el uso de energía y materiales. *Carbon Trust, Carbon impact of video streaming*, 2021, p. 91. www.carbontrust.com/resources/carbon-impact-of-video-streaming

96 Véase, por ejemplo, https://drinkshift.com

97 Estimación basada en Arvind Parmer et al., *AdblockPlus Efficacy Study*, 2015 www.sfu.ca/content/dam/sfu/snfchs/pdfs/Adblock.Plus.Study.pdf y Arthur Visser, *The Effect of Ad Blockers on the Energy Consumption of Mobile Web Browsing*, 2016. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:33233853

98 Tilman Santarius et al., 'Digitalization and the Decoupling Debate. Can ICT help to reduce environmental impacts while the economy keeps growing?', *Sustainability 12/18*, 2020. https://doi.org/10.3390/su12187496

99 Véase nota 13, p. 207. Un precedente es la Norma de Anuncios Aceptables. Esta iniciativa privada limita el número de píxeles -y por tanto de bytes- de los anuncios en línea. https://acceptableads.com/standard

100 Universidad de Cambridge, 'Comparisons', *Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index*, junio 2021. https://cbeci.org/cbeci/comparisons Véase también Peter Fairley, 'Ethereum Plans to Cut Its Absurd Energy Consumption by 99 Percent', *IEEE Spectrum*, 2 enero 2019. https://spectrum.ieee.org/computing/networks/ethereum-plans-to-cut-its-absurd-energy-consumption-by-99-percent

101 Alex de Vries, 'Bitcoin electronic waste monitor', *Digiconomist*, 2021. https://digiconomist.net/bitcoin-electronic-waste-monitor

102 Véase nota 13, pp. 81-86 y Partido Verde Europeo, *Resolution on smart cities*, 2021. https://europeangreens.eu/content/smart-cities

103 Veáse Coalición Tracking-Free Ads puesta en marcha por miembros del Parlamento Europeo: https://trackingfreeads.eu

104 Véase la campaña de la sociedad civil Reclama tu rostro (Reclaim Your Face): https://reclaimyourface.eu

105 CE Delft, *Carbon footprint of unwanted data use by smartphones – An analysis for the EU*, 2021.

106 Juudit Ottelin et al., 'Rebound Effects for Reduced Car Ownership and Driving', in: Sigríður Kristjánsdóttir (ed.), *Nordic Experiences of Sustainable Planning: Policy and Practice*, 2017.

107 Kate Raworth, *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*, 2017 & Statistics Netherlands, *Monitor of Well-being: a broader picture*, 2018. www.cbs.nl/en-gb/corporate/2018/20/monitor-of-well-being-a-broader-picture Sobre la necesidad de armonizar los parámetros más allá del PIB, véase Rutger Hoekstra, *Replacing GDP by 2030 –*

Vertedero de residuos electrónicos en Agbogbloshie, Ghana. Foto de Fairphone. CC BY-NC-SA

9 Plan de Acción

El viraje hacia un uso más responsable de los metales para las transiciones ecológica y digital requiere medidas políticas a todos los niveles. Este Plan de Acción enumera una serie de medidas que tienen en cuenta los intereses tanto de los países en desarrollo como de las generaciones futuras, así como la búsqueda de la autonomía estratégica de la UE y la protección de sus valores. Se inspira en numerosas iniciativas ya adoptadas por los Verdes en el Parlamento Europeo y otros actores verdes.

Unión Europea

1. En el camino hacia una Europa neutra desde el punto de vista climático para 2040 y circular para 2050, establecer objetivos de reducción del uso de recursos para 2030 y 2040, con subobjetivos para los metales vírgenes y otros minerales, la biomasa, el agua y la tierra, incluida la eliminación progresiva de los recursos fósiles.[108]

2. Promover la inclusión de estrategias circulares y objetivos de eficiencia de los recursos en las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) en el marco del Acuerdo de París sobre el cambio climático.[109] Una hoja de ruta participativa debe identificar a los posibles ganadores y perdedores de la transición circular y ayudar a configurar los mecanismos para una transición justa.[110]

3. Añadir los metales con mayor riesgo de agotamiento a la lista de materias primas críticas de la UE, con el fin de preservar los minerales metálicos para las generaciones futuras. Teniendo en cuenta tanto la escasez geológica[111] como los riesgos medioambientales durante la extracción[112], entre ellos estarían el cobre, el molibdeno, el zinc y el níquel.

4. Trabajar en la creación de un Centro de Competencia Internacional en Gestión de Recursos Minerales, siguiendo el ejemplo del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.[113]

5. Abogar por un acuerdo de las Naciones Unidas (ONU) sobre la conservación y el uso de los recursos minerales físicamente escasos que prevea cuotas de extracción mundiales y un sistema de compensación para los países en desarrollo que pongan límites a la extracción.[114]

Ahorro de metales

6. Europa debe convertir su debilidad -la dependencia de los metales importados- en una fortaleza, convirtiéndose en líder mundial en el uso circular de los metales y en la sustitución de los metales escasos por materiales más abundantes. Aumentar la financiación de la UE para la investigación y (co) inversión públicas en la cadena de valor de los materiales secundarios. Establecer requisitos estrictos en materia de ecodiseño, índices de reciclaje y contenido reciclado que estimulen la innovación y apoyen la relocalización de la fabricación externalizada, por ejemplo de paneles solares. Las industrias de ciclo cerrado deberían proporcionar más puestos de trabajo decentes, incluso para los trabajadores de los sectores fósiles en el marco de una transición justa.

7. Establecer objetivos (más) ambiciosos y específicos para cada material en relación con el reciclaje de alta calidad de las baterías de los vehículos eléctricos en el marco de la propuesta de reglamento sobre baterías[115]: 95% para 2025 y 98% para 2030 en el caso del cobalto, el níquel y el cobre; 70% para 2025 y 90% para 2030 en el caso del litio. Paralelamente, establecer objetivos más elevados de contenido reciclado en las baterías nuevas.[116] Añadir objetivos similares para el fosfato de las baterías. Revisar periódicamente estos objetivos a la luz de los avances tecnológicos, como las novedades en la composición química de las baterías.

8. Establecer objetivos ambiciosos y específicos para cada material en cuanto a reciclado y contenido reciclado para otros productos que contengan metales y minerales escasos, a través de la legislación sobre residuos y diseño ecológico. Entre estos productos se encontrarían los motores de vehículos eléctricos, los motores industriales y las turbinas eólicas con imanes permanentes que contienen tierras raras.

9. Endurecer la prohibición de exportación de residuos y mejorar su aplicación con el fin de contrarrestar el dumping medioambiental y aumentar la disponibilidad de recursos secundarios.

10. Dar prioridad a los productos y dispositivos que contienen metales y minerales escasos a la hora de aplicar medidas de diseño ecológico como la durabilidad, la posibilidad de actualización, la reparabilidad, la interoperabilidad, la reciclabilidad y la sustitución.

Towards a Common Language for the Well-being and Sustainability Community, 2019.

108 En línea con la Resolución del Parlamento Europeo sobre el nuevo Plan de Acción para la Economía Circular, 10 febrero 2021. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0040_ES.html

109 Panel Internacional de Recursos, *Eficiencia de recursos y cambio climático – Estrategias de eficiencia de materirales para un futuro con bajas emisiones de carbono*, 2020, p. 121. https://www.resourcepanel.org/es/informes/eficiencia-de-recursos-y-cambio-clim%C3%A1tico

110 Patrick Schröder, *Promoting a just transition to an inclusive circular economy*, 2020. http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.24974.59204

111 Véase sección 1.

112 Günter Dehoust et al., *Environmental Criticality of Raw Materials – An assessment of environmental hazard potentials of raw materials from mining and recommendations for an ecological raw materials policy*, 2020, p. 28. www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-06-17_texte_80-2020_oekoressii_environmentalcriticality-report_.pdf

113 Theo Henckens, *Governance of the world's mineral resources – Beyond the foreseeable future*, 2021, capítulo 9.

114 Ibid.

115 Véase nota 18.

116 Environmental Coalition on Standards et al., *Enhancing the Sustainability of Batteries: A joint NGOs' position paper on the EU Battery Regulation proposal*, 2021, p. 20. https://ecostandard.org/publications/enhancing-the-sustainability-of-batteries-a-joint-ngos-position-paper-on-the-eu-battery-regulation-proposal

11. Prohibir la obsolescencia programada y la irreparabilidad, siguiendo los ejemplos de Francia[117] e Italia.

12. Ampliar el derecho a la reparación a dispositivos como los teléfonos inteligentes y los ordenadores portátiles. Hacer que este derecho sea universal: las piezas de repuesto deben estar disponibles a un precio asequible; asimismo, los manuales de reparación y los modelos de impresión 3D de las piezas deben estar disponibles públicamente bajo una licencia gratuita.[118] Las actualizaciones de conformidad y seguridad de los programas informáticos deberían proporcionarse durante al menos ocho años después de la compra; cuando el soporte técnico o las actualizaciones de seguridad finalicen, el código fuente debe estar disponible públicamente.[119]

13. Introducir una puntuación de reparabilidad obligatoria para los productos de consumo y convertirla en un índice de sostenibilidad.[120]

14. Ampliar la garantía legal de dos años de los productos de forma proporcional a la vida útil estimada del producto y fomentar la reparación en lugar de la sustitución.[121]

15. Introducir requisitos de información sobre la circularidad en la próxima Directiva sobre informes de sostenibilidad de las empresas, para incluir el uso de materiales vírgenes y reciclados, los residuos de producción y consumo, los índices de reciclaje y los índices de contenido reciclado.[122]

16. Eliminar progresivamente las materias primas críticas cuando puedan ser sustituidas por materiales más abundantes y no tóxicos sin pérdida de rendimiento, por ejemplo en las nuevas baterías estacionarias (el sodio puede sustituir al cobalto, el níquel, el litio y el fosfato), los retardantes de llama (evitar el antimonio) y la lana mineral aislante (evitar el boro).

17. Facultar a la Comisión Europea para prohibir el uso de materias primas críticas en aplicaciones no esenciales en tiempos de escasez, mediante actos delegados.[123] La demanda de dispositivos, joyas y teléfonos móviles no debe obstaculizar la transición energética.

18. Garantizar una composición más equilibrada en la Alianza Europea de Materias Primas, incluyendo una representación mucho mayor de la sociedad civil.[124]

Ahorrar metales ahorrando energía

19. Aumentar el objetivo de eficiencia energética para 2030 del 32,5%1[125] al 45%. Ajustar los objetivos de los Estados miembros con arreglo a ello. Hacerlos vinculantes. Para el sector de la construcción, exigir una fuerte tasa de renovación anual de al menos el 3%.[126] La energía más limpia es la que no necesitamos producir.

20. Garantizar que los vehículos eléctricos y las estaciones de recarga puedan ayudar a equilibrar la red eléctrica a través de la recarga inteligente, incluida la tecnología de vehículo a red (V2G).

21. Promover la innovación en el almacenamiento de electricidad para reducir la demanda de metales escasos, como el aire comprimido y el almacenamiento por gravedad.

22. Adoptar normas de sostenibilidad vinculantes para los centros de datos que incluyan la refrigeración energéticamente eficiente, el uso mínimo de agua, la recuperación y reutilización del calor residual y la prolongación de la vida útil del equipo.

Ahorrar metales mediante el ahorro de datos

23. Desarrollar requisitos de diseño ecológico que limiten el uso de datos de películas, vídeos, juegos y anuncios en línea, así como de dispositivos conectados.

24. Introducir requisitos de diseño ecológico en los programas informáticos con el fin de limitar el uso de los recursos de hardware, de energía y de datos.[127] Estos requisitos deben hacer frente a la sobrecarga de los programas informáticos limitando los programas preinstalados no esenciales, garantizando que los usuarios puedan eliminarlos, e impidiendo que se ejecuten innecesariamente en segundo plano. Las funciones de software no esenciales que requieran una cantidad considerable de memoria, almacenamiento o capacidad de procesamiento deben ser opcionales. Las actualizaciones funcionales, a diferencia de las correctivas, deben ser reversibles.

25. Promover el software libre y de código abierto que permita a los usuarios adaptar el código a las capacidades de su equipo y a sus necesidades, sin lastres innecesarios.[128]

117 Esta prohibición fue presentada por los Verdes en la Asamblea Nacional en 2015. Véase www.stopobsolescence.org
118 Véase https://repair.eu
119 Halte à l'Obsolescence Programmée, *Durable and repairable products: 20 steps to a sustainable Europe*, 2020, p. 12. www.halteobsolescence.org/wp-content/uploads/2020/11/Livre-Blanc-europeen.pdf
120 Véase sección 2
121 Véase nota 119, p .19 y Grupo Verdes/ALE en el Parlamento Europeo, *E-waste is just like love – Don't throw it all away*, 2021. www.greens-efa.eu/dossier/e-waste-is-just-like-love
122 Comisión Europea, *Propuesta de Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad*, 2021. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0189
123 Los actos delegados pueden ser revocados por el Parlamento Europeo o por el Consejo de Ministros.
124 Para un análisis crítico de las alianzas industriales de la UE y una petición para disolverlas, véase Friends of the Earth Europe, *Las alianzas industriales de la UE: La nueva captura empresarial que amenaza la democracia y el medio ambiente*, 2021. https://friendsoftheearth.eu/publication/the-eus-industrial-alliances
125 Equiparado con las proyecciones de 2007 para 2030.
126 Grupo Verdes/ALE en el Parlamento Europeo, *Letter to the European Commission*, 30 junio 2021. http://extranet.greens-efa-service.eu/public/media/file/1/7142
127 Véase, por ejemplo, Blauer Engel, *Resource and energy-efficient software products – Basic award criteria*, 2020. www.blauer-engel.de/en/products/electric-devices/resources-and-energy-efficient-software-products
128 Véase nota 119, p. 12 y Erik Albers, *Freie Software – Ressourcen schonen durch Teilen*, 2014. https://blog.3rik.cc/2015/01/freie-software-ressourcen-schonen-durch-teilen

26. Establecer requisitos de ecodiseño para las criptomonedas.[129] Prohibir las monedas no conformes en las plataformas de intercambio registradas.

27. Desarrollar una métrica para la complejidad computacional de los modelos de IA, introducir un requisito de información para los desarrolladores de IA y promover la métrica como criterio en la contratación pública de IA.

28. Prohibir el comercio de datos personales, incluida la publicidad personalizada, la vigilancia masiva biométrica, el scoring social[130], y la interceptación no selectiva de las telecomunicaciones.[131]

Minería responsable

29. Suspender la asignación gratuita de derechos de emisión de gases de efecto invernadero a la industria, incluidas las instalaciones mineras, en el marco del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE). Introducir un impuesto de ajuste en frontera para garantizar que las emisiones importadas procedentes de la minería y del procesamiento de metales fuera de la UE no escapen a la tarificación del carbono.[132]

30. Establecer un recorrido para que el sector de la minería metálica de la UE tenga un balance de emisiones de efecto invernadero positivo en 2030, mediante el uso obligatorio de maquinaria cero emisiones y el secuestro de carbono atmosférico en minerales alcalinos de desecho.[133]

31. Endurecer la Directiva sobre residuos de la minería con vistas al objetivo de contaminación cero en 2050.[134] La contaminación cero y unos residuos mínimos implican una explotación minera selectiva y precisa, la supresión progresiva de los productos químicos peligrosos y derivados de combustibles fósiles, la máxima eliminación de las sustancias tóxicas, una utilización mayor y óptima de los minerales extraídos dentro de los límites legales, la deshidratación de los residuos, y/o trasladar al subsuelo las etapas de procesamiento y que a la superficie salgan únicamente los minerales comercializables.

32. Endurecer la Directiva Hábitats para garantizar la prohibición de nuevos proyectos mineros en las zonas de la red Natura 2000.

33. Localizar y valorar las posibilidades de suministro de materias primas secundarias a partir de las existencias y los residuos.[135] Elaborar un plan de acción para que las explotaciones mineras y los vertederos abandonados dejen de ser un pasivo medioambiental y se conviertan en un activo mediante la valorización de los residuos y la rehabilitación del lugar.

34. Ampliar la obligación de diligencia debida en la cadena de valor a todas las empresas que operan en el mercado comunitario. La ley debe exigir que las empresas identifiquen, aborden y remedien su impacto sobre los derechos humanos (en particular los derechos de las mujeres, los niños y los indígenas), el medio ambiente y la gobernanza en toda su cadena de valor. Los informes públicos deben ser obligatorios. La ley también debe incluir sanciones por incumplimiento, imponer la responsabilidad de las empresas por cualquier daño que causen y garantizar el acceso a la reparación, incluida la judicial, para las víctimas.[136] La Comisión Europea sólo debería reconocer los sistemas de diligencia debida basados en las normas más estrictas, como los de la Iniciativa para la Garantía de la Minería Responsable (IRMA).[137]

35. Participar de forma constructiva en las negociaciones de un tratado de la ONU sobre empresas y derechos humanos.

36. Promover sistemas digitales que permitan el seguimiento de las materias (primas) y los productos a lo largo de la cadena de valor.

37. Apoyar a la sociedad civil, dentro y fuera de Europa, en la supervisión de las operaciones mineras y en la presión para que se cumplan las leyes nacionales y comunitarias, así como las normas internacionales.

38. En países como la RDC, promover mejores condiciones para la minería artesanal de metales, así como la diversificación de los medios de vida, incluida la agricultura, de forma que se reduzca la dependencia de las comunidades de la minería.[138]

39. Intensificar el apoyo a la creación de valor agregado y a la diversificación económica en el Sur Global, incluso mediante la integración regional, las asociaciones para el desarrollo y la transferencia de tecnología. La transformación nacional de las materias primas y el correspondiente desarrollo de las energías renovables y el reciclaje responsable deben permitir la propiedad local y la creación de empleos decentes para mujeres y hombres por igual, incluidos los trabajadores del sector fósil en el marco de una transición justa.

40. Aumentar la financiación en forma de subvenciones para los ODS y -con la condición de la sostenibilidad de la deuda- promover los mecanismos de financiación del Banco Europeo de Inversiones (BEI) como alternativa a los présta-

129 Véase sección 8.
130 Supervisor Europeo de Protección de Datos, *Joint opinion on the proposal for an Artificial Intelligence Act*, 2021. pp. 11-12. https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/opinions/joint-opinion-edps-edps-proposal-regulation-european_en
131 Véase sección 8.
132 Henrike Hahn, Damien Carême & Michael Bloss, *6 ways to make EU industry climate neutral*, 2020. www.greens-efa.eu/dossier/6-ways-to-make-eu-industry-climate-neutral
133 Véase sección 6.
134 Comisión Europea, *Plan de Acción de la UE: 'Hacia una contaminación cero del aire, el agua y el suelo"*, 2021. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_21_2345
135 Véase nota 2, p. 12.
136 Véase https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/8ba0a8fd-4c83-11ea-b8b7-01aa75ed71a1 sección 4 y ActionAid et al., *An EU mandatory due diligence legislation to promote businesses' respect for human rights and the environment*, 2020. https://actionaid.nl/2020/09/01/an-eu-mandatory-due-diligence-legislation-to-promote-businesses-respect-for-human-rights-and-the-environment (ambos en inglés).
137 Véase sección 4 y nota 37.
138 Germanwatch et al., *The EU Regulation on responsible mineral supply and its accompanying measures: views from civil society from producing countries*, 2019. https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/EurAc_Workshop%20Report_Responsible%20Mineral%20Sourcing.pdf

mos chinos que exigen a los países en desarrollo hipotecar sus recursos naturales e infraestructuras críticas. Afianzar aún más los ODS en la política de préstamos del BEI y reforzar la diligencia debida en materia de derechos humanos, ltransparencia y rendición de cuentas.[139]

41. Adoptar un instrumento contra la coerción que permita a la UE tomar contramedidas económicas en caso de coacción económica por parte de China u otras potencias. Esto debería incluir un mecanismo de desescalada.[140]

42. Trabajar por un derecho espacial común de la UE que respete plenamente el Tratado sobre el Espacio Ultraterreste, el Tratado de la Luna y otros instrumentos internacionales.[141]

43. Asumir un papel de liderazgo en la creación de una agencia de la ONU para la gestión de los recursos espaciales, cuyo alcance incluiría el reparto de beneficios entre el Norte y el Sur Global.

Gobiernos nacionales

1. Fomentar el diseño circular mediante la ecomodulación dentro de los sistemas de responsabilidad ampliada del productor (RAP) para los productos desechados. Diferenciar las contribuciones financieras de los productores e importadores en función de la durabilidad, reparabilidad, reutilización y reciclabilidad de sus productos, así como del contenido reciclado.

2. Introducir bonificaciones de retorno o depósitos en todos los aparatos electrónicos, baterías portátiles, latas de bebidas y otros productos que contengan metales para impulsar los índices de recogida al final de su vida útil.

3. Garantizar que los sistemas RAP no sólo se centren en la recogida y el reciclaje, sino que también contribuyan a la prevención de residuos. Establecer objetivos de reparación, reacondicionamiento y reutilización, que se alcanzarían mediante un fondo de reparación. El fondo sería financiado por los productores e importadores y ofrecería a los consumidores un descuento en las reparaciones, siguiendo el ejemplo de Francia.[142]

4. Utilizar la flexibilidad (actual y futura)[143] del régimen del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) de la UE para reducir o suprimir el IVA en los servicios de reparación y mantenimiento, así como en la venta de bienes de segunda mano.

5. Integrar la adquisición de competencias básicas en reparación en los programas escolares.

6. Aplicar criterios de circularidad, eficiencia energética, frugalidad de datos y comercio justo en la contratación pública. Tener en cuenta la circularidad y el abastecimiento responsable a la hora de licitar proyectos de generación y almacenamiento de energía renovable.

7. Impulsar la eficiencia energética en los sectores de la construcción, la industria, las empresas, el sector digital, el transporte y la agricultura, entre otros, mediante la rehabilitación de edificios encaminada hacia un gasto energético (casi) nulo, la adopción de medidas obligatorias de ahorro de energía sin "daños colaterales" y el fomento del uso de la bicicleta, del transporte público, del coche compartido y de coches más pequeños.

8. Suprimir las bonificaciones fiscales a los grandes consumidores, como la industria metalúrgica y los centros de datos. Premiar la respuesta a la demanda, que ayuda a equilibrar la oferta y la demanda de electricidad.

9. Garantizar el despliegue de la infraestructura necesaria para la desfosilización de las industrias de alto consumo energético, incluida la metalurgia. Esto incluye conexiones suficientes a la red, así como gasoductos para el transporte de hidrógeno y CO2.[144]

10. Proporcionar seguridad de inversión para la desfosilización de las industrias de alto consumo energético con contratos de carbono por diferencia (CCfD), que salvan la distancia entre el precio vigente de las emisiones de CO2 y los costes reales de la reducción de las emisiones.[145]

11. Promover el uso compartido de redes e infraestructuras por parte de los operadores de telecomunicaciones (móviles), protegiendo al mismo tiempo a los consumidores.

12. Promover campañas de eliminación de datos, también dentro de la Administración, respetando las obligaciones de archivo.[146]

13. Garantizar el cumplimiento de la legislación de la UE, por ejemplo las Directivas Hábitats y Aves, la Directiva Marco del Agua y la Directiva sobre Residuos Mineros, así como de las normas internacionales, al tramitar las solicitudes de permisos para la revalorización de metales ya extraídos (o reapertura de minas). Prohibir el desarrollo de nuevos proyectos mineros en lugares de la red Natura 2000. Exigir a las empresas mineras que cuenten con un amplio apoyo de las comunidades afectadas.

139 Counter Balance, *European Parliament urges EIB to become more transparent and sustainable*, 7 julio 2021. https://counter-balance.org/news/european-parliament-urges-eib-to-become-more-transparent-and-sustainable

140 Jonathan Hackenbroich & Pawel Zerka, 'Measured response: How to design a European instrument against economic coercion', ecfr.eu, 2021. https://ecfr.eu/publication/measured-response-how-to-design-a-european-instrument-against-economic-coercion

141 Véase sección 7 y Grupo Verdes/ALE en el Parlamento Europeo *Green European Space Policy*, 2021. www.greens-efa.eu/en/article/document/green-european-space-policy

142 Véase nota 119, p. 26.

143 Comisión Europea, *IVA: Más flexibilidad en los tipos del IVA, menos trámites burocráticos para las pequeñas empresas*, 18 enero 2020. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_18_185

144 Bram van de Glind & Evert Nieuwenhuis, *Blockers and enablers for decarbonising the Dutch chemistry, refinery and basic metals industries*, 2020, p. 16. https://gef.eu/publication/blockers-and-enablers-for-decarbonising-the-dutch-chemistry-refinery-and-basic-metals-industries

145 Bündnis 90/Die Grünen, *Deutschland. Alles ist drin. Bundestagswahlprogramm 2021*, p. 30. www.gruene.de/artikel/wahlprogramm-zur-bundestagswahl-2021 (en alemán).

146 Véase, por ejemplo, https://deletionday.com

14. Publicar una lista de los importadores nacionales sujetos al Reglamento de la UE sobre los minerales de zonas de conflicto con el fin de que las organizaciones de la sociedad civil supervisen su cumplimiento.[147]

15. Adherirse a la Iniciativa para la Transparencia de las Industrias Extractivas (ITIE) y aplicarla, en lo que respecta a la divulgación de información sobre ingresos, impuestos, cánones, permisos y contratos a lo largo de la cadena de valor de las industrias extractivas.[148]

16. Apoyar el derecho de los pueblos indígenas al consentimiento libre, previo e informado, ratificando el Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales de la Organización Internacional del Trabajo.[149]

17. Trabajar para que el ecocidio se convierta en un crimen internacional dentro de la jurisdicción de la Corte Penal Internacional.[150]

18. Detener la financiación de las exportaciones en proyectos de combustibles fósiles y apoyar las energías renovables en el Sur Global, reduciendo así la intensidad de carbono de las importaciones europeas.

19. En el parlamento, detener la aprobación del Acuerdo Económico y Comercial Global (CETA) entre la UE y Canadá. Su sistema de tribunal de inversiones daría a las multinacionales mineras con sede en Canadá una ventaja adicional de presión a los gobiernos europeos para que concedan permisos de minería.[151]

20. Apoyar una moratoria sobre la minería de aguas profundas hasta que se hayan investigado suficientemente sus efectos y se pueda demostrar que la extracción puede gestionarse de forma que proteja eficazmente el medio ambiente marino, la biodiversidad y el sumidero de carbono oceánico.

21. Adherirse o ratificar el Tratado de la Luna y -en el caso de Luxemburgo- adaptar debidamente la legislación nacional sobre minería espacial.[152] Fomentar las conversaciones en el seno de la ONU sobre un régimen internacional para la gestión de los recursos espaciales.

Gobiernos locales y regionales

1. Trabajar en una reducción ambiciosa de la propiedad privada de automóviles en zonas urbanas. Aspirar a una ciudad de 15 minutos[153] y evitar la expansión urbana. Reducir la disponibilidad de aparcamiento para el automóvil privado. Mejorar las infraestructuras para bicicletas y el transporte público. Establecer centros de movilidad que incluyan coches y bicicletas eléctricos compartidos. En las zonas rurales, introducir el transporte público en función de la demanda. Adoptar aplicaciones de "privacidad por diseño" para la movilidad como servicio (MaaS).

2. Promover otras formas de mancomunidad e intercambio que reduzcan nuestra huella material, incluido el uso de metales: desde el uso compartido de herramientas eléctricas y el uso común de electrodomésticos en bloques de apartamentos hasta el uso compartido de espacios y equipos de oficina.

3. Aplicar criterios de circularidad, eficiencia energética, austeridad de datos y comercio justo en la contratación pública.[154] Actuar como cliente impulsor de modelos de negocio circulares, incluida la oferta como servicio de lo que se vendía como producto (product-as-a-service. Por ejemplo, alquiler de vehiculos en lugar de venta). Tener en cuenta la circularidad y el abastecimiento responsable a la hora de licitar proyectos de generación y almacenamiento de energía renovable.

4. Promover la recogida selectiva de los residuos electrónicos, en colaboración con las organizaciones de productores. Hacer que los servicios municipales de recogida de residuos rescaten los productos cuya vida útil pueda prolongarse, en colaboración con los talleres de reutilización y reparación.

5. Promover servicios de reparación accesibles y asequibles para todos, incluidos los cafés de reparación. Las zonas comerciales deben ofrecer opciones de reparación y reutilización y no solo productos nuevos.

6. Proporcionar vales de reparación a los consumidores para que las reparaciones sean más asequibles, siguiendo el ejemplo austriaco.[155]

7. Conectar la economía circular y la social mediante la creación de puestos de trabajo de reparación y desmontaje para personas vulnerables ante la pobreza y la exclusión, así como de prácticas para estudiantes.

8. Crear un punto de encuentro para las iniciativas circulares con el fin de ayudar a las personas interesadas en utilizar los flujos de residuos como recurso para obtener asesoramiento jurídico, encontrar financiación y conectar con los socios de la cadena de valor.

9. Plantear en el debate público la cuestión de la eficiencia material respecto a la integración de las fuentes de energía renovable en el paisaje.[156] La combinación de energía eólica y solar reduce la necesidad de almacenamiento y transporte de electricidad a larga distancia y permite compartir las conexiones a la red, ahorrando así metales escasos.

147 European Network for Central Africa et al., *Civil society calls for transparency on the companies subjected to the European Union's Regulation on the supply of 3TG minerals*, 2 marzo 2020. www.eurac-network.org/en/press-releases/press-release-civil-society-calls-transparency-companies-subjected-european-unions

148 https://eiti.org

149 Véase sección 3

150 Véase https://stopecocidio.org/

151 Charles Berkow, *EU och gruvorna – Hot eller möjlighet för miljön?*, 2017. http://media1.maxandersson.eu/2017/07/Gruvrapport-_3-juli.pdf (en neerlandés).

152 Véase sección 7.

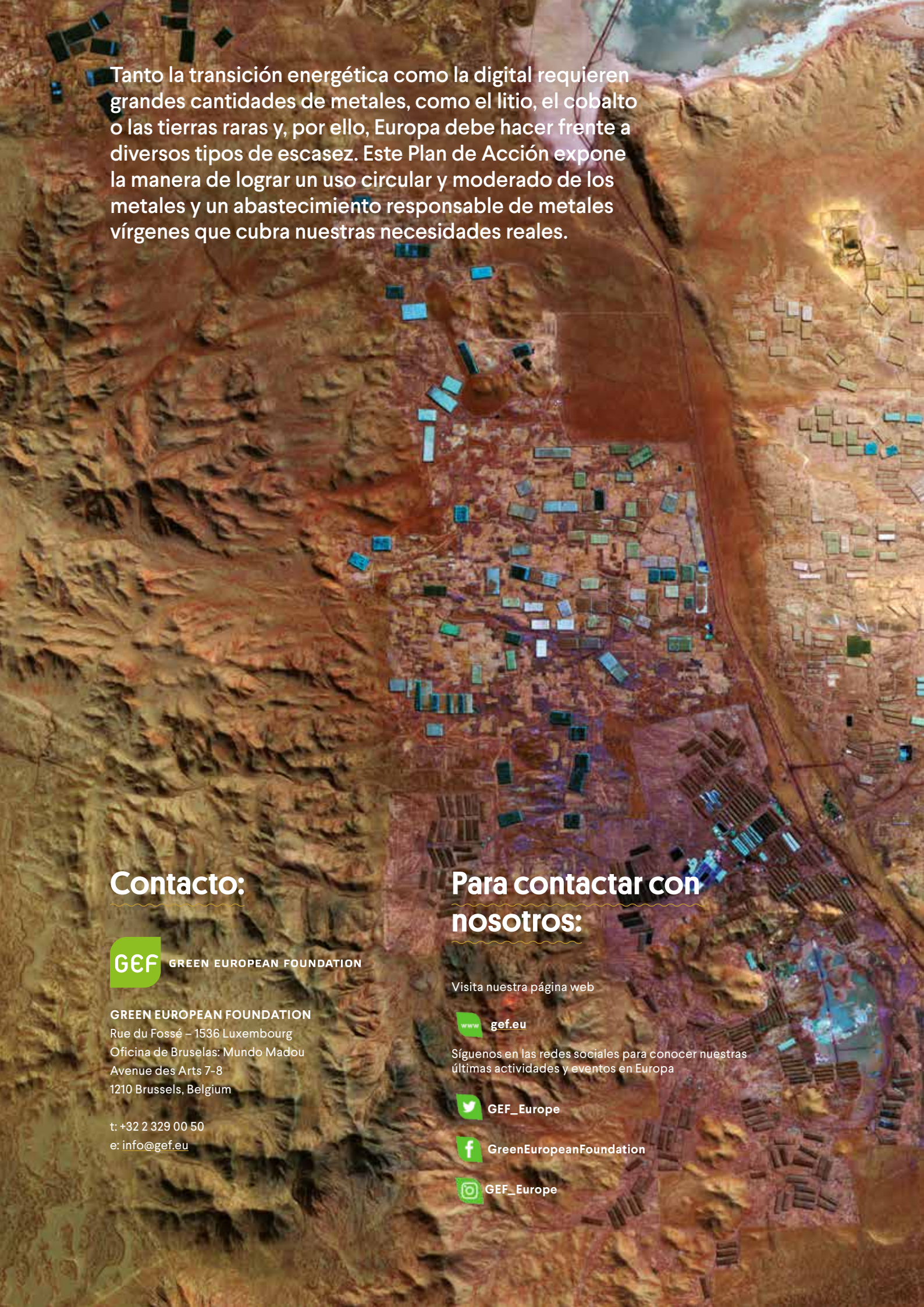
153 Véase sección 8.

154 Véase https://procuraplus.org y https://electronicswatch.org/es

155 Markus Piringer & Irene Schanda, 'Austria makes repair more affordable', repair.eu, 22 septiembre 2020. https://repair.eu/news/austria-makes-repair-more-affordable

156 Metabolic et al., *Een circulaire energietransitie. Verkenning naar de metaalvraag van het Nederlandse energiesysteem en kansen voor de industrie*, 2021, pp. 10-11. www.metabolic.nl/publications/een-circulaire-energietransitie (en neerlandés).

Fábrica de productos electrónicos en Indonesia. Foto de la OIT. CC BY-NC-ND 2.0



Tanto la transición energética como la digital requieren grandes cantidades de metales, como el litio, el cobalto o las tierras raras y, por ello, Europa debe hacer frente a diversos tipos de escasez. Este Plan de Acción expone la manera de lograr un uso circular y moderado de los metales y un abastecimiento responsable de metales vírgenes que cubra nuestras necesidades reales.

Contacto:

GREEN EUROPEAN FOUNDATION

GREEN EUROPEAN FOUNDATION
Rue du Fossé – 1536 Luxembourg
Oficina de Bruselas: Mundo Madou
Avenue des Arts 7-8
1210 Brussels, Belgium

t: +32 2 329 00 50
e: info@gef.eu

Para contactar con nosotros:

Visita nuestra página web

gef.eu

Síguenos en las redes sociales para conocer nuestras últimas actividades y eventos en Europa

GEF_Europe

GreenEuropeanFoundation

GEF_Europe