



■■■ HEINRICH BÖLL STIFTUNG
ECOLOGÍA

E-PAPER

Investigación

Valor agregado en el procesamiento de metales

POR SOPHIA PICKLES

Una publicación de la Fundación Heinrich Böll, noviembre de 2023.

Valor agregado en el procesamiento de metales

Por Sophia Pickles

Índice

Abreviaturas	3
Introducción	5
Procesamiento de metales y valor agregado económico	11
1. El procesamiento de los metales puede añadir valor económico, pero rara vez en los países productores	12
2. El procesamiento agrega valor económico, pero menos que otras actividades posteriores de la cadena de valor	15
3. El procesamiento local no garantiza un valor agregado económico	16
4. Compromisos en torno al valor agregado económico en las asociaciones estratégicas de la UE	20
Valor agregado político del procesamiento	22
El valor agregado no es solo financiero	25
Impacto medioambiental y social de la transformación de metales: disminución del valor	28
Procesamiento del aluminio en Brasil: informe de Human Rights Watch	29
Impactos adversos	49
Valor agregado: consulta, transparencia y transferencia de tecnología:	55
Procesamiento de MPF – ¿una inversión de futuro?	61
Conclusiones	66
Políticas recomendadas	68
Anexo: ubicación de las personas entrevistadas	70
Sobre la autora	71

Abreviaturas

AIE	Agencia Internacional de la Energía
ALE	Alianza Libre Europea
BERD	Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo
CE	Comisión Europea
CORE	Centro de Reforma Económica
CSIS	Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales
DPM	Dundee Precious Metals
DPMT	Dundee Precious Metals Tsumeb (Pty) Limited
EITI	Iniciativa para la Transparencia en las Industrias Extractivas
FEM	Foro Económico Mundial
FMI	Fondo Monetario Internacional
HRW	Human Rights Watch
IRENA	Agencia Internacional de las Energías Renovables
IRMA	Iniciativa para el Aseguramiento de la Minería Responsable
KPA	Consortio para la Reforma Agraria
LMPF	Ley de Materias Primas Fundamentales
MPF	Materias primas fundamentales
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODG	Observatorio de la Deuda en la Globalización
ONG	Organización no gubernamental

PIIE	Instituto Peterson para la Economía Internacional
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PSN	Proyecto Estratégico Nacional
RDC	República Democrática del Congo
RMAP	Proceso de Garantía de Minerales Responsables
RMI	Iniciativa de Minerales Responsables
S&D	Grupo de la Alianza Progresista de Socialistas y Demócratas
SQM	Sociedad Química y Minera de Chile
SWP	Instituto Alemán de Asuntos Internacionales y de Seguridad
TNI	Instituto Transnacional
UE	Unión Europea
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
VE	Vehículo eléctrico
VRFB	Batería de flujo redox de vanadio

Introducción

La transición mundial hacia las energías renovables, la digitalización de nuestras economías y sociedades y los crecientes requerimientos de las industrias de la defensa y espacial anuncian un aumento en la demanda de varios metales^[1]. Ante esto, la Comisión Europea (CE) ha desarrollado una lista de materias primas fundamentales (MPF)^[2], aquellos minerales más demandados y para los cuales la Unión Europea (UE) buscar garantizar un «acceso fiable y sin obstáculos»^[3], como uno de los pilares de su estrategia para las materias primas^[4].

La demanda por MPF ha ido en aumento en la última década, a lo que se suman las recientes perturbaciones en los mercados de algunos de estos metales debidas a la invasión de Ucrania por parte de la Federación Rusa^[5] y lo que parece una creciente incomodidad política de la UE ante su dependencia de China en materias primas minerales^[6] lo que ha llevado al bloque a prestar mayor atención al acceso a los minerales en bruto y a los concentrados de MPF y, aún más importante, a la posibilidad de acceder a MPF procesadas para la fabricación de productos.

- 1** Comisión Europea, Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece un marco para garantizar el suministro seguro y sostenible de materias primas fundamentales y se modifican los Reglamentos (UE) 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1724 y (UE) 2019/1020 COM/2023/160 final, Exposición de motivos, 1. Contexto de la propuesta, Razones y objetivos de la propuesta, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023PC0160>
- 2** No existe acuerdo sobre la definición de MPF, véase la sección XX más abajo.
- 3** Comisión Europea, Critical Raw Materials, sin fecha, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en (consultado el 13 de julio de 2023). Sin embargo, la academia y la investigación señalan que no existe una definición universalmente aceptada de materias fundamentales. Por ejemplo, en un estudio de 2022, IRENA señala que los criterios para determinar el carácter de fundamental siguen siendo subjetivos y específicos de cada lugar. Los criterios básicos suelen incluir la importancia económica (para una economía específica) y el nivel de riesgo del suministro, en función de factores como la escasez y la proximidad del suministro, la complejidad de los procesos de extracción y refinación, la concentración del suministro en diferentes puntos de la cadena de valor y la falta de sustitutos viables; véase IRENA, Perspectiva Mundial de las Transiciones Energéticas 2022: Ruta de 1,5 °C, Abu Dabi, <https://www.irena.org/publications/2022/mar/world-energy-transitions-outlook-2022>.
- 4** Comisión Europea, Dirección General de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes, sin fecha, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest_en
- 5** OCDE, The Supply of Critical Raw Materials Endangered by Russia's War on Ukraine, 4 de agosto de 2022, <https://www.oecd.org/ukraine-hub/policy-responses/the-supply-of-critical-raw-materials-endangered-by-russia-s-war-on-ukraine-e01ac7be/>
- 6** Think Tank del Parlamento Europeo, Ley de Materias Primas Fundamentales, 27 de septiembre de 2023, [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2023\)747898](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2023)747898) (1m50s), e Instituto Alemán de Asuntos Internacionales y de Seguridad, The Future of European-Chinese Raw Material Supply Chains, 16 de mayo de 2023, <https://www.swp-berlin.org/10.18449/2023C27/>

Actualmente, el procesamiento de algunas MPF —es decir, la transformación de minerales sin procesar y concentrados en productos químicos y metales utilizables— está muy concentrado en las cadenas de suministro internacionales.

Esto aumenta el riesgo para la cadena de suministro, crea cuellos de botella vulnerables a las crisis económicas o geopolíticas^[7] y puede dar lugar a un mal uso de esta influencia para ejercer presión política.

La propuesta de la CE para la Ley Europea de Materias Primas Fundamentales (LMPF) afirma que esta situación «expone a la UE a importantes riesgos de suministro» y propone que la Unión invierta en proyectos estratégicos dentro y fuera de sus fronteras para aumentar su capacidad de acceso a minerales procesados^[8]. El texto modificado por el Parlamento Europeo en septiembre de 2023 incluye el objetivo de procesar el 50 % del consumo anual de MPF de la UE dentro de la Unión^[9]. El Parlamento también votó para que las «asociaciones estratégicas» (véase el cuadro A)^[10] con los países productores de minerales puedan utilizarse para aumentar la capacidad de la UE de procesar metales hasta en un 20%^[11]. Ya desde la promulgación de la Iniciativa sobre Materias Primas de 2011, la UE ha reconocido que la mayoría de las materias primas necesarias para sus industrias provienen de fuera del bloque^[12].

7 EnergyPost.EU, Critical Minerals and Materials: Supply Bottlenecks and Risks Need International Cooperation, 25 de febrero de 2022, <https://energypost.eu/critical-minerals-and-materials-supply-bottlenecks-and-risks-need-international-cooperation/>

8 European Commission, Proposal for a Regulation, Chapter 6 (véase la nota 1).

9 S&Ds: Critical Raw Materials Act Ensures Access to Resources from Abroad and Their Substitution Where Possible, 14 de septiembre 2023, <https://www.socialistsanddemocrats.eu/newsroom/sds-critical-raw-materials-act-ensures-access-resources-abroad-and-their-substitution>

10 European Commission, Proposal for a Regulation, Chapter 6 (véase la nota 1).

11 S&Ds: Critical Raw Materials Act (véase la nota 9).

12 European Commission, Raw Materials Diplomacy, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/raw-materials-diplomacy_en

Las publicaciones de la UE suelen describir a las asociaciones estratégicas y sus compromisos expresos de incrementar el procesamiento de los minerales como algo beneficioso para los países productores. Según la propuesta de LMPF, las asociaciones estratégicas son un compromiso entre la Unión y un tercer país para «aumentar la cooperación en el ámbito de las cadenas de valor de materias primas que se establece a través de un instrumento no vinculante que dispone acciones concretas de interés mutuo» y que «agregará valor» a nivel local^[13]

Cuadro A: Definiciones de asociación estratégica en las publicaciones de la UE

Las publicaciones de la Comisión Europea describen una asociación estratégica como el fomento del «desarrollo económico» de los países productores «de forma sostenible mediante la creación de cadenas de valor, al tiempo que promueven cadenas de valor seguras, resilientes, asequibles y suficientemente diversificadas para la UE»^[14]. También se las ha descrito como asociaciones en las que «todas las partes ganan»^[15] y como asociaciones entre iguales que reflejan «el compromiso a largo plazo de Europa con la recuperación sostenible en cada uno de nuestros países socios». En su estrategia Global Gateway, la Comisión Europea describe asociaciones que crean «vínculos fuertes y sostenibles —no dependencias— entre Europa y el mundo, y construyen un nuevo futuro para la juventud»^[16].

Sin embargo, estas descripciones generosas del enfoque de la UE no son unánimes. La presente investigación explora los distintos puntos de vista sobre la narrativa de valor agregado de la UE.

- 13** Comisión Europea, Propuesta de Reglamento, capítulo 1, artículo 2, Definiciones (62) y Preámbulo (54, véase la nota 1). Por ejemplo, el Memorándum de entendimiento de julio de 2023 sobre el establecimiento de una asociación entre la UE y Chile en el ámbito de las cadenas de valor de materias primas sostenibles, firmado por el Comisario de la UE, Thierry Breton, y el Ministro de Relaciones Exteriores de Chile, Alberto van Klaveren, afirma que la «asociación tiene por objeto estrechar la cooperación en el ámbito de las cadenas de valor sostenibles de materias primas que son necesarias para la transición digital y hacia las energías limpias. También aspira al desarrollo de una industria competitiva y sostenible para el procesamiento de materias primas y al desarrollo de valor agregado local en el sector minero, mediante la creación de empleo de calidad y la generación de un crecimiento económico sostenible e inclusivo en beneficio de ambas partes»; véase Comisión Europea: Global Gateway: La UE y Chile refuerzan la cooperación en materia de cadenas de suministro sostenibles de materias primas fundamentales, 18 de julio de 2023, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_3897
- 14** Comisión Europea, Global Gateway: La UE y Chile refuerzan la cooperación (véase la nota 12).
- 15** Euractiv, EU Pushes Alternative Model to China in Global Race for Raw Materials, 31 de mayo de 2023, <https://www.euractiv.com/section/circular-economy/news/eu-pushes-alternative-model-to-china-in-global-race-for-raw-materials/>
- 16** Comisión Europea, Global Gateway: Up to €300 Billion for the European Union's Strategy to Boost Sustainable Links around the World, 1 de diciembre de 2021, https://international-partnerships.ec.europa.eu/news-and-events/news/global-gateway-eu300-billion-european-unions-strategy-boost-sustainable-links-around-world-2021-12-01_en

Pero, ¿qué se entiende en la práctica por creación de valor? El valor puede definirse de muchas maneras.

En economía, una definición clásica se centra en la producción de nuevos bienes y servicios^[17]. El valor económico también puede considerar la forma en que algo se produce, cómo se reparte en la economía, qué se hace con las ganancias creadas y si aquello que se crea es útil o no^[18].

En la actual era del Antropoceno^[19], debemos preguntarnos también si lo que se produce aumenta o disminuye la resiliencia del sistema productivo. En otras palabras, podríamos preguntarnos si lo que se produce permite que el planeta y todos sus habitantes prosperen o no. Por ejemplo, como señala la economista Mariana Mazzucato, si una fábrica contamina tanto que destruye el sistema que la rodea, puede ser valiosa desde el punto de vista económico, pero no lo es en términos generales^[20]. Esta forma sistémica de entender el valor contrasta fuertemente con la teoría del valor predominante en gran parte del mundo actual, según la cual el valor viene determinado por la dinámica del precio, debido a la escasez y las preferencias^[21].

Además, como constata esta investigación, incluso si se considera el valor agregado del procesamiento de metales solo en términos económicos, este puede no aportar mucho a la economía de un país en forma de valor económico. Este estudio sostiene que el valor no solo tiene que ver con el dinero, sino que aquello que la sociedad valora va mucho más allá de los estrechos límites de las definiciones económicas. Unas condiciones de trabajo seguras y justas, un entorno vital y laboral saludable, la igualdad y una naturaleza próspera son valoradas en la mayoría de las sociedades y deben considerarse un valor agregado.

Para aportar a los países productores y a sus propios Estados miembros un valor que no se limite al económico, la UE tendrá que enfrentar estas consideraciones no financieras ni económicas cuando al diversificar sus cadenas de suministro y generar o acceder a la capacidad de procesar metales.

17 Mariana Mazzucato, *The Value of Everything*, Penguin Random House, 2018, p. 6.

18 Ibid.

19 La época del Antropoceno es una unidad geocronológica no oficial utilizada para describir el periodo más reciente de la historia de la Tierra en el que la actividad humana empezó a tener un impacto significativo en el clima y los ecosistemas del planeta, véase National Geographic, «Anthropocene», sin fecha, <https://education.nationalgeographic.org/resource/anthropocene/>, y ScienceDirect, «Anthropocene», sin fecha, <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/anthropocene>

20 Mazzucato, *The Value of Everything*, p. 6 (véase la nota 17).

21 IMF, *Supply and Demand: Why Markets Tick*, sin fecha, <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/Series/Back-to-Basics/Supply-and-Demand> (consultado el 13 de septiembre de 2023).

A partir de informes públicos, entrevistas con fuentes primarias e intercambios con representantes de la academia y personas expertas de la industria, esta investigación ofrece un panorama de lo que significa, o no, «agregar valor» en el contexto del procesamiento de metales actual. El texto examina lo que el procesamiento puede aportar en términos de valor agregado económico y propone que la evaluación y la planificación de este valor sean mucho más amplias que su aporte económico: deben abarcar métricas medioambientales y sociales que creen espacios ecológicamente seguros y socialmente justos para la humanidad, en línea con las propuestas de la economista Kate Raworth^[22].

La investigación constata que no existe acuerdo sobre cómo debe ser el valor agregado del procesamiento de metales y propone que esto se consensue antes de firmar un acuerdo de asociación estratégica mediante una consulta libre e informada, también a las comunidades y los grupos indígenas, y que las empresas y los gobiernos sigan los más altos principios de transparencia publicando información sobre el valor agregado previsto y real del procesamiento de metales, incluido el valor medioambiental y social. Se propone además que las comunidades y la ciudadanía tengan derecho a decir que «no», en particular el derecho a rechazar proyectos de procesamiento de metales tras haber sido debidamente informadas y consultadas.

Por último, se propone también que la transferencia tecnológica a los países productores forme parte de la adición de valor.

Asimismo, esta investigación observa que el debate en torno a la adición de valor debe considerar el hecho de que la refinación «verde» sigue siendo un campo incipiente para el que aún hay relativamente pocas normas y estudios, además de escasas buenas prácticas. Por otra parte, aunque hoy en día las MPF son promovidas como un elemento central de la respuesta de la sociedad a la crisis climática, las voces expertas siguen planteando dudas sobre la actual «fiebre» por las MPF, haciendo notar las carencias de información existentes sobre su oferta y las desigualdades que el paradigma de las MPF podría agravar.

Esta investigación se ha elaborado a partir de 20 días de investigación documental, 22 entrevistas y material extraído de dos conferencias internacionales sobre MPF y no incluye trabajo de campo. Se examinan casos individuales que ilustran el actual procesamiento para 6 de las 34 MPF incluidas en la quinta lista de la CE (2023)^[23]. El procesamiento del litio y el níquel fueron seleccionados debido al interés existente en estos metales por su uso en baterías de vehículos eléctricos (VE). Se seleccionó también el vanadio por su uso en las baterías de flujo redox de vanadio (VRFB) y porque hay menos investigación sobre su procesamiento en comparación con otras MPF. Tras una revisión bibliográfica se seleccionaron otros estudios de caso por ser informativos e instructivos a la hora de considerar el valor agregado en el procesamiento de metales.

22 Kate Raworth, *Donut Economics*, 2017, Penguin Random House.

23 European Commission, *Critical Raw Materials* (véase la nota 3).

Teniendo en cuenta la dificultad de hacer una descripción exhaustiva de estos «problemas perversos»^[24] esta investigación ofrece un breve estudio de caso sobre una planta de tratamiento de cobre en Namibia, examina las instalaciones de procesamiento de litio de roca dura previstas en la República Democrática del Congo (RDC) y el procesamiento de salmueras en Sudamérica, además de hacer un breve repaso al procesamiento del vanadio en Sudáfrica. A partir de fuentes secundarias, se revisa brevemente el valor agregado del procesamiento de aluminio en Brasil y del níquel en Indonesia. Por último, se entregan recomendaciones para el debate político europeo de octubre de 2023.

Este estudio concluye que, de no reformarse, el procesamiento de metales perpetuará los males del actual sistema basado en los combustibles fósiles al agravar la contaminación por tóxicos, la pérdida de la biodiversidad, los daños al medioambiente y las desigualdades sociales en algunos países, además de exacerbar la brecha de la descarbonización^[25] (véase el cuadro B). Todo ello bajo un manto de argumentos y retórica sobre el valor agregado financiero o económico para los países productores, al tiempo que se produce metal para apoyar la transición mundial hacia las energías renovables, la digitalización de nuestras economías y sociedades y la creciente demanda de las industrias de la defensa y espacial^[26].

- 24** Universidad de Stonybrook, What Is a Wicked Problem, sin fecha, <https://www.stonybrook.edu/commcms/wicked-problem/about/What-is-a-wicked-problem>; véase también H. W. Rittel & M. M. Webber, «Dilemmas in a General Theory of Planning», *Policy Sciences*, 4(2)(1973), 155-169, <https://www.cc.gatech.edu/fac/ellendo/rittel/rittel-dilemma.pdf>
- 25** Benjamin K. Sovacool et al., «The Decarbonisation Divide: Contextualizing Landscapes of Low-carbon Exploitation and Toxicity in Africa», *Global Environmental Change*, 60(2020), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378019305886>
- 26** Comisión Europea, Propuesta de Reglamento (véase la nota 1).

Box B: What is the decarbonisation divide?

Un estudio académico publicado en Global Environmental Change en 2020^[27] Un estudio académico publicado en Global Environmental Change en 2020.

Según esa definición, se trata de la diferencia entre la forma en que la literatura académica aborda las tecnologías y las innovaciones necesarias para las transiciones con bajas emisiones de carbono, como los vehículos eléctricos y los paneles solares, y los procesos posteriores y anteriores que estas tecnologías generan, como la extracción o el flujo de residuos, y que tienen como consecuencia la contaminación con tóxicos, la pérdida de la biodiversidad, la exacerbación de la desigualdad de género, la explotación del trabajo infantil y la subyugación de las minorías étnicas^[28].

El estudio concluye que todas las personas, como investigadores, planificadores o parte de la ciudadanía, debemos ampliar los criterios y parámetros analíticos utilizados para evaluar la sostenibilidad de las transiciones bajas en emisiones de carbono.

El estudio también cuestiona el carácter fundamental de las denominadas MPF que constituyen el eje de este nuevo esfuerzo de industrialización. Un artículo de 2018 publicado por la Sociedad de Geólogos Económicos señala, por ejemplo, que no hay claridad sobre los recursos y reservas mundiales existentes de una serie de metales fundamentales ni de sus cifras de producción, que la información que cuantifica los recursos existentes proviene de la propia industria minera y que otras lagunas informativas hacen que parte importante del conocimiento disponible sobre el suministro (y la seguridad del mismo) de los metales fundamentales siga siendo difuso^[29].

En su libro *El malestar de la globalización*, publicado en 2002, el economista Joseph Stiglitz reflexiona sobre su etapa en el Banco Mundial en los años noventa. Explica que las decisiones solían tomarse por motivos ideológicos y políticos, lo que conducía a decisiones obstinadas y equivocadas que no resolvían el problema en cuestión pero se ajustaban a las convicciones de quienes estaban en el poder. En la carrera por cubrir la demanda de los sectores de la defensa y aeroespacial y en una aparente lucha por los recursos con China, la UE corre el riesgo de caer en esta trampa, a menos que se considere la cuestión del valor agregado más allá de las inversiones y los ingresos generados.

27 Sovacool et al., «The Decarbonisation Divide» (véase la nota 25).

28 Ibid.

29 S. M. Jowitt et al., «The Critical Metals: An Overview and Opportunities and Concerns for the Future», 2018, Sociedad de Geólogos Económicos (incl. SEG Special Publications), 21, pp. 25-38.

Procesamiento de metales y valor agregado económico

En la economía global actual, el procesamiento de los metales, también denominado fundición y refinación, suele considerarse una forma de crear valor agregado económico en un país. Lo mismo podría lograrse gracias a precios de mercado más altos para las exportaciones, ya que las MPF procesadas suelen tener un valor de mercado más alto que los minerales en bruto y concentrados^[30], o mediante la creación de empleo, la captación de una industria más avanzada en la cadena de valor o el fomento de la resiliencia de ese país en las cadenas de suministro mundiales.

A partir de información de acceso público y entrevistas con personas expertas y activistas que viven en países productores donde también se procesan metales, la siguiente sección repasa algunos de los planteamientos actuales sobre el valor agregado económico de esta actividad.

30 IRENA, Geopolitics of the Energy Transition: Critical Materials, 2023, https://mc-cd8320d4-36a1-40ac-83cc-3389-cdn-endpoint.azureedge.net/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Jul/IRENA_Geopolitics_energy_transition_critical_materials_2023.pdf?rev=f289d177cda14b9aaf2d1b4c074798b4, p. 93.

1. El procesamiento de los metales puede añadir valor económico, pero rara vez en los países productores

Gran parte del valor agregado económico producido actualmente por la fundición y la refinación, así como el ensamblaje de las celdas de las baterías y, en última instancia, la producción de VE, se obtiene fuera de los países productores de las materias primas. Algunas voces han calificado esta situación de «colonialismo verde», según el cual los países no productores se benefician de las tecnologías verdes mientras que los países productores se quedan estancados en el eslabón más bajo de la cadena de valor y su población suele vivir en la pobreza, incluida la energética^[31].

Cuadro C: Dónde se procesan los metales

Habitualmente, las instalaciones que transforman los minerales extraídos en productos químicos o metales aprovechables no se encuentran en los países productores^[32] de MPF. Por ejemplo, Australia y Chile fueron los principales productores mundiales de litio en bruto en 2021^[33], pero China procesó el 50 % de la producción mundial^[34]. Indonesia fue, por lejos, el mayor productor de níquel, pero China, séptima en la producción mundial, procesó el 56 % del níquel mundial^[35]. Y pese a que la República Democrática del Congo, Indonesia y Rusia dominan la producción de cobalto en bruto, China procesó el 69 % ese mismo año (aunque no estuvo siquiera entre los 10 principales países productores)^[36].

- 31** Fundación Rosa Luxemburgo, Will Europe's Transition Mean Africa's Deindustrialisation?, 20 de abril de 2023, <https://www.rosalux.de/en/news/id/50285/will-europes-transition-mean-africas-deindustrialization>
- 32** Tales como RDC, Mozambique, Perú, Ghana, Indonesia, Chile, Argentina, Bolivia y Brasil; véase ODG, La mina, la fábrica y la tienda, 20 de julio de 2023, <https://odg.cat/en/publication/booklet-the-mine-the-factory-the-store/>
- 33** WEF, This Chart Shows Which Countries Produce the Most Lithium, 5 de enero de 2023, <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/chart-countries-produce-lithium-world/>
- 34** ODG, La mina, p. 28 (véase la nota 32).
- 35** Melissa Pistilli, «Top 9 Nickel-producing Countries» (actualizado 2023), Investing News Network, 29 de mayo de 2023, <https://investingnews.com/daily/resource-investing/base-metals-investing/nickel-investing/top-nickel-producing-countries/>
- 36** Lauren Kelly, «Top 10 Cobalt Producers by Country» (actualizado 2023), Investing News Network, 17 de agosto de 2023, <https://investingnews.com/where-is-cobalt-mined/>

Con el objetivo de agregar valor económico a su riqueza en recursos naturales, los gobiernos de un número creciente de países productores están tomando medidas para fomentar el procesamiento nacional de las MPF y atraer a las industrias posteriores de la cadena de valor^[37].

Por ejemplo, han aumentado las restricciones a la exportación de materias fundamentales y varios países aplican importantes prohibiciones a la exportación con el fin de promover el procesamiento de metales a nivel nacional. Zimbabue prohibió la exportación de litio en bruto en diciembre de 2022^[38] para incentivar a las empresas chinas a construir sus fábricas en el país en lugar de exportar el litio a China para su procesamiento^[39]. Al mismo tiempo, Namibia prohibió la exportación de litio en bruto y otras materias fundamentales^[40]. Indonesia prohibió la exportación de níquel en 2019 como una forma de atraer inversión extranjera para la fabricación de baterías en su territorio^[41], acción que llevó a la UE a iniciar un litigio ante la Organización Mundial del Comercio^[42]. Indonesia también exigió que la propiedad de algunas empresas fuera mayoritariamente local. En 2017, Tanzania aprobó leyes que obligan a las empresas mineras a ceder al gobierno al menos un 16 % de participación en sus operaciones y a procesar el mineral extraído en el país^[43].

37 IRENA, Geopolitics of the Energy Transition, p. 57 (véase la nota 30).

38 *Godfrey Marawanyika* and *Ray Ndlovu*, «Raw Lithium Exports Banned in Zimbabwe as Demand and Prices Soar», Bloomberg, 20 de diciembre de 2022, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-12-20/zimbabwe-bans-raw-lithium-exports-with-immediate-effect>

39 *Jevans Nyabiage*, «Export Ban Means Chinese Firms Will Have to Build Plants in Zimbabwe to Process Lithium», South China Morning Post, 30 de diciembre de 2022, <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy/article/3205135/export-ban-means-chinese-firms-will-have-build-plants-zimbabwe-process-lithium>

40 Nyasha Nyaungwa, «Namibia Bans Export of Unprocessed Critical Minerals», Reuters, 8 de junio de 2023, <https://www.reuters.com/markets/commodities/namibia-bans-export-unprocessed-critical-minerals-2023-06-08/>

41 Koya Jibiki, «Indonesia's Nickel Export Ban Spurs Rush into Vital EV Metal Supplier», NikkeiAsia, 20 de mayo de 2023, <https://asia.nikkei.com/Business/Materials/Indonesia-s-nickel-export-ban-spurs-rush-into-vital-EV-metal-supplier#:~:text=Hoping%20to%20move%20his%20country,responded%20by%20laying%20down%20capital>

42 OMC, DS592: Indonesia – Medidas relativas a las materias primas, https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds592_e.htm

43 «Tanzania's President Signs New Mining Bills into Law», Reuters, 10 de julio de 2017, <https://www.reuters.com/article/us-tanzania-mining-idUSKBN19V23P>

Bajo el nombre de «nacionalismo de los recursos»^[44] ^[45] o «nacionalismo de los metales»^[46], el uso de herramientas internas como estrategia defensiva se ha hecho cada vez más popular en las economías en desarrollo ricas en recursos. Dado el actual desequilibrio mundial en la distribución de los recursos y en quiénes se benefician de ellos, estas estrategias intentan combatir el «colonialismo verde» por el cual los países no productores se benefician de las tecnologías verdes mientras que la población de los países productores de materias primas vive en la pobreza energética^[47].

44 El nacionalismo de los recursos existe tanto en países consumidores como productores.

45 Halina Ward, Resource Nationalism and Sustainable Development: A Primer and Key Issues, IIED, Marzo de 2009, <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/G02507.pdf>

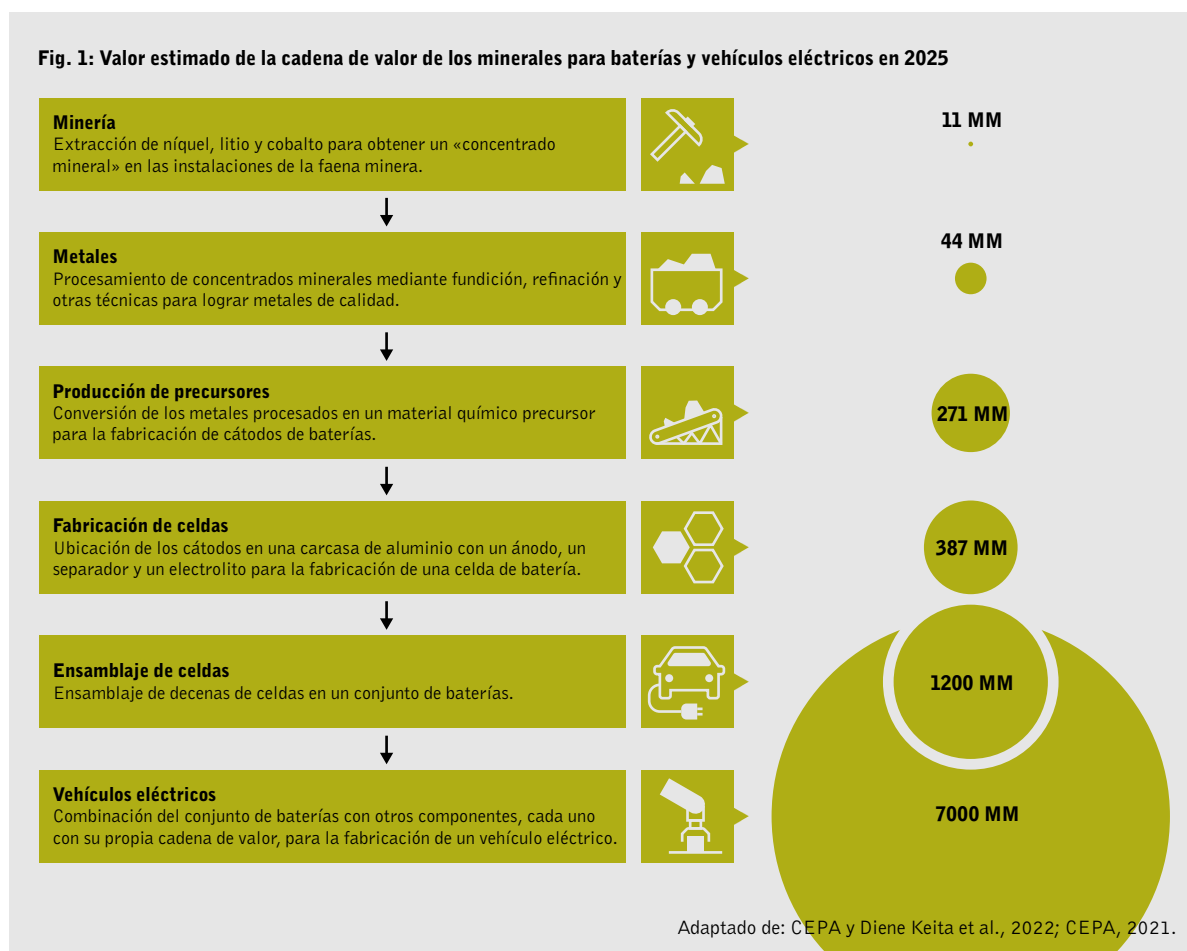
46 Victor Crochet and Weihuan Zhou, Critical Insecurities? The European Union's Strategy for a Stable Supply of Minerals, Documento de trabajo, mayo de 2023, <https://ghum.kuleuven.be/ggs/wp237-eu-critical-minerals.pdf>

47 Rosa Luxemburg Foundation, Will Europe's Transition Mean Africa's Deindustrialisation? (véase la nota 31).

2. El procesamiento agrega valor económico, pero menos que otras actividades posteriores de la cadena de valor

La fundición y la refinación son solo la punta del iceberg en lo que se refiere al valor agregado económico de las materias primas. Por ejemplo, un estudio de 2023 de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) estima que el valor de la extracción de níquel, litio y cobalto para las cadenas de valor de las baterías y los VE fue de 11.000 millones de dólares, mientras que el valor de la fabricación de VE fue mucho mayor: 7 billones de dólares (véase la figura 1).

La figura 1 también ilustra que la extracción de níquel, litio y cobalto representa solo un 0,6 % de la cadena de valor total de los VE —1,1 % si se incluyen la fundición y la refinación de metales—, mientras que la fabricación de pilas y la venta de VE que utilizan estos metales aportan un valor agregado mucho mayor en términos de precio^[48].



48 IRENA, Geopolitics of the Energy Transition, p. 93 (véase la nota 30).

3. El procesamiento local no garantiza un valor agregado económico

El aumento de la demanda mundial por MPF podría brindar a los países productores la oportunidad de «ascender» en la cadena de valor financiera, al atraer inversiones para aumentar su capacidad de procesamiento (y elaboración) y fomentar actividades con mayor margen, además de incrementar las exportaciones del mineral^[49]. El Observatorio de la Deuda en la Globalización (ODG) considera que esto constituye una oportunidad para que los países productores dejen su posición económicamente subordinada en las cadenas de suministro mundiales^[50].

Sin embargo, dos ejemplos actuales del procesamiento de metales a nivel nacional sugieren que este supuesto no siempre resulta cierto. Un primer ejemplo es el de las dos procesadoras de vanadio existentes en Sudáfrica, de las cuatro que existen en el mundo, que han tenido dificultades económicas en los últimos tiempos. Bushveld Minerals Limited, empresa registrada en la isla de Guernsey^[51], es dueña de las instalaciones Vametco y Vanchem^[52]. El sitio web de Bushveld afirma que la empresa está «en camino de alcanzar su objetivo de ser uno de los productores de vanadio primario más importantes y de menor costo»^[53]. Sin embargo, en los últimos años la empresa ha registrado pérdidas económicas^[54] y ha sido criticada por sus inversionistas^[55]. El ex director general y cofundador de la minera, Fortune Mojapelo, declaró a la prensa sudafricana que, aunque la mina de Vametco había tenido buenos resultados, la planta de procesamiento de Vanchem aún no había cumplido las expectativas^[56].

49 PIIE, Building Downstream Capacity for Critical Minerals in Africa, Diciembre de 2022, <https://www.piie.com/sites/default/files/2022-12/pb22-16.pdf>

50 El ODG explica que los países del Sur Global tienen una matriz primaria-exportadora y se dedican principalmente a la extracción y venta de minerales con un refinamiento o procesamiento básico o, en términos económicos, de bajo valor agregado, y cita como ejemplos a la RDC, Mozambique, Perú, Ghana e Indonesia; ODG, La mina, p. 14 (véase la nota 32).

51 Bushveld Minerals, Directorio, <https://www.bushveldminerals.com/contact/directory/>

52 Bushveld Minerals, 2019 Annual Report and Financial Results, <https://www.bushveldminerals.com/wp-content/uploads/2022/07/Bushveld-Minerals-2019-Annual-Report-Financial-Results.pdf>, p. 3.

53 Ibid.

54 David McKay, «Bushveld Shares Hit Fresh Low as New CEO Cuts Vanadium Target», Miningmx, 2 Agosto 2023, [https://www.miningmx.com/news/ferrous-metals/54074-bushveld-shares-hit-new-5-year-low-as-new-ceo-cuts-vanadium-target/#:~:text=For%20the%202022%20financial%20year,\(2021%3A%20%2D%2434m\)](https://www.miningmx.com/news/ferrous-metals/54074-bushveld-shares-hit-new-5-year-low-as-new-ceo-cuts-vanadium-target/#:~:text=For%20the%202022%20financial%20year,(2021%3A%20%2D%2434m))

55 Lisa Steyn, «Bushveld Minerals Hits Six-year Low as Long-serving CEO and Co-founder Departs», News24, 21 de Junio de 2023, <https://www.news24.com/fin24/companies/bushveld-minerals-hits-six-year-low-as-long-serving-ceo-and-co-founder-departs-20230621>

56 Ibid.

Bushveld dijo a la Fundación Heinrich Böll que «como actor clave en un mercado cada vez más dependiente de los productores primarios», la empresa se considera «preparada para satisfacer la creciente demanda de vanadio», que está «enfocada en optimizar la capacidad de producción» y que su objetivo a corto plazo es establecer una «base de producción sólida, sostenible y rentable» para garantizar la estabilidad de las operaciones y, al mismo tiempo, posicionar a la empresa para que siga creciendo.

La empresa explicó a la Fundación que atribuía sus pérdidas financieras a una combinación de los menores precios del vanadio, la mayor inflación, la crisis energética de Sudáfrica, los costos de las materias primas y los desafíos operativos debidos al complejo panorama general. Bushveld precisó que las fallas de la planta de Vanchem y las interrupciones no programadas del suministro eléctrico debidas a la escasa fiabilidad de la red municipal, además de la demora en el uso de mineral de mejor calidad proveniente de terceros contribuyeron a las pérdidas de la planta de procesamiento. Añadió que recientemente se implementaron iniciativas para estabilizar la producción de Vanchem y, en consecuencia, se había logrado una mejora del 63 % en la producción promedio de julio y agosto con respecto al promedio mensual de los seis primeros meses del año.

Sudáfrica es el tercer mayor productor de vanadio a nivel mundial,^[57] y durante mucho tiempo el sector ha sido una fuente importante de divisas y de empleo para el país. Sin embargo, en los últimos años el sector minero ha registrado malos resultados, en parte debido a la caída de los precios de las materias primas, la escasez de electricidad y los desafíos logísticos^[58]. En 2023, las empresas mineras de todo el país anunciaron importantes recortes de gastos^[59]. En una conferencia celebrada en octubre de 2023 y titulada «Materias primas fundamentales: ¿Para quién? ¿A qué costo?», el secretario general del Partido Comunista sudafricano, Solly Mapaila, relató que se estaban cerrando minas sin informar a las comunidades afectadas y habló de la necesidad de nivelar las capacidades para preparar a las comunidades para nuevas oportunidades de trabajo una vez que las minas se hayan ido.

Hay opiniones divididas sobre el potencial aporte que podría significar para Sudáfrica el procesamiento de metales, incluido el vanadio. Por un lado, se señala que un mayor aprovechamiento de los minerales sudafricanos mediante su procesamiento y elaboración podría traer mejores resultados, mientras que otras voces señalan que tras un siglo de

57 Departamento del Interior de los Estados Unidos, Vanadium, 2022, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-vanadium.pdf>

58 *Adelaide Changole*, «Falling Prices, Power Cuts Halve South Africa Miners' Profits», Bloomberg, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-10-04/falling-prices-power-cuts-halve-south-africa-miners-profits?leadSource=verify%20wall>

59 Luyolo Mkentane and Thando Maeko, «News Analysis: Transnet Woes Signal Mining Job Losses», Business Day, <https://www.businesslive.co.za/bd/national/2023-10-06-news-analysis-trans-net-woes-signal-mining-job-losses/#:~:text=Domestic%20and%20international%20factors%20have,relegate%20breadwinners%20to%20unemployment%20lines>

actividad minera y de procesamiento en el país solo unas pocas personas han obtenido ganancias^[60]. Además, el vanadio es un material peligroso de extraer y tratar, y su procesamiento tiene importantes impactos ambientales y sociales, que se analizan en la sección XX.

El segundo ejemplo se basa en un informe publicado en septiembre de 2023 por la ONG indonesia Acción Ecológica y de Emancipación Popular (AEER, por sus siglas en indonesio), que analiza quiénes se han beneficiado de los flujos de capital generados por el aumento del procesamiento del níquel en ese país. El informe afirma que el «grado de explotación económica» es muy alto en dos zonas clave de producción y procesamiento de níquel, Morowali y Morowali Norte. AEER calculó que, para 2022, alrededor del 95,65 % del producto interno bruto regional de Morowali saldría de la región, dejando solo el 4,35 % restante para la población local.

El informe también sugiere que ese 95,65 % lo disfrutaban los inversionistas, mayoritariamente chinos, quienes recibieron incentivos y exenciones fiscales; la mano de obra china, que recibió un salario tres veces superior al de la mano de obra local; y las empresas chinas que compran a Indonesia los productos intermedios del níquel a un precio relativamente más barato en el marco de la Iniciativa de la Franja y la Ruta^[61].

Stania Puspawardhani, autora de un artículo de próxima publicación sobre la cadena de valor de la industria de vehículos eléctricos en Indonesia para el Centro de Reforma Económica (CORE) de ese país, comentó para esta investigación que «el capital fluye hacia quienes ya lo tienen. Si la población local no tiene mucho, puede beneficiarse de algunos efectos secundarios, como el empleo, y quienes poseen terrenos pueden venderlos a precios diez veces más altos y enriquecerse. Sin embargo, esto es insostenible y la mayor parte de las ganancias las disfrutaban los principales países capitalistas, como EE. UU. o China.» Añadió que «si no tenemos la tecnología [en Indonesia], nos quedamos en el eslabón más bajo de la cadena de valor mundial. En realidad, Indonesia sigue estando en la parte inferior de la cadena de valor mundial, a pesar de su ambición de ser el corazón de la industria mundial de los vehículos eléctricos^[62]. Nuestro valor agregado es escaso y otros países obtienen mayores beneficios. La narrativa local es que “vamos a beneficiarnos de las cadenas de suministro globales”, pero hace falta un cambio de perspectiva. La gente tiene que entender en qué lugar de la industria de los VE nos encontramos, para que podamos tener una política justa y sólida que beneficie a toda la población».

60 Fundación Benchmarks, «Critical Raw Materials: For Whom? At What Cost?», Congreso anual, 10 de octubre de 2023; entrevistas con dos analistas que trabajan en Sudáfrica, octubre de 2023.

61 Las cifras se calculan mediante la «teoría Mubyarto», desarrollada por el economista indonesio Mubyarto, <https://www.aeer.or.id/2023/09/23/perusahaan-perusahaan-multinasional-dan-hilirisasi-nikel-di-indonesia/>

62 Arief Aszhar, «Berambisi Jadi Penguasa Industri Kendaraan Listrik Dunia, Indonesia Ajak Negara ASEAN Lain», Liputan, 8 de mayo de 2023, <https://www.liputan6.com/otomotif/read/5279837/berambisi-jadi-penguasa-industri-kendaraan-listrik-dunia-indonesia-ajak-negara-asean-lain>

Puspawardhani añadió que «aunque se anuncia con gran entusiasmo que el procesamiento de minerales impulsará el crecimiento económico del país, las conclusiones publicadas recientemente por el Instituto Mundial para la Investigación de Economía del Desarrollo de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU-Wider)^[63] muestran que el crecimiento económico por sí solo no bastará para acabar con la pobreza. Es necesario poner mayor énfasis^[64] en el crecimiento integrador y en las capacidades productivas, junto con la política social. El enfoque debe considerar la redistribución además del crecimiento, mediante políticas que desarrollen las capacidades productivas o amplíen los programas de transferencia de ingresos para alcanzar el objetivo de eliminar la pobreza extrema.»

63 *Arief Anshory Yusuf et al., Will Economic Growth Be Sufficient to End Global Poverty?, Working Paper 123/2023, UNU-WIDER, <https://www.wider.unu.edu/publication/will-economic-growth-be-sufficient-end-global-poverty>*

64 *Duncan Green, Will Growth Be Enough to End Poverty? New Projections of the UN Sustainable Development Goals, Oxfam, 17 de octubre de 2023, <https://frompoverty.oxfam.org.uk/will-growth-be-enough-to-end-poverty-new-projections-of-the-un-sustainable-development-goals/>*

4. Compromisos en torno al valor agregado económico en las asociaciones estratégicas de la UE

Las asociaciones estratégicas impulsadas recientemente por la UE para garantizar su acceso a materias primas —negociadas entre la UE y los países productores—incluyen la inversión en procesamiento de metales como parte de su compromiso de crear valor agregado nacional para sus socios, según el texto publicado sobre los acuerdos. Por ejemplo, un Memorándum de entendimiento de julio de 2023 entre la UE y Chile sobre una asociación estratégica en cadenas de valor sostenibles de materias primas contiene compromisos sobre «el desarrollo de centros locales de valor agregado, procesamiento, fabricación y reciclaje como motores del desarrollo económico y social y de la movilización de ingresos nacionales»^[65]. También compromete a ambas partes a desarrollar una «industria internacionalmente competitiva y sostenible para el procesamiento y la adición de valor en la minería [...] favoreciendo la fabricación de productos semiacabados y el consumo final tanto dentro como fuera del país»^[66].

Aunque la propuesta de LMPF menciona al valor agregado como uno de sus motivos,^[67] el texto no lo define de manera clara. En términos más generales, no existe una definición común y consensuada de cómo debería ser esa adición de valor para la transformación de metales, ni dentro de las asociaciones estratégicas de la UE ni fuera de ellas. En palabras de una persona experta en políticas sobre materias primas y minería entrevistada para esta investigación, «a menos que se defina claramente, el valor agregado se convierte en un eslogan político que se puede usar como arma. Para que signifique algo en la práctica, es un concepto que hay que desentrañar».^[68] Esta definición debe acordarse mediante consultas libres e informadas que incluyan a comunidades y grupos indígenas antes de acordar asociaciones estratégicas. Como ponen de relieve las entrevistas realizadas en el marco de esta investigación, y en particular en los estudios de casos que se exponen a continuación, quienes habitan las zonas donde se lleva a cabo la transformación de metales

65 European Commission, Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Memorandum of Understanding between the European Union and the Republic of Chile on a Strategic Partnership on Sustainable Raw Materials Value Chains, 18 de Julio de 2023, https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/memorandum-understanding-eu-chile-sustainable-raw-materials_en

66 Ibid.

67 Valor agregado de la participación de la Unión (puede deberse a distintos factores, por ejemplo, ganancias en coordinación, seguridad jurídica, mayor eficacia o complementariedades). Para estos efectos, «valor agregado del involucramiento de la Unión» es el valor resultante de la intervención de la UE, que es adicional al valor que de otro modo habrían creado sus Estados miembros por sí solos; véase Comisión Europea, Propuesta de Reglamento, Capítulo 6 (véase la nota 1).

68 Entrevista con persona experta en políticas sobre materias primas y minería, RDC, octubre de 2023.

no consideran que el valor agregado económico sea el beneficio más importante que debería o podría aportar la transformación de metales.

Algunas voces opinan que las condiciones económicas ofrecidas por la UE como parte de sus esfuerzos recientes para garantizar el acceso a materias primas posicionan al bloque como un socio para el desarrollo^[69] lo que supone un cambio con respecto a su anterior modelo de extracción neocolonial^[70]. Otras están en total desacuerdo y consideran que nada ha cambiado^[71]. Señalan que el reciente acuerdo con Chile pasa por alto los considerables daños medioambientales y sociales que ya han causado las industrias extractivas chilenas —incluido el procesamiento de metales— y que sigue priorizando ciegamente el aumento de la producción, el crecimiento económico y la seguridad del suministro^[72] para los mercados de la UE.

69 Alan Beattie, «EU Seeks to Tone Down the Imperial Style in Search for Critical Minerals», Financial Times, 23 de marzo de 2023, <https://www.ft.com/content/fe8d650d-19b9-482d-ab96-be692620e407>

70 Véase, por ejemplo, la relación neocolonial de Europa con los países ricos en materias primas, descrita por Friends of the Earth Europe, *The EU's Industry Alliances: The New Corporate Capture That Threatens Democracy and the Environment*, mayo de 2021, <https://friendsoftheearth.eu/wp-content/uploads/2021/05/The-EUs-Industrial-Alliances.pdf>; véase también Red Europea de Observatorios de Transnacionales, *So That Everything Can Stay the Same*, octubre de 2021, <https://corpwatchers.eu/en/investigations/european-multinationals-and-authoritarian-regimes/so-that-everything-can-stay-the-same>

71 Ibid.

72 TNI, *Transition Minerals from the World's Most Arid Ecosystem*, julio de 2023, <https://www.tni.org/en/article/water-predators-the-industry-behind-green-energy>

Cuadro D: Estrategias defensivas de los países industrializados

Los países productores ricos en minerales que aspiran a ascender en la cadena de valor pueden enfrentarse a barreras comerciales: los países industrializados suelen imponer aranceles más altos a los productos manufacturados que a las materias primas (un proceso que se conoce como «escalada arancelaria»). Los futuros aranceles a la importación podrían estar vinculados a las emisiones —como en el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono de la UE— que, en lo que respecta a los metales, cubrirá inicialmente solo al acero y el aluminio, aunque podría ampliarse para incluir al cobre, el zinc, el níquel y el silicio, entre otros, según un informe de IRENA^[73]. La producción de estos minerales está ahora sujeta a un precio del carbono en el marco del Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE, aunque esto significa que los minerales están expuestos a un riesgo significativo de fuga de carbono,^[74] como es el caso del aluminio y el acero^[75].

En una conferencia celebrada en octubre de 2023 en Sudáfrica, organizada por la Fundación Benchmarks, Yao Graham, coordinador de la Red del Tercer Mundo de África, comentó que la LMPF tiene que ver con Europa y «no con el resto de nosotros». Según su opinión, los acuerdos de la UE con los países productores antepone las necesidades del bloque a las de otros países. Graham advirtió que, además de la sustitución de los combustibles fósiles, la transición energética tiene que ver con el control de los recursos y las nuevas tecnologías.

El valor agregado político del procesamiento

En la actualidad, la transformación de algunas MPF está muy concentrada en las cadenas mundiales de suministro. Según un nuevo estudio de IRENA, China representa el 100 % del suministro mundial de grafito natural y disprosio (un elemento de tierras raras), el 70 % del cobalto y casi el 60 % del litio y el manganeso, aunque estas materias primas no se producen en ese país^[76]. En algunos casos, esto ha producido cuellos de botella que son

73 IRENA, *Geopolitics of the Energy Transition*, p. 116 (véase la nota 30).

74 La fuga de carbono se refiere a la situación que puede producirse si —debido a costos relacionados con las políticas climáticas— las empresas transfirieren su producción a otros países con límites de emisiones más laxos. Esto podría provocar un aumento de sus emisiones totales. El riesgo de fuga de carbono puede ser mayor en determinadas industrias que consumen mucha energía; véase Comisión Europea, *Fugas de carbono*, sin fecha, https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/free-allocation/carbon-leakage_en

75 IRENA, *Geopolitics of the Energy Transition*, p. 116 (véase la nota 30).

76 IRENA, *Geopolitics of the Energy Transition*, p. 13 (véase la nota 30).

vulnerables a las crisis económicas o geopolíticas^[77] o, por el contrario, pueden utilizarse para ejercer presión política.

Por ejemplo, la decisión de China de restringir las exportaciones de galio en julio de 2023 tuvo repercusiones mundiales en la fabricación de semiconductores^[78], con implicancias para la seguridad nacional de algunos países^[79]. China produce actualmente alrededor del 80 % del galio mundial, que solo puede procesarse en instalaciones de ese país, Japón, una empresa en Europa y otra en Canadá^[80]. Se espera que la demanda de galio de la UE se multiplique por 17 para 2050^[81]. Esto sitúa a China en una posición política relativamente poderosa en lo que respecta al acceso mundial al galio.

En otro ejemplo, la invasión de Ucrania por parte de la Federación Rusa produjo gran incertidumbre en el mercado para los metales producidos en Rusia, como el aluminio, el níquel, el paladio y el vanadio^[82]. Tal como en el caso de China, esto puede ubicar a Rusia en una posición de poder político, en la que el acceso a estos metales procesados puede convertirse en moneda de cambio.

Así, algunos países productores que aún no son actores relevantes en el procesamiento de MPF han identificado oportunidades para crear su propio valor agregado político aumentando sus capacidades de procesamiento doméstico y en algunos casos esbozando planes para la fabricación nacional de baterías.

Por ejemplo, en abril de 2022, la RDC y Zambia firmaron un acuerdo para construir una fábrica de baterías para VE en Lubumbashi (RDC)^[83], una iniciativa que Estados Unidos apoyó en marzo de 2023^[84], y que fue seguida de compromisos de apoyo logístico por parte

77 EnergyPost.EU, Critical Minerals and Materials (véase la nota 7).

78 Twitter, Javier Blas, 3 de julio de 2023, <https://twitter.com/JavierBlas/status/1675872776568164355>

79 Matthew P. Funaiole, Brian Hart, and Aidan Powers-Riggs, Mineral Monopoly, China's Control over Gallium Is a National Security Threat, CSIS, 18 de julio de 2023, <https://features.csis.org/hiddenreach/china-critical-mineral-gallium/>

80 Dominique Patton, Mai Nguyen, and Melanie Burton, «What Are Gallium and Germanium and Which Countries Are Producers?», Reuters, 7 de julio de 2023, <https://www.reuters.com/markets/commodities/where-are-strategic-materials-germanium-gallium-produced-2023-07-04/#:~:text=Gallium%20is%20found%20in%20trace,China%2C%20according%20to%20the%20CRMA>

81 Comisión Europea, Propuesta de Reglamento (véase la nota 1).

82 OECD, The Supply of Critical Raw Materials (véase la nota 5).

83 Radio Okapi, «Coopération Zambie-RDC: implantation d'une usine des batteries électriques à Lubumbashi», <https://www.radiookapi.net/2022/04/29/actualite/societe/cooperation-zambie-rdc-implantation-dune-usine-des-batteries>

84 CSIS, The U.S.-Zambia-DRC Agreement on EV Batteries Production: What Comes Next?, 6 de marzo de 2023, <https://www.csis.org/analysis/us-zambia-drc-agreement-ev-batteries-production-what-comes-next>

de la UE en septiembre de 2023^[85]. Estos movimientos de EE.UU.^[86] y la UE son considerados intentos de los gobiernos occidentales de establecer alianzas para enfrentar el dominio de China en las cadenas de suministro de MPF^[87]. Una persona experta en el procesamiento de metales coincidió con este análisis y subrayó también el papel geopolítico de la inversión emiratí en esta actividad en la RDC y en otros lugares.

En otro ejemplo, un informe de junio de 2023 —cofinanciado por el Fondo Asiático para las Energías Limpias creado por el gobierno de Japón en el marco del Mecanismo de Asociación para el Financiamiento de Energías Limpias administrado por el Banco Asiático de Desarrollo— recomendaba que el gobierno de India diera prioridad al desarrollo de instalaciones nacionales de refinación y procesamiento de MPF con el fin de crear su propia capacidad de resistencia en la cadena de suministro de baterías nacional^[88]. El informe también recomienda que el gobierno priorice las MPF para baterías como «un pilar fundamental del Marco Económico del Indo-Pacífico y un factor clave en el acercamiento diplomático con otros países que tienen minerales»^[89], lo que constituye un indicador de la importancia geopolítica estratégica que pueden tener las instalaciones de procesamiento.

Los países no productores también están tomando medidas para aumentar su capacidad de transformación de MPF. En 2021, el gobierno australiano anunció la creación de un fondo de 2 000 millones de dólares australianos para desarrollar su industria de procesamiento de minerales críticos^[90]. La Ley de Reducción de la Inflación de Estados Unidos de 2022 exige que los minerales usados para vehículos eléctricos se procesen en EE. UU. o en un país con el que tenga un acuerdo de libre comercio para poder optar a créditos para

85 *Jorge Valero*, «Europe Lines Up African Minerals Pacts to Ease Reliance on China», Bloomberg, 27 de Septiembre de 2023, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-09-27/europe-lines-up-african-minerals-pacts-to-ease-reliance-on-china?leadSource=verify%20wall>

86 Un proyecto de ley del subcomité estadounidense de julio de 2023 que exige la creación de una estrategia nacional estadounidense para asegurar las cadenas de suministro de minerales críticos procedentes de la RDC está relacionado con el hecho de que este país produce alrededor del 70 % del cobalto mundial y la mayor parte del cual se procesa en China. Además de cobalto, la RDC posee importantes yacimientos de cobre, litio, tantalio y germanio. Según el proyecto de ley, el dominio de las empresas chinas en la extracción, procesamiento y refinado de estos minerales «representa una amenaza económica y para la seguridad nacional» que afecta a la independencia energética y la preparación militar de Estados Unidos; véase Michael J. Kavanagh, *Michael J. Kavanagh*, «US Bill Aims to Counter China Control of Congo Critical Minerals», Bloomberg, 13 de julio de 2023, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-07-13/us-bill-aims-to-counter-china-control-of-congo-critical-minerals?leadSource=verify%20wall>

87 *Valero*, «Europe Lines Up African Minerals Pacts» (véase la nota 85).

88 Sudhendu J. Sinha et al., Mine to Market: Critical Minerals Supply Chain for Domestic Value Addition in Lithium-ion Battery Manufacturing, NITI Aayog, junio de 2023, https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2023-07/Mine-to-market_NITI-Aayog-Publication_June-2023.pdf, p. 9.

89 Ibid.

90 IEA, Australia 2023 Energy Review, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/02a7a120-564b-4057-ac6d-cf21587a30d9/Australia2023EnergyPolicyReview.pdf>

vehículos limpios^[91]. Sin embargo, una persona experta en el comercio de metales entrevistada para esta investigación añadió que todos los gobiernos, de países productores y no productores, deberían estar conscientes del riesgo de invertir demasiado en capacidad de procesamiento, creando así una «burbuja» que anticipe una demanda futura exagerada.

De hecho, los esfuerzos de los países no productores por asegurar su acceso a metales en bruto y procesados no es nada nuevo. La Iniciativa de las Materias Primas de 2011 de la UE reconoció el acceso a materias primas en los mercados mundiales como una prioridad, por lo que se comprometió a desplegar una diplomacia de las materias primas «tendiendo la mano a países no pertenecientes a la UE a través de asociaciones estratégicas y diálogos políticos»^[92]. Una persona experta en procesamiento de metales entrevistada para esta investigación consideró que el reciente aumento de los acuerdos de compraventa, por los que los compradores se comprometen por adelantado a adquirir la producción futura de los productores, era indicativo del nerviosismo del mercado sobre el acceso a las MPF.

La propuesta de LMPF pretende aumentar la transformación de metales dentro de la UE y en septiembre de 2023 el Parlamento Europeo votó a favor de incluir un objetivo de producción nacional del 50 % del consumo anual de MPF de la UE^[93]. Las asociaciones estratégicas^[94] también son vistas como una herramienta con la que la UE podría aumentar su capacidad de transformación de metales hasta en un 20 %^[95].

91 Covington & Burling LLP, Much-Anticipated Proposed Regulations on the 30D EV Tax Credit Have Finally Arrived, <https://www.insideenergyandenvironment.com/2023/03/much-anticipated-proposed-regulations-on-the-30d-ev-tax-credit-have-finally-arrived-but-leave-a-key-question-unresolved/>

92 Comisión Europea, Raw Materials Diplomacy (véase la nota 12).

93 Grupo S&D: Ley de Materias Primas Fundamentales (véase la nota 9).

94 Comisión Europea, Propuesta de Reglamento, capítulo 6 (véase la nota 1).

95 Grupo S&D: Ley de Materias Primas Fundamentales (véase la nota 9).

El valor agregado no es solo financiero

«Cabe preguntarse, ¿valor agregado para quién? Si no es también para la gente que vive alrededor de estas minas, es una injusticia y solo los capitalistas se están beneficiando de esto».

Mathapelo Thobejane, activista sudafricana

Aunque el valor agregado económico de la transformación de metales ha sido objeto de un debate relativamente amplio durante décadas, los costos medioambientales y humanos de la extracción y transformación de minerales como el litio y las tierras raras han permanecido en gran medida ocultos para la ciudadanía de muchos países —incluidas las economías industrializadas, como las de la UE—, que ha dado prioridad a las preocupaciones económicas^[96].

Estos «costos» no son financieros, pero sí se «pagan», y normalmente lo hacen las personas y el planeta en forma de degradación medioambiental, malas condiciones laborales, impacto en la salud de las poblaciones locales, etc. Esta investigación no aboga por la inclusión del capital natural como servicio ecosistémico monetizado^[97] al hablar del valor agregado de la transformación de metales. Por el contrario, sostiene que los impactos medioambientales y sociales deben mitigarse para que las sociedades prosperen, además de incluirse dentro de las consideraciones sobre el valor agregado.

Parte del problema parece ser cultural. Durante mucho tiempo, la extracción de recursos, incluida la transformación de metales, ha tenido repercusiones medioambientales y sociales en las poblaciones y se ha beneficiado de las desigualdades en los países productores, todo lo cual ha sido aceptado tácitamente como el precio de hacer negocios. La historia ofrece muchos ejemplos de esta cultura. Por ejemplo, entre mediados de los siglos XVII y XIX, Gales produjo la mayor cantidad de pizarra para tejados del mundo^[98] —para beneficio económico del país—, mientras que su mano de obra soportaba condiciones de trabajo horribles^[99]. En otro ejemplo, aunque el carbón presumiblemente

96 IRENA, Geopolítica de la transición energética (véase la nota 30).

97 World Forum on Natural Capital, What is Natural Capital?, <https://naturalcapitalforum.com/about/#:~:text=Natural%20capital%20can%20be%20defined,which%20make%20human%20life%20possible>

98 Esta industria, especialmente entre 1780 y 1940, dominó la producción mundial de pizarras para tejados, abrió nuevas canteras y minas de pizarra en todo el mundo mediante la transferencia cultural de tecnología y conocimientos, y transformó tanto el medioambiente como el modo de vida de quienes vivían y trabajaban en las montañas de Snowdonia; véase The Slate Landscape of Northwest Wales World Heritage Site, Supplementary Planning Guidance, junio de 2022, <https://snowdonia.gov.wales/wp-content/uploads/2023/02/SPG-Slate-WHS-S.pdf>

99 Slatessite, Pay and Living Conditions, <http://www.llechicymru.info/IPSLPay.english.htm>, and Big Pit National Coal Museum, Questions & Answers – Evidence from the 1842 Mines Report, https://museum.wales/childrenoftherevolution/work/resources/1842mines_report_evidence/

jugó un papel central en la Revolución Industrial del Reino Unido^[100], la miseria, el hacinamiento y la contaminación provocados por la combustión del carbón acabaron teniendo importantes repercusiones negativas, tanto económicas como sociales y medioambientales^[101]. En la actualidad, la forma en que extraemos y procesamos las MPF, junto con las proyecciones de la demanda futura, sugieren que estamos destinados a ver cómo se repiten los mismos patrones negativos, probablemente a mayor escala^[102], a menos que cambiemos la forma en que extraemos y procesamos las MPF.

Cuadro E: Cambiar los comportamientos

Para cambiar las pautas de vida destructivas de muchos de los habitantes de la Tierra tenemos que aprender a vivir de una forma diferente, que se mantenga dentro de los límites planetarios^[103]. Esto significa que los seres humanos debemos emprender una adaptación transformadora colectiva^[104] de la forma en que vivimos y aquello que valoramos. A su vez, esto implica una fuerte reducción del consumo de recursos por parte de los más ricos y una redistribución significativa (pero muy factible) hacia los más pobres, haciendo hincapié en la reutilización y el reciclaje^[105].

El giro mundial hacia las energías renovables, la digitalización de nuestras economías y sociedades y el aumento de la demanda por parte de las industrias de defensa y espacial implican que seguiremos accediendo a las materias primas de la Tierra —incluidos los metales— y procesándolas, aunque se reduzca el consumo de recursos. Pero esto tiene que hacerse de formas distintas, más justas y ecológicamente

100 E. A. Wrigley, *Energy and the English Industrial Revolution*, 2015, Cambridge University Press, <https://www.cambridge.org/core/books/energy-and-the-english-industrial-revolution/A18E-48989B4A915D0E77A29D57D85763>

101 John Turner, «What Can We Learn from the Role of Coal in the Industrial Revolution?», *Economics Observatory*, 31 de agosto 2021, <https://www.economicsobservatory.com/what-can-we-learn-from-the-role-of-coal-in-the-industrial-revolution>

102 ODG, *The Mine* (véase la nota 32).

103 Johan Rockström et al., «Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity», *Ecology and Society*, 14(2)(2009), <http://www.jstor.org/stable/26268316>

104 Tanya Chung Tiam Fook, «Transformational Processes for Community-focused Adaptation and Social Change: A Synthesis», *Climate and Development*, 2017, 9(1)(2017), 5-21, and Robert W. Kates, William R. Travis, and Thomas J. Wilbanks, *Transformational Adaptation When Incremental Adaptations to Climate Change Are Insufficient*, 16 de abril de 2012, <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1115521109>

105 Kate Raworth, *Want to Get into the Donut? Tackle Inequality*, <https://www.kateraworth.com/2014/10/16/doughnut-inequality/> (consultado el 30 de mayo de 2023).

racionales, que son fundamentales para una Transición Justa^[106] No se trata solo de pasar de los combustibles a las energías verdes, sino también de reconocer que los actuales modelos de comercio y extracción no sirven al planeta ni a todas las personas. Tenemos que intentar algo distinto ^[107]

Aunque se trata de un cambio pequeño y posiblemente no transformador, en el contexto de la adición de valor, los países deberían considerar la posibilidad de invertir en instalaciones de reciclaje de metales, por ejemplo. Algunos representantes del sector privado ya están invirtiendo en estas tecnologías como nuevas vías estratégicas para acceder a los metales en el futuro. Por ejemplo, en septiembre, el banco de inversión Jefferies aconsejó a sus inversionistas comprar acciones de Glencore, una gran empresa de comercio de materias primas que estaba invirtiendo en el reciclaje de sus metales. El informe decía que «aunque la contribución de este negocio al grupo global es pequeña, es importante estratégicamente y también es probable que sea un vehículo diferenciador para el crecimiento que impulsará la valoración relativa [de la empresa] al alza durante la próxima década». La conclusión es que [la empresa] está aprovechando oportunidades múltiples e infravaloradas para crear valor. Recomendamos comprar»^[108].

Si pretende aportar un valor agregado que no se limite al valor financiero, la UE tendrá que hacer frente a estas consideraciones no financieras en su intento por diversificar sus cadenas de suministro y construir o acceder a la capacidad de transformación de metales en otros lugares. Esto ya se está debatiendo. Una de las cuestiones clave en los debates sobre la LMPF es si los proyectos estratégicos de refinación deben ser considerados proyectos de interés público superior, lo que significa que podrían estar por encima de las leyes medioambientales^[109].

Según un informe de IRENA de 2023, se calcula que un sorprendente 54 % de los minerales de la transición energética se encuentran en tierras de pueblos indígenas o cerca

106 La Organización Internacional del Trabajo define la transición justa como «ecologizar la economía de la manera más justa e inclusiva posible para todos los interesados, creando oportunidades de trabajo decente y sin dejar a nadie atrás»; véase PNUD, ¿Qué es la transición justa? ¿Y por qué es importante?, diciembre de 2022, <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/what-just-transition-and-why-it-important>

107 Los Verdes/ALE en el Parlamento Europeo, An Alternative Narrative on Raw Material Access, julio de 2023, https://www.annacavazzini.eu/wp-content/uploads/GreensEFA_Raw_Materials-v2_WEB.pdf

108 Jefferies, 19 de septiembre de 2023, recomendación vista por la autora de esta investigación.

109 Antonia Zimmermann, «Europe's Green Dilemma: Mining Key Minerals without Destroying Nature», Politico, <https://www.politico.eu/article/europes-green-dilemma-mining-key-minerals-without-destroying-nature/> (consultado el 3 de octubre de 2023).

de ellas^[110]. Como parte de su programa de valor agregado, la UE también debe prestar atención a las opiniones de las poblaciones nacionales y extranjeras, que pueden protestar contra la construcción de plantas procesadoras cerca de sus hogares, y escuchar sus preocupaciones sobre temas medioambientales^[111]. Como tal, la UE debe garantizar una participación sólida y temprana de cualquier comunidad afectada por sus asociaciones estratégicas, algo que en la actualidad no parece estar ocurriendo^[112].

Impacto medioambiental y social de la transformación de metales: disminución de valor

Las repercusiones medioambientales y sociales negativas de la transformación de metales pueden ser considerables. En conjunto, los sectores metalúrgico y minero son responsables de alrededor del 10 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, de las cuales un 7 % se debe a la producción de acero, un 2 % a la producción de aluminio y el resto a la producción de otros metales, incluidas las emisiones derivadas de la transformación de materias primas fundamentales^[113].

Algunos tratamientos de los minerales, así como algunas técnicas de tratamiento del litio^[114], requieren de muchísima agua, lo que crea o agrava el estrés hídrico y plantea riesgos de contaminación^[115] (véase la sección XX a continuación). El procesamiento de algunos metales de tierras raras puede generar residuos radiactivos^[116], el de algunos minerales de cobre puede provocar enfermedades graves en las comunidades circundantes^[117] y el de níquel puede contribuir a la deforestación, entre otras cosas^[118].

110 IRENA, Geopolitics of the Energy Transition (véase la nota 30).

111 Ibid., p. 104.

112 Los Verdes/ALE en el Parlamento Europeo (véase la nota 107).

113 IRENA, Geopolitics of the Energy Transition, p. 83 (véase la nota 30).

114 Un informe de ODG de julio de 2023, por ejemplo, describía la contaminación, la dependencia económica e incluso la violencia de género vinculada a la extracción y procesamiento de litio en las cercanías de San Pedro de Atacama (Chile). El impacto en el suministro local de agua es tal, que Francisco Mondaca, miembro de la Asociación de Regantes y Agricultores de Toconao, lo describió así: «No es minería del litio, es minería del agua»; véase ODG, La mina (véase la nota 32).

115 IRENA, Geopolitics of the Energy Transition, p. 87 (véase la nota 30).

116 Greenpeace, A Radioactive Ruse: Environmental Threats Posed by the Lynas Rare Earth Element Processing Facility in Malaysia, junio de 2014, <https://www.greenpeace.org/static/planet4-malaysia-stateless/2014/06/1d2c0a86-a-radioactive-ruse-online.pdf>

117 CEE Bankwatch Network, Raw Deal, enero de 2021, <https://bankwatch.org/wp-content/uploads/2021/01/RAW-DEAL.pdf>, pp. 13-14.

118 Hannah Brown, «The Trees Were All Gone», Euronews, 15 de marzo de 2023, <https://www.euronews.com/green/2023/03/15/the-trees-were-all-gone-indonesias-nickel-mines-reveal-the-dark-side-of-our-electric-futur>

Sin embargo, a menudo el procesamiento de metales sigue adelante, incluso cuando las comunidades se oponen.

En esta sección se exponen ejemplos de las repercusiones medioambientales y sociales de la transformación de metales en faenas de Brasil, Malasia, Chile, Argentina, Indonesia, Sudáfrica y Estados Unidos. Se incluye un ejemplo de la RDC, donde el tratamiento del litio previsto aún no está operativo. Tras una revisión bibliográfica, se incluye un estudio de caso en profundidad sobre la fundición de cobre en Namibia, considerado informativo e instructivo para el debate sobre el valor agregado en la transformación de metales. Esta sección se basa en informes publicados, así como en entrevistas realizadas por la autora de esta investigación a distintas personas y voces expertas que viven en países donde se lleva a cabo la transformación de metales. Los ejemplos incluyen actividades de procesamiento de níquel, litio, vanadio y cobre, y se plantean cuestiones sobre el valor social y medioambiental agregado que aportan a quienes habitan en los países donde se lleva a cabo esta actividad.

Procesamiento del aluminio en Brasil: informe de Human Rights Watch

Un informe de 2021 de Human Rights Watch (HRW) afirma que en el estado brasileño de Pará una ONG que representa a más de 11 000 personas —entre ellas poblaciones indígenas y afrobrasileñas— tenía varias demandas judiciales en curso contra la empresa noruega Norsk Hydro ASA (Hydro), dueña de una mina de bauxita, una refinería y una fundición de aluminio, por la supuesta contaminación de las aguas de la cuenca del Amazonas. El mismo informe señala que la producción mundial de aluminio es responsable de la emisión de más de mil millones de toneladas de CO₂ equivalente al año, alrededor del 2 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

En 2021, Hydro declaró a HRW respetar el derecho de las partes demandantes y que respondería en base a los hechos y las pruebas presentadas ante los tribunales^[119]. La Fundación Heinrich Böll escribió a Hydro sobre el asunto, a lo que la empresa respondió que la afirmación era falsa, que en 2021 no había demandas contra Hydro en Brasil sino contra empresas brasileñas, incluidas sus filiales Alunorte, Albras, Norsk Hydro Brasil y Mineração Paragominas S.A. (mina Paragominas). Hydro tampoco reconoció que sus operaciones hayan contaminado las aguas. La Fundación Böll señala que la empresa Albras es una empresa conjunta en la que Hydro tiene una participación del 92 %^[120], que

119 HRW, Aluminium: The Car Industry's Blind Spot, 2021, https://www.hrw.org/report/2021/07/22/aluminum-car-industrys-blind-spot/why-car-companies-should-address-human-rights#_ftn40

120 Intercambio de correspondencia con Hydro, octubre de 2023. Hydro comunicó a la Fundación Heinrich Böll que su participación bajará al 62 % una vez cerrado el acuerdo con Glencore.

posee además una participación del 62 % en Alunorte^[121], y que Norsk Hydro Brasil es una sociedad de cartera de Norsk Hydro ASA^[122].

En junio de 2022 personas afrodescendientes (quilombolas) y pueblos indígenas del municipio de Barcarena en el estado de Pará, presentaron una demanda contra la empresa ante un tribunal neerlandés. Los demandantes acusaban a la empresa de ser responsable de al menos 10 desastres ecológicos provocados por sus actividades de extracción y producción de aluminio. En respuesta a un correo electrónico de la Fundación Heinrich Böll sobre el asunto, Hydro señaló que la asociación Cainquiama es una agrupación compuesta por miembros de todo Brasil, no una ONG ni comunidades o grupos específicos de Barcarena y que la empresa niega las acusaciones de las partes demandantes. Hydro agregó que el caso neerlandés cita nueve supuesto sucesos ocurridos en las dos últimas décadas, de los cuales solo algunos ocurrieron pero que ninguno pudo haber causado los daños alegados por las partes demandantes.

Tierras raras en Malasia

En 2012, la empresa australiana Lynas Rare Earths Ltd. se encontró con una fuerte oposición en Malasia por los riesgos para la salud y el medioambiente que suponían las posibles fugas de residuos radiactivos de su propuesta de planta de procesamiento de tierras raras en ese país. La empresa extrae tierras raras en Mount Weld, en Australia Occidental, y las envía a su planta de procesamiento en Malasia. En 2012, grupos de activistas salieron a la calle, iniciaron acciones legales e incluso se declararon en huelga de hambre para detener el proyecto^[123]. Aun así, la planta comenzó a funcionar en 2013. Las protestas han continuado y el gobierno malayo ha manifestado su deseo de que Lynas detenga las actividades de craqueo y lixiviación en sus operaciones a mediados de 2023^[124]. La Fundación Heinrich Böll escribió a Lynas Rare Earths Ltd. sobre este caso pero no recibió respuesta.

Procesamiento del níquel en Indonesia

En la actualidad, Indonesia es considerada un epicentro mundial de la fundición de níquel^[125] y posee las mayores reservas existentes a nivel mundial. El país ha aprovechado

121 Hydro, Hydro and Glencore to Become Partners to Further Develop Alunorte, 27 de abril de 2023, <https://www.hydro.com/en-GB/media/news/2023/hydro-and-glencore-to-become-partners-to-further-develop-alunorte/>

122 Hydro, Country by Country Report, <https://www.hydro.com/Document/Doc/Country%20by%20country%20report.pdf?docId=568445>, p. 133.

123 John Feffer, Battling a Mining Goliath on Two Continents, 2023, <https://www.indigenouspolicy.org/index.php/ipj/article/view/910>

124 IRENA, Geopolitics of the Energy Transition, p. 104 (véase la nota 30).

125 Rosa Luxemburg Foundation, Fast and Furious for the Future, <https://www.rosalux.de/en/publication/id/44154/fast-and-furious-for-future> (consultado el 20 de junio de 2023)

estas reservas para atraer inversiones a lo largo de la cadena de suministro de baterías y vehículos eléctricos^[126]. El país ha atraído más de 15 000 millones de dólares en inversión extranjera para el procesamiento del níquel^[127].

La inversión extranjera se ha visto estimulada en gran parte por la introducción de leyes que prohíben la exportación de minerales de níquel y bauxita sin procesar y obligan a su procesamiento dentro del país^[128]. Aunque la prohibición supuso una pérdida a corto plazo de ingresos por exportación, puestos de trabajo en la minería e ingresos fiscales, logró atraer nuevas inversiones al procesamiento del níquel^[129]. Antes de la prohibición a las exportaciones, Indonesia tenía solo dos fundiciones de níquel y en 2020 esa cifra había aumentado a 13^[130]. En 2020, el Parque Industrial Morowali de Indonesia, que alberga varias instalaciones de procesamiento de níquel, era un importante empleador local con hasta 43 000 puestos de trabajo, que además apoyaba indirectamente a más de 30 000 pequeños proveedores de servicios y empresas locales^[131]. Véase la Sección XX anterior para un comentario sobre el valor agregado financiero y económico del procesamiento de níquel en ese país.

Los impactos ambientales y sociales de la extracción y procesamiento del níquel han sido considerables. En un informe para el Instituto Transnacional, Rachmi Hertanti reveló cómo la fundición de níquel por lixiviación ácida a alta presión, ubicada en la zona del Parque Industrial Pomala y designada por el gobierno como Proyecto Estratégico Nacional (PSN, por sus siglas en indonesio), inició un proceso de adquisición de tierras que generó prácticas de acaparamiento de las tierras de las familias agricultoras locales^[132]. Por ejemplo, el Consorcio para la Reforma Agraria (KPA, por sus siglas en indonesio) registró hasta 40 conflictos agrarios debidos al PSN en 2021, una cifra que probablemente aumentará a medida que se aprueben más proyectos de minería y fundición^[133].

En segundo lugar, con el fin de atraer la inversión extranjera, el gobierno indonesio promulgó una polémica norma denominada Ley Ómnibus de Creación de Empleo, para

126 IRENA, *Geopolitics of the Energy Transition*, p. 112 (véase la nota 30).

127 *Ibid.*, p. 113 (véase la nota 30).

128 UNCTAD/SUC/2017/1, *Commodities and Development Report 2017*, https://unctad.org/system/files/official-document/suc2017d1_en.pdf

129 IRENA, *Geopolitics of the Energy Transition*, p. 112 (véase la nota 30).

130 I. Huber, *Indonesia's Nickel Industrial Strategy*, CSIS, 2021, <https://www.csis.org/analysis/indonesias-nickel-industrial-strategy>

131 Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, *Indonesia: Export Ban on Unprocessed Minerals Comes into Effect*, 23 de enero de 2014, [https://www.loc.gov/item/global-legal-monitor/2014-01-23/indonesia-export-ban-on-unprocessed-minerals-comes-into-effect/#:~:text=Article%20Indonesia%3A%20Export%20Ban%20on%20Unprocessed%20Minerals%20Comes%20into%20Effect&text=\(Jan.,11%20at%20a%20Cabinet%20meeting](https://www.loc.gov/item/global-legal-monitor/2014-01-23/indonesia-export-ban-on-unprocessed-minerals-comes-into-effect/#:~:text=Article%20Indonesia%3A%20Export%20Ban%20on%20Unprocessed%20Minerals%20Comes%20into%20Effect&text=(Jan.,11%20at%20a%20Cabinet%20meeting)

132 Rachmi Hertanti, *Indonesia y la prohibición de la exportación de minerales en bruto*, TNI, <https://www.tni.org/en/article/between-a-mineral-and-a-hard-place>

133 *Ibid.*

facilitar el acceso de las empresas inversionistas extranjeras a las licencias comerciales. Algunos aspectos de la ley debilitan enormemente los derechos laborales en el país, mientras que la propia ley es considerada viciada por voces expertas, por haber sido aprobada a través de un proceso no democrático^[134].

Sumado a lo anterior, se han producido graves consecuencias medioambientales. La extracción y procesamiento del níquel en la localidad de Sorowako ha contaminado los cauces de agua locales, secando algunos por completo. El cromo hexavalente —un metal pesado carcinógeno que también produce daños en el hígado y la piel— se ha encontrado en algunas zonas cercanas al proyecto en niveles que superan las normas de calidad del agua potable establecidas por el gobierno japonés^[135]. El auge del níquel en Indonesia también está relacionado con la crisis de biodiversidad que sufre ese país^[136]. Situadas en un zona de gran biodiversidad marina conocida como el Triángulo de Coral, que alberga la mayor variedad de corales del planeta, las islas indonesias ricas en minerales se han convertido en el epicentro de la industria del níquel de esa provincia, lo que ha provocado graves daños a esta importante zona ecológica. Por ejemplo, los sedimentos tóxicos vertidos por las minas se filtran a través del suelo y son arrastrados a los cauces de agua cercanos durante la temporada de lluvias^[137].

Rachmi Hertanti afirmó a la Fundación Heinrich Böll que «no cabe duda de que los países deben desarrollar sus propias industrias locales y no perder todas las ganancias del sector minero a través de la exportación. Sin embargo, el control estatal sobre los recursos naturales y la implementación de la actual transformación económica nacional han generado alarma entre la población y los movimientos de base. Pero la otra cara de la moneda es, ¿quién se beneficia con estas políticas? ¿Vale la pena sacrificar los derechos sociales y medioambientales en el corto plazo por el potencial de crecimiento económico?

«Una transición justa debe construirse como un cambio sistémico, democrático y estructurado para que la población impulse un modelo de desarrollo alternativo basado en el mandato constitucional que cambie estructuralmente el modelo de propiedad, la orientación a la producción y el consumo y que controle la extracción.»

134 Ibid.

135 Friends of the Earth Japan, Protect the Basic Human Rights of Communities Affected by the Sorowako Nickel Project in Indonesia! Submission of a Request to Sumitomo Metal Mining for Appropriate Action as an Investor and Procurer, 12 de junio de 2023, <https://foejapan.org/en/issue/20230612/13248/>

136 Friends of the Earth Indonesia, Recognition of IPLCs Rights Is Protection of Biodiversity and Economy from Crisis, 4 de mayo de 2023, <https://en.walhi.or.id/recognition-of-iplcs-rights-is-protection-of-biodiversity-and-economy-from-crisis>

137 S. Shree Raaman, «Nickel Mining Puts Indonesian Fishers on Edge», Earth Island Journal, 9 de mayo de 2023, <https://www.earthisland.org/journal/index.php/articles/entry/nickel-mining-puts-indonesian-fishers-on-edge/>

Procesamiento del litio: Argentina, Chile y RDC (previsto)

«Nos vinieron a decir que la solución eran estos autos eléctricos, la salvación del mundo y todo, pero en realidad no es la salvación. La salvación es la conciencia de cada ser humano, que sepa respetar este territorio como lo respetamos nosotros. Si todos tomáramos conciencia del respeto hacia la tierra, no tendríamos que decir que los autos eléctricos van a salvar el planeta» dijo Jorge Álvarez Sandon, perteneciente a la comunidad de Coyo en el desierto de Atacama en Chile^[138].

El litio era relativamente desconocido antes del desarrollo de las tecnologías verdes^[139]. Ahora, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) afirma que la demanda de litio para las tecnologías relacionadas con las energías limpias está creciendo más rápido que los principales minerales y que es probable que se mantenga relativamente estable. La UE prevé que su demanda de baterías de litio para vehículos eléctricos y almacenamiento de energía se multiplique por 12 en 2030 y por 21 en 2050^[140]. El carbonato de litio es actualmente el principal producto químico utilizado en los vehículos eléctricos, aunque se espera que el hidróxido de litio ocupe su lugar, ya que es más adecuado para los cátodos de baterías con alto contenido de níquel^[141].

El aumento de la demanda ha hecho que la atención se centre en los países que disponen de capacidad para procesar el mineral de litio y convertirlo en un estado químico aprovechable^[142]. En la actualidad, cerca del 60 % de los productos químicos de litio del mundo se producen en China (más del 80 % en el caso del hidróxido de litio)^[143]. En Europa se está planificando la capacidad de procesamiento del litio. Según un analista de mercado, esta debería ser capaz de satisfacer la demanda europea de litio refinado para 2030, reduciendo así la dependencia del procesamiento en China^[144]. Además, algunos países ya

138 Sophia Boddenberg, «Chile: Explotación de litio deja sin agua a pobladores», Deutsche Welle, 27 de enero de 2020, <https://www.dw.com/es/chile-explotaci%C3%B3n-de-litio-deja-sin-agua-a-pobladores/a-52165228>

139 Entrevista con dos representantes del sector del litio, febrero de 2022.

140 Comisión Europea, Ficha informativa sobre la Ley Europea de Materias Primas Fundamentales, 16 de marzo de 2023, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_23_1663

141 AIE, The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions, 2021, <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions/reliable-supply-of-minerals>

142 Para poder aprovechar el litio en la fabricación, este se extrae del suelo y se refina en productos químicos, principalmente sulfato de litio y posteriormente carbonato o hidróxido de litio. Dependiendo de su procedencia (salmuera o roca dura) y su ubicación en el mundo, el mineral se procesa en las minas o muy cerca de ellas (es lo más frecuente para el litio de salmuera), o se transporta a plantas de procesamiento más alejadas.

143 Benchmark Source, China's Lithium Vulnerability: Reliance on Imports Set to Rise This Decade, 29 de junio de 2023, <https://source.benchmarkminerals.com/article/chinas-lithium-vulnerability-reliance-on-imports-set-to-rise-this-decade>

144 Jordan Roberts, Will Europe Have Enough Lithium to Meet Demand?, FastMarkets, 25 de julio de 2023, <https://www.fastmarkets.com/insights/will-europe-have-enough-lithium-to-meet-demand>

han desarrollado sus propios procesos para reciclar las baterías de iones de litio. Los principales actores mundiales en el reciclaje de baterías de litio son Bélgica, Japón, Estados Unidos, Finlandia y Alemania^[145].

Cuadro F: Cómo se procesa el litio

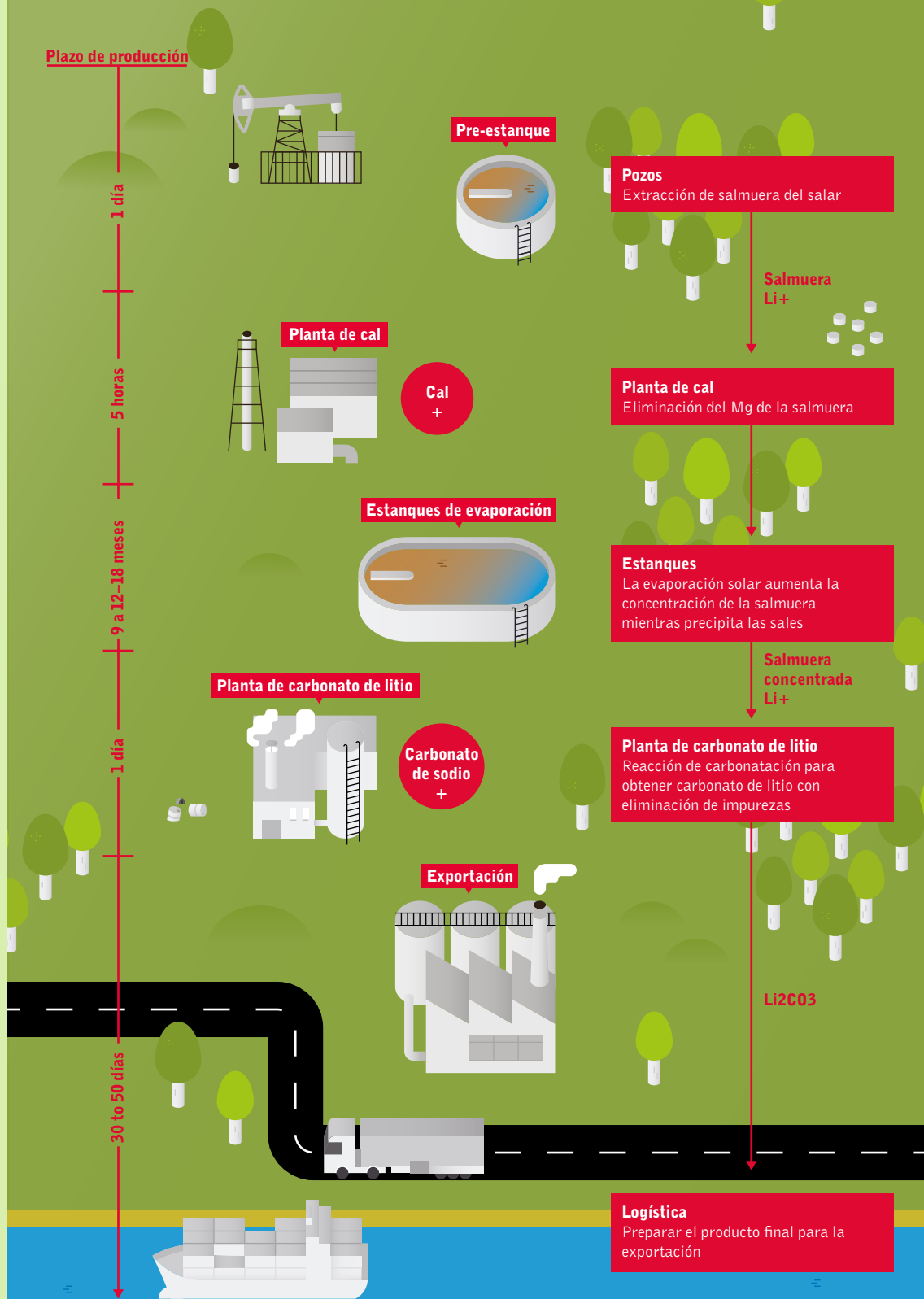
En palabras sencillas, existen dos fuentes de litio: salmueras y roca dura. En ambos casos, el mineral extraído se somete a procesos químicos.

En el caso de las salmueras, el procesamiento requiere el uso de una gran cantidad de agua además de diversas técnicas de evaporación (véase la figura 2). La técnica de evaporación de salmuera se utiliza ampliamente en Sudamérica. Un informe de 2022 del Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales explica cómo esta técnica daña la ecología de humedales y zonas protegidas de la región que gozan de reconocimiento internacional, además de lugares donde los recursos hídricos ya están agotados para las poblaciones locales e indígenas. Muchas de estas comunidades no tienen voz ni voto y reciben escasos beneficios de la actividad minera.

145 Deloitte Touche Tohmatsu India LLP, Battery Ecosystem: A Global Overview, Gap Analysis in Indian context, and Way Forward for Ecosystem Development, mayo de 2022, https://changing-transport.org/wp-content/uploads/GIZ_Battery-ecosystem-report.pdf, p. 262.

Fig. 2: Proceso convencional de extracción de litio de salmuera

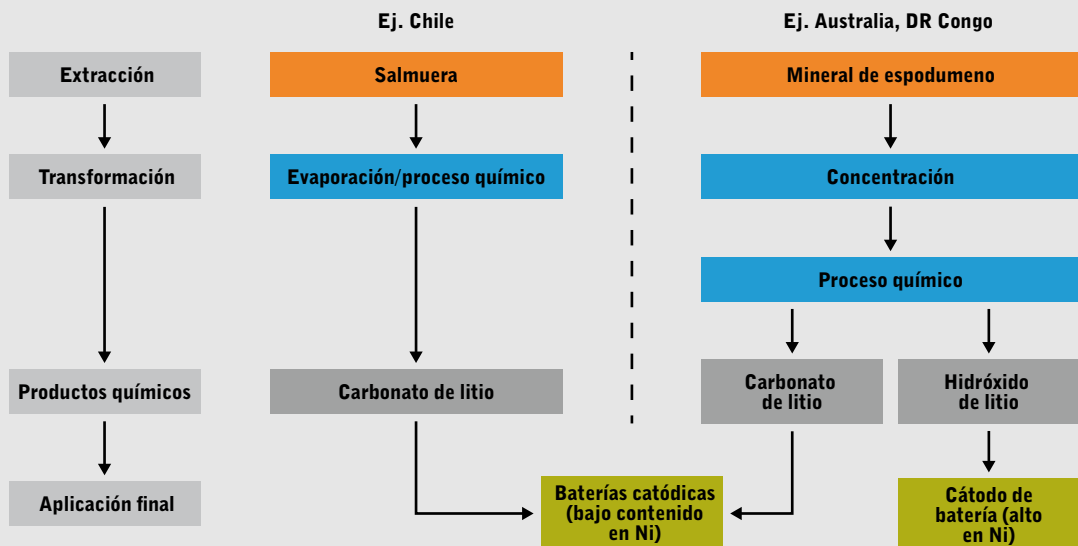
En cuanto a la roca dura, el litio suele encontrarse en la espodumena de las pegmatitas, como en Australia, y puede extraerse mediante minería antes de pasar por un proceso químico para producir litio hidróxido o carbonato.



Fuente: Energy Monitor, Lithium in Argentina: How to Make It Sustainable, 14 de julio de 2023

En cuanto a la roca dura, el litio suele encontrarse en la espodumena de las pegmatitas, como en Australia, y puede extraerse mediante minería antes de pasar por un proceso químico para producir litio hidróxido o carbonato.

Fig. 3: Proceso de extracción de litio de roca dura (a continuación)



Fuente: IEA, 2021.

Procesamiento del litio en Argentina

La fiebre por el litio ya ha generado cuestionamientos sociales y medioambientales considerables. En Argentina, la extracción de litio de salmueras y la explotación minera que la acompaña han sido objeto de grandes protestas^[146]. Según un informe de Energy Monitor, la comunidad colla de Salinas Grandes presentó una denuncia oficial ante el gobierno local contra los planes de extracción de litio en sus tierras por considerarlos una amenaza para su modo de vida^[147]. El procesamiento del litio que acompaña a la extracción también tiene un impacto importante en el abastecimiento de agua para el consumo humano, agrícola y ganadero de la zona^[148].

146 Berta Reventós, «The Indigenous Groups Fighting against the Quest for 'White Gold'», BBC, 27 de agosto de 2023, <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-66520097>

147 Energy Monitor, Lithium in Argentina (véase la nota 146).

148 Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales, Exhausted: How Can We Stop Lithium Mining from Depleting Water Resources, Draining Wetlands, and Harming Communities in South America, 2022, <https://www.nrdc.org/sites/default/files/exhausted-lithium-mining-south-america-report.pdf>, p.15.

La instalación de una planta de procesamiento de litio de la empresa china Zijin^[149] en la provincia argentina de Catamarca^[150] también ha provocado inquietud. Según un informe del ODG de julio de 2023, la planta de Zijin en Fiambalá, Catamarca, ha aumentado significativamente los niveles de tráfico en la localidad, además de provocar la llegada de una gran cantidad de personal chino y de cientos de personas de otras partes del país, lo que ha modificado la estructura social del pueblo. El informe también consigna que la planta piloto fue cerrada temporalmente sin ninguna explicación en 2022. El cierre coincidió con una serie de intoxicaciones entre la población local, que presentaba síntomas como fiebre, vómitos y dolores musculares provocados por el agua contaminada, según denunciaron miembros de la asamblea Agua Pucará^[151]. Las informaciones publicadas en la prensa aludían a una serie de irregularidades relacionadas con el manejo de residuos químicos, pero ni la empresa ni las autoridades provinciales han facilitado información sobre los motivos del cierre, según ODG^[152]. La Fundación Heinrich Böll escribió a Zijin sobre este caso pero no obtuvo respuesta.

La preocupación por la transparencia de la información suele acompañar a la preocupación medioambiental y social en torno al procesamiento de metales, véanse los ejemplos del litio en la RDC y del cobre en Namibia más abajo.

Procesamiento del litio en Chile

En el país vecino, Chile, el litio se extrae y procesa a partir de salmuera en el desierto de Atacama y más de 63 000 millones de litros (16 600 millones de galones) de agua salada al año son drenados solo en la fase de evaporación de la extracción^[153]. Para la posterior fase de refinación, las empresas utilizan y contaminan el agua dulce, lo que afecta a la abundante variedad de microorganismos que nutren a las especies de la zona^[154]. En 2022, un informe del Consejo Nacional para la Defensa de los Recursos expuso la magnitud de los daños causados por las empresas que operan en Atacama, incluido el impacto en los recursos hídricos. Estos daños se deben a que no se ha consultado a las comunidades locales de acuerdo con los principios del Convenio 169 de la Organización Internacional

149 Zijin, Tres Quebradas Salar, <https://www.zijinmining.com/global/program-detail-71747.htm>

150 Mining.Com, Zijin in Talks with Argentina to Turn Lithium into Battery Cathode, 11 de julio de 2023, <https://www.mining.com/web/zijin-in-talks-with-argentina-to-turn-lithium-into-battery-cathode/>

151 Redacción Inforama, «Clausuraron una planta de litio de la empresa Liex Zijin», 3 de noviembre de 2022, <https://inforama.com.ar/actualidad/2022/11/03/clausuraron-una-planta-de-litio-de-la-empresa-liex-zijin/>

152 ODG, The Mine, p. 60 (véase la nota 32).

153 Boddenberg, «Chile» (véase la nota 138).

154 Global Justice Ecology Project, False Solutions to Climate Change: Lithium Extraction at the Atacama Desert of Chile, 2021, <https://globaljusticeecology.org/wp-content/uploads/False-solutions-to-climate-change-Lithium-mining-in-Chile.docx.pdf>

del Trabajo y la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas^[155].

La Sociedad Química y Minera de Chile (SQM), una de las empresas que extraen y procesan litio en el desierto de Atacama y cuyas operaciones han sido muy criticadas desde el punto de vista medioambiental y social por observadores locales e internacionales, recibió una calificación 75 tras la auditoría de la Iniciativa para el Aseguramiento de la Minería Responsable (IRMA)^[156]. La auditoría midió el desempeño de la empresa según criterios sociales y ambientales^[157], y sus resultados aportaron detalles importantes sobre sus operaciones, encontrándose varias deficiencias. Una de ellas es que, a pesar de que SQM había informado a las comunidades sobre el monitoreo ambiental que realizaba, aún no les había dado respuesta sobre los impactos de las operaciones mineras en el agua y el aire^[158]. Como se señaló en el párrafo anterior, el impacto de la minería y extracción del litio sobre los recursos hídricos de Chile ha sido intenso y de gran magnitud. La auditoría no incluyó las actividades de refinación de litio que se realizan en Atacama^[159].

La Fundación Heinrich Böll escribió a SQM sobre este caso pero no recibió respuesta.

Una persona que trabaja en el sector, entrevistada para este estudio, afirmó que las actividades de SQM en Chile son consideradas «muy buenas» por la industria, citando como evidencia que la empresa acababa de lograr la calificación IRMA 75. Sin embargo, otra persona activista y líder de opinión en Chile, que se ha dedicado a este tema durante casi una década, discrepó rotundamente y dijo a la autora de este estudio que «la IRMA de SQM no considera las plantas de procesamiento pero el problema es mucho mayor. Se trata de un enfoque no científico de la complejidad socioambiental que, en la práctica, solo sirve para el lavado de imagen verde que está haciendo la empresa, sobre todo después de la pandemia. La auditoría carece de rigor científico pues se basa en cuestionarios respondidos por personas que dependen de las empresas mineras, como el personal, y no incluye una muestra representativa de las comunidades indígenas y no indígenas afectadas por las actividades mineras agregadas. Además, omite informes científicos y de organismos públicos, así como los casos judiciales en los que está envuelta la empresa».

Procesamiento de litio previsto en la RDC

En este caso, también existen inquietudes medioambientales y sociales que han sido planteadas por las comunidades en las que se está planificando el procesamiento y la

155 Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales, Exhausted: pp. 18-19 (véase la nota 148).

156 Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales, Exhausted: p. 7 (véase la nota 148).

157 IRMA, Paquete de Auditoría SQM Salar de Atacama, septiembre de 2023, <https://responsiblemining.net/wp-content/uploads/2023/09/Packet-SQM-Salar-de-Atacama-audit-ENGLISH.pdf>

158 Ibid., p. 29.

159 Seminario web IRMA, Auditoría IRMA de SQM Salar de Atacama publicada el 7 de septiembre de 2023, seminario web al que asistió la autora.

extracción de litio, que aún no ha comenzado. Por ejemplo, muchos integrantes de la comunidad que viven a menos de 5 kilómetros de una mina de litio de roca dura y una planta de procesamiento previstas en Manono —un pequeño pueblo sin salida al mar ubicado en el sur del país, donde abundan el cobre y el cobalto— acusan falta de información y consultas de parte de las empresas internacionales tras la planificación del procesamiento y extracción de litio en su pueblo.

Según investigadores que pasaron casi un mes en el sector entre abril y mayo de 2022, representantes de la sociedad civil, docentes, trabajadores, la pequeña minería y el funcionariado público solo conocían rumores sobre los miles de puestos de trabajo, el hospital y las carreteras que conectarían con los principales centros regionales que se derivarían de la mina y las plantas de procesamiento^[160]. También carecían de información sobre el impacto de la futura mina y planta de hidróxido de litio sobre sus recursos hídricos, por ejemplo^[161]. La legislación congoleña exige que las empresas mineras realicen una evaluación del impacto ambiental y social dentro de los seis meses siguientes a la obtención del permiso de exploración y que faciliten una copia al público, previa solicitud.

Al mismo tiempo, hubo protestas de representantes de la comunidad por la falta de empleo en Manono y se pidió al gobierno que diera un paso más y construyera una fábrica de baterías de iones de litio en el pueblo^[162]. Hablantes locales del idioma Kiluba utilizaron plataformas de comunicación para insistir en que la fábrica se quedara en Manono, en lugar de instalarse en Lubumbashi, la ciudad más importante de la región sur del país^[163].

Según AVZ Minerals, la minera junior australiana que dirige los trabajos de exploración en Manono, las instalaciones crearían cientos de puestos de trabajo^[164], además de considerar que «cumple plenamente los requisitos reglamentarios», según lo declarado a la revista *New Lines* en septiembre de 2023^[165]. El informe anual 2022 de la empresa no aclara si las instalaciones de hidróxido de litio se construirán en Manono o en otro lugar del mundo^[166]. La Fundación Heinrich Böll consultó a AVZ sobre sus actividades en Manono y las instalaciones de hidróxido de litio previstas. AVZ respondió que el primer Informe de

160 The Lithium Diaries, <https://lithiumdiaries.net/>

161 The Lithium Diaries, Voices from Manono, <https://lithiumdiaries.net/voices-from-manono.html>

162 Kiki Kienge, «Tanganyka/Kalemie : Les jeunes dans la rue contre la construction de l'usine de fabrication des batteries du lithium de Manono dans le Haut-Katanga», Kongo Press, 25 de octubre de 2022, <https://kongopress.com/2022/10/25/tanganyka-kalemie-les-jeunes-dans-la-rue-contre-la-construction-de-lusine-de-fabrication-des-batteries-du-lithium-de-manono-dans-le-haut-katanga/>

163 Audio de WhatsApp en Kiluba, compartido con la autora, octubre de 2022.

164 Sophia Pickles, Jack Wolf y Janvier Murairi, «Lithium-Abbau in Kongo: Kampf um das weiße Gold», *Die Taz*, 15 de agosto de 2023, <https://taz.de/Lithium-Abbau-in-Kongo!/5949987/>

165 *Janvier Murairi Bakihanaye, Sophia Pickles, and Jack Wolf*, «Green Energy in Congo», *New Lines*, octubre de 2023, <https://newlinesmag.com/reportage/the-dirty-business-of-green-energy-in-congo/>

166 AVZ Minerals, 2022 Annual Report, <https://static1.squarespace.com/static/5934d2ae6b8f5beeb5ba23f3/t/617b56ad089bf75382a63004/1635473100423/29102021AVZAnnualReport.pdf>, p. 11.

Sostenibilidad de la empresa, publicado el 17 de junio de 2022, una presentación en el Foro RDC-África sobre metales para baterías los días 20 y 21 de septiembre de 2023 y una copia de un informe de evaluación independiente de gases de efecto invernadero para la vida útil de la mina del proyecto de litio y estaño de Manono contenían sus respuestas. La Fundación pidió aclaraciones sobre los puntos concretos planteados a la empresa, pero no había obtenido respuesta al momento de redactar la presente investigación.

Sin embargo, en entrevista con New Lines, una persona representante de la sociedad civil declaró que «no tenemos información» sobre los documentos de consulta a las comunidades. «No han concretado nada, aunque leí en internet que la empresa pretende plantar 50 000 árboles.» En ausencia de un estudio de impacto ambiental y social, es casi imposible que la comunidad local evalúe de forma adecuada y realista los riesgos e impactos potenciales del proyecto minero y de la planta de procesamiento y si estos serán gestionados debidamente por las empresas involucradas.

Procesamiento del vanadio en Sudáfrica

El vanadio es un metal de transición blanco grisáceo que abunda en la corteza terrestre^[167]. Tradicionalmente se ha utilizado como aditivo para hacer más resistentes las aleaciones de acero^[168], pero recientemente ha adquirido fama como el ingrediente principal de las baterías de flujo redox de vanadio, que ofrecen un almacenamiento de energía de larga duración^[169]. En los medios de comunicación y en los artículos académicos se ha escrito menos sobre el vanadio que sobre algunas de las otras MPF. Sin embargo, cuando sí se menciona, resulta evidente su toxicidad, que afecta a la salud humana y al medioambiente.

167 Royal Society of Chemistry, Vanadium, <https://www.rsc.org/periodic-table/element/23/vanadium>

168 Ibid.

169 Samantha McGahan, «Vanadium Electrolyte: The 'Fuel' for Long-duration Energy Storage», Energy Storage News, 22 de mayo de 2023, <https://www.energy-storage.news/vanadium-electrolyte-the-fuel-for-long-duration-energy-storage/>

Cuadro G: Usos del vanadio y dónde se procesa

Dependiendo de la evolución que tengan la tecnología y el mercado de almacenamiento de energías renovables en los próximos 5 a 10 años, la demanda de vanadio podría aumentar de manera significativa. Hay quienes consideran que las baterías de flujo redox de vanadio (VRFB) son una solución prometedora para los sistemas de almacenamiento medianos y grandes necesarios para aminorar la fluctuación del suministro de energía solar y eólica^[170]. Según la AIE, la demanda de litio en 2040 podría ser solo 13 veces mayor si las VRFB penetran rápidamente el mercado^[171].

Hoy en día existen cuatro grandes exportadores de óxido de vanadio: Rusia, Sudáfrica, Brasil y China^[172]. Rusia provee el 86 % del suministro de vanadio procesado de la UE^[173]. Un informe del Departamento de Comercio de EE. UU. de febrero de 2021 concluyó que el vanadio era fundamental para la seguridad nacional^[174].

- 170** Angela Ciotola et al., «The Potential Supply Risk of Vanadium for the Renewable Energy Transition in Germany», *Journal of Energy Storage*, 33(2021), <https://doi.org/10.1016/j.est.2020.102094>
- 171** IEA, *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*, 2021, <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>, Licence: CC BY 4.0 <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions/mineral-requirements-for-clean-energy-transitions>
- 172** OECD, *The Supply of Critical Raw Materials Endangered by Russia's War on Ukraine*, 4 de agosto de 2022, <https://www.oecd.org/ukraine-hub/policy-responses/the-supply-of-critical-raw-materials-endangered-by-russia-s-war-on-ukraine-e01ac7be/>
- 173** Matt Birney, «EU Bank to Run Rule over Neometals Vanadium Play», *Business News*, 20 de marzo de 2023, <https://www.businessnews.com.au/article/EU-bank-to-run-rule-over-Neometals-vanadium-play>
- 174** Departamento de Comercio de EE. UU., Oficina de Industria y Seguridad, Oficina de Evaluación de Tecnología, *The Effect of Imports of Vanadium on the National Security*, de febrero de 2021, <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/section-232-investigations/2793-vanadium-section-232-report-public-with-appendices/file>

La mayoría de las VRFB utilizan lo que se conoce como electrolito de vanadio «de primera generación», una combinación de pentóxido de vanadio (V₂O₅), ácido sulfúrico y agua^[175]. En la actualidad, el principal productor mundial de electrolito de vanadio es China^[176]. También hay algunos productores en EE. UU. y Reino Unido^[177]. Una empresa australiana prevé instalar un nuevo procesador de electrolito en Australia^[178] y *Bushveld Minerals in South Africa completed construction of an electrolyte manufacturing plant* en 2023, de la que ya se han enviado los primeros lotes a unos pocos clientes internacionales^[179]. Bushveld Minerals posee dos de las cuatro instalaciones de producción de vanadio primario operativas en el mundo^[180].

Trabajar con vanadio conlleva riesgos laborales bien documentados^[181] y la exposición al mismo puede causar respiración irregular, diarrea, ataxia, parálisis, disminución de la fertilidad, embrioletalidad, fetotoxicidad y teratogenicidad en ratones y ratas^[182]. La disponibilidad de vanadio podría convertirse en un desafío para la fabricación de VRFB, en parte debido a su toxicidad y a sus implicancias para la salud, la seguridad y el medioambiente^[183]. Los procesos metalúrgicos utilizados en la extracción del vanadio también consumen mucha energía y pueden liberar elementos tóxicos al medioambiente^[184].

El procesamiento del vanadio ha sido bastante estudiado en China, donde los impactos de esta actividad sobre el medioambiente y las comunidades han sido considerables. Por ejemplo, un estudio académico de 2017 informó de elevados riesgos no cancerígenos para la salud pública en zonas de las provincias de Yunnan, Guizhou, Guangxi y Sichuan, donde

175 McGahan, Vanadium Electrolyte (véase la nota 169).

176 Ibid.

177 Ibid.

178 Technology Metals Australia Limited, Mou Signed With Leading Vanadium Redox Flow Battery Company, 20 de mayo de 2020, <https://www.investi.com.au/api/announcements/tmt/47d4762c-2fd.pdf>

179 Intercambio de correos electrónicos con Bushveld Minerals, octubre de 2023, y la planta de producción Belco de Bushveld Minerals, <https://www.bushveldminerals.com/about/operations/belco/>

180 Bushveld Minerals, 2019 Annual Report, p. 3 (véase la nota 52).

181 W. Utembe et al., «Hazards Identified and the Need for Health Risk Assessment in the South African Mining Industry», *Human and Experimental Toxicology*, 34(12)(2015), 1212-1221, <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0960327115600370>, and M. A. Woodin, Y. Liu, D. Neuberg et al., «Acute Respiratory Symptoms in Workers Exposed to Vanadium-rich Fuel-oil Ash», *American Journal of Industrial Medicine*, 37(2000), 353-363.

182 J. Lobet and J. L. Domingo, «Acute Toxicity of Vanadium Compounds in Rats and Mice», *Toxicology Letters*, 23(1984), 53, 227-231, [https://doi.org/10.1016/0378-4274\(84\)90131-0](https://doi.org/10.1016/0378-4274(84)90131-0), and J. L. Domingo, «Vanadium: A Review of the Reproductive and Developmental Toxicity», *Reproductive Toxicology*, 10(1996), 175-182.

183 Ciotola et al., The Potential Supply Risk (véase la nota 171).

184 USAID, Mining and the Green Transition, noviembre de 2021, https://www.land-links.org/wp-content/uploads/2021/11/Green-Energy-Minerals-Report_FINAL.pdf

se realizaban actividades de fundición y extracción del metal^[185]. Un estudio de 2020 describió la grave contaminación del suelo causada por su fundición alrededor de las plantas ubicadas en China continental^[186]. Otra investigación señaló que las inversiones en vanadio y otros minerales fueron fomentadas mediante exenciones fiscales y que habían creado empleo en algunos territorios donde las normativas medioambientales eran débiles o no controladas^[187].

Al parecer, se han realizado muy pocos estudios sobre los peligros y riesgos de la exposición laboral al vanadio en las minas de Sudáfrica, a pesar del destacado papel que desempeña ese país en el procesamiento mundial de esta MPF^[188]. Los que existen se han enfocado en las consecuencias de la exposición ambiental, en particular para el ganado^[189], registrando mortalidades tras la ingestión de toxinas de vanadio por parte del ganado en sus tierras de pastoreo^[190], la retención de vanadio en los tejidos de los animales, aunque esto puede no suponer un riesgo para la salud humana^[191], y la necesidad de seguir trabajando para comprender mejor la transmisión del vanadio del ganado a las personas^[192]. En agosto de 2023, el relator especial de Naciones Unidas sobre tóxicos y derechos humanos afirmó que es necesario reforzar la aplicación de las leyes sobre contaminación y liberación de tóxicos al medioambiente en Sudáfrica y que, aunque el país está avanzado en los derechos constitucionales a un medioambiente seguro y saludable y cuenta con leyes sólidas sobre contaminación y liberación de tóxicos al medioambiente, falta el cumplimiento de estos derechos y normativas^[193].

- 185** Jie Yang et al., «Current Status and Associated Human Health Risk of Vanadium in Soil in China», *Chemosphere*, 171(2017), <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.12.058>
- 186** Yi'na Li et al., «Vanadium Contamination and Associated Health Risk of Farmland Soil Near Smelters throughout China», *Environmental Pollution*, 263, Part A (2020), <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114540>
- 187** B. Tilt, «The Political Ecology of Pollution Enforcement in China: A Case from Sichuan's Rural Industrial Sector», *The China Quarterly* (2007), <https://www.cambridge.org/core/journals/china-quarterly/article/political-ecology-of-pollution-enforcement-in-china-a-case-from-sichuans-rural-industrial-sector/F65E08F9142D5FB4B349F4CD8167FAEF>
- 188** Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos, Environmental and Biological Monitoring in the Workplace: A 10-year South African Retrospective Analysis, 23 de julio de 2019, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7194147>
- 189** Utembe et al., «Hazards Identified» (véase la nota 181).
- 190** C. M. E. McCrindle, E. Mokantlaa, & N. Duncana, «Peracute Vanadium Toxicity In Cattle Grazing Near A Vanadium Mine», *Journal of Environmental Monitoring*, (3)2001, 580-582.
- 191** B. Gummow et al., «The Public Health Implications of Farming Cattle in Areas with High Background Concentrations of Vanadium», *Preventive Veterinary Medicine*, 72(3-4)(2005), <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.07.012>
- 192** B. Gummow et al., «A Stochastic Exposure Assessment Model to Estimate Vanadium Intake by Beef Cattle Used as Sentinels for the South African Vanadium Mining Industry», *Preventive Veterinary Medicine*, 76(3-4), <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587706001127>
- 193** Alex Patrick, «SA's Dirty Air: «Perplexed» Un Special Rapporteur Calls for Better Enforcement of Pollution Laws», *News24*, 14 de agosto de 2023, <https://www.news24.com/news24/southafrica/news/sas-dirty-air-perplexed-un-special-rapporteur-calls-for-better-enforcement-of-pollution-laws-20230814>

En principio, el aumento del interés mundial por el vanadio podría significar que las capacidades de procesamiento del metal en Sudáfrica constituyan una oportunidad de valor agregado para el país. Sudáfrica ya cuenta con una red mundial de ventas. En 2021, año para el cual existen los datos públicos más recientes, el país exportó 1 645 541 kilos de mineral e hidróxido de vanadio^[194] a Vietnam, 1 201 690 kilos a Estados Unidos y 985 682 kilos a Japón, según datos de UN Comtrade. Otros destinos de exportación importantes fueron la República de Corea, Canadá y China^[195].

El presidente sudafricano, Cyril Ramaphosa, también ha identificado las alianzas nacidas de la transición energética justa como oportunidades para el país, afirmando que estas deben ser dirigidas y de propiedad del país, ser claras en su definición de «justicia» —en particular con respecto al impacto social— y deben traducirse en un apoyo financiero tangible^[196]. El plan de Transición Energética Justa de Sudáfrica pretende aprovechar las inversiones en nuevas tecnologías energéticas, vehículos eléctricos y electrodomésticos eficientes^[197].

Grupos activistas que monitorean la toxicidad producida por otras fundiciones de metales en Sudáfrica también han expresado serias dudas, por lo que la transparencia y la disponibilidad de información son primordiales.

Eric Mokuoa, activista medioambiental de la Fundación Benchmarks de Sudáfrica, comentó para este estudio que «la adición de valor, supongo que es un término relativo y depende de dónde lo mires, especialmente en lo que respecta a los minerales. Por ejemplo, las tecnologías que entregan datos precisos sobre las emisiones en estas fundiciones no está al alcance de las comunidades que viven junto a las instalaciones para poder medirlas. La discusión suele ser entre quienes tienen los recursos [las empresas], que dicen no haber superado el límite [de emisiones], y quienes viven allí, que dicen que hay una gran nube que flota sobre ellos, que están tosiendo. Eso es poner a la gente en peligro. Incluso el costo medioambiental puede ser excesivo si lo incluimos en el valor agregado. Aunque uno podría estar de acuerdo en que hay una diferencia de valor entre los [minerales] no procesados y procesados, hay que preguntarse por los demás impactos medioambientales.»

194 Código SA 26159010.

195 Información de UN Comtrade, la base de datos sobre comercio de bienes de Naciones Unidas.

196 Facebook, President Ramaphosa Told French President Macron That «We Are Not Beggars» at the New Global Financial PACT Summit in Paris, 24 de junio de 2023, <https://fb.watch/InHUxH4yLh/?mibextid=xKriRt>

197 Tesorería Nacional de Sudáfrica, Budget Speech 2023, <https://www.treasury.gov.za/documents/national%20budget/2023/speech/speech.pdf>

Procesamiento del cobre en Chile y Namibia

El cobre se utiliza en la fabricación de paneles solares, parques eólicos, almacenamiento de energía y vehículos eléctricos^[198] además de haber sido identificado por el Centro Común de Investigación de la CE como importante para la industria de defensa^[199].

China es el mayor refinador de cobre del mundo, con cerca del 40 % de la participación de mercado, seguida de Chile, Japón y Rusia^[200]. Según la Copper Alliance, una red de asociaciones del sector, se espera que la demanda mundial anual de cobre refinado se duplique para 2050 en comparación con 2020^[201]. Un estudio de 2022 de la Universidad Católica de Lovaina, encargado por la Asociación Europea de Metalúrgicos, Eurométaux, informó que se espera que la demanda de cobre refinado en Europa crezca un 1 % anual entre 2020 y 2050, en un escenario en el que la producción de tecnologías de descarbonización en Europa se mantenga en los niveles actuales o crezca^[202].

La Copper Alliance también dice que las empresas productoras de cobre de la UE han realizado importantes esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, entre otras cosas mediante el cambio a hornos de fundición rápida, la generación de energía renovable en sus instalaciones y la implementación de medidas de eficiencia energética en la extracción y procesamiento del metal rojo. La Alliance afirma que estos esfuerzos permitieron reducir las emisiones totales en un 6,3 % entre 1990 y 2018, mientras que los volúmenes de producción aumentaron en un 40 %, lo que corresponde a una reducción de aproximadamente un tercio en la intensidad de carbono del cobre refinado ^[203]

Sin embargo, el procesamiento del mineral puede dar lugar a condiciones de trabajo insalubres o incluso peligrosas y a la destrucción del medioambiente. A continuación se presentan dos casos que analizan la fundición de cobre en Chile y Namibia. Ambos ponen de relieve las tensiones existentes entre los impactos medioambientales y sociales negativos y la demanda de creación de empleo por el procesamiento de metales. El caso de

198 Copper Development Association Inc, Copper and the Clean Energy Transition, sin fecha, https://www.copper.org/resources/market_data/infographics/copper-and-the-clean-energy-transition-brochure.pdf

199 Comisión Europea, Centro Común de Investigación, Raw Materials in the European Defence Industry, 2016, https://setis.ec.europa.eu/system/files/2021-02/raw_materials_in_the_european_defence_industry.pdf

200 IEA, Reliable Supply of Minerals, 2021, <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions/reliable-supply-of-minerals>

201 Instituto Europeo del Cobre, Copper – The Pathway to Net Zero, marzo de 2023, https://copperalliance.org/wp-content/uploads/2023/03/Copper_The-Pathway-to-Net-Zero_Focus-on-Europe_final.pdf, p. 7.

202 KU Leuven, Metals for Clean Energy, abril de 2022, <https://eurometaux.eu/media/20ad5yza/2022-policy-maker-summary-report-final.pdf>

203 European Copper Institute, Copper, p. 11 (véase la nota 201).

Namibia se estudia con más detalle porque se considera informativo e instructivo a la hora de considerar el valor agregado en esta actividad.

Procesamiento del cobre en Chile

En junio de 2023, grupos de trabajadores protestaron contra la pérdida de puestos de trabajo cuando la empresa estatal Codelco cerró su fundición de cobre Ventanas^[204] en la localidad de Quintero, tras 58 años de operaciones. Hubo protestas pese a que la Superintendencia del Medio Ambiente de Chile había declarado una emergencia medioambiental en la región debido a la contaminación procedente de la fundición, que causó la intoxicación de docenas de personas por dióxido de azufre^[205]. En la sección XX a continuación, se exploran tensiones similares por la disyuntiva de aceptar un empleo en una planta de metal a costa de la propia salud o del medioambiente donde se vive.

La Fundación Heinrich Böll entrevistó a una persona activista en Chile que reflexionó sobre el hecho de que, aunque se necesitan puestos de trabajo, las prácticas actuales de minería y procesamiento hacen que Chile esté sufriendo una desertificación en la que la minería intensiva en uso de agua y el procesamiento del cobre son parte del problema. Agregó que la fundición de cobre debe (re)construirse lejos de los lugares poblados y con tecnología moderna, lo que la UE debe garantizar que se incluya claramente en su acuerdo con Chile

(véase la sección XX sobre el Memorándum de entendimiento UE-Chile). Esta persona añade que, por el momento y según su análisis, el Memorándum UE-Chile es ambiguo en cuanto a las normas medioambientales y los compromisos de transferencia tecnológica^[206].

204 La fundición Ventanas apaga sus hornos tras 58 años de historia, Codelco, 31 de mayo de 2023, <https://www.codelco.com/la-fundicion-ventanas-apaga-sus-hornos-tras-58-anos-de-historia>

205 Mining Technology, Chile's Codelco Closes Troubled Ventanas Metal Smelter, 1 de junio de 2023, <https://www.mining-technology.com/news/codelco-close-ventanas-smelter/>

206 En el texto del acuerdo se lee que las partes acuerdan llevar adelante la explotación sostenible de los recursos minerales en consonancia con los principios y directrices acordados internacionalmente para alcanzar altos estándares ambientales, sociales y de gobernanza (ASG)».

Procesamiento del cobre en Namibia

La minería es el principal sector económico de Namibia y representa aproximadamente el 10 % del producto interno bruto del país cada año^[207]. La Asociación Económica de Namibia cree que el sector minero ya está produciendo minerales con un importante valor agregado para el país^[208], pero aún se debate hasta qué punto su transformación podría aportar mayor valor (véase el cuadro H).

Cuadro H: Procesamiento de minerales en Namibia

Un informe del gobierno de Namibia de 2021 analizó los impactos socioeconómicos del sector minero entre 1990 y 2018. Se constató que el sector no ha realizado una transición significativa de la extracción y exportación de minerales sin procesar a un mayor valor agregado^[209]. El informe señalaba que, aunque las empresas mineras han realizado importantes inversiones sociales corporativas en las comunidades a lo largo de los años, estas opinaban que aún se podía hacer más. También se señaló que la mayoría de las empresas mineras en Namibia eran de propiedad extranjera, que los minerales se procesaban en el país y se exportaban para su fabricación y uso en el exterior y que las actividades del sector habían provocado la degradación del medioambiente, con emisiones de sustancias químicas que conducían a la contaminación de la tierra, contaminación acústica y vibraciones subterráneas, además de la explotación de la mano de obra y su exposición a enfermedades como asma y cáncer^[210].

207 Administración de Comercio Internacional, Namibia: Country Commercial Guide – Mining and Minerals, 3 de octubre de 2022. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/namibia-mining-and-minerals>

208 El informe identifica los siguientes valores agregados que se ven en Namibia: Dundee Precious Metals (DPM) produce cátodos de cobre refinado, con una pureza del 99,9 %, los que se exportan para su posterior refinación. DPM también cuenta con una planta que produce ácido sulfúrico para las minas de uranio locales, lo que ha reducido la necesidad de importarlo. La producción de cobre de Namibia se complementa con las importaciones de Zambia; véase Asociación Económica de Namibia, *How Can Namibia's Mining Sector Contribute to Sustainable Development?*, 2 de marzo de 2017. <https://ean.org.na/download/how-can-namibias-mining-sector-contribute-to-sustainable-development/>. Sin embargo, el mismo informe afirma que un mayor aprovechamiento puede suponer un desafío para el país, ya que la oferta de minerales actual y a mediano plazo no es suficiente para justificar la construcción de instalaciones con un uso intensivo de capital, agua y energía, por lo que lograr economías de escala es uno de los principales obstáculos a la hora de invertir en este sector.

209 «Se ha agregado valor al oro (lingotes de oro), los diamantes (pulido y procesamiento de diamantes), el cobre (fundición de cobre, cátodos de cobre), el zinc (procesamiento del zinc que permite obtener un 99,995 % de zinc puro), las piedras dimensionales (procesamiento de mármoles y granitos para convertirlos en cubiertas de mesa y baldosas), la sal gruesa (sal refinada) y el cemento»; véase República de Namibia, Oficina de la Presidencia, *The Impact of Mining Sector to the Namibia Economy, Assessing Socio-economic and Environmental Effects*, 2021. <https://www.npc.gov.na/wp-content/uploads/2022/02/The-Impact-of-Mining-sector-to-the-Namibia-economy-FINAL.pdf>

210 Ibid.

El 8 de noviembre de 2022, la UE firmó un Memorándum de entendimiento con el gobierno de Namibia para crear una asociación en materia de cadenas de suministro sostenibles de materias primas e hidrógeno renovable, que incluía el desarrollo de la capacidad de refinación de minerales en Namibia. El acuerdo afirma que, al capitalizar sus principales materias primas minerales, atraer inversiones para diversificar su producción y aumentar las actividades de procesamiento y reciclaje, Namibia producirá «inmensos beneficios para la ciudadanía namibia mediante la creación de empleo, el desarrollo de capacidades, la transferencia de tecnología y la diversificación económica, ofreciendo así una mejor calidad de vida y reduciendo los niveles de pobreza en nuestra sociedad». En el acuerdo se identifica a la UE como un mercado clave para las materias procesadas de Namibia^[211].

El vicepresidente Nangolo Mbumba ha declarado que su gobierno está trabajando activamente en eliminar los impedimentos legales y administrativos para garantizar un entorno comercial favorable. En su intervención en la Cumbre Empresarial EE. UU.-África celebrada en Gaborone, Botsuana, Mbumba destacó la ambición de su país de convertirse en capital de las energías sostenibles en África^[212].

En la ciudad de Tsumeb, región de Oshikoto, Namibia, se encuentra una de las pocas fundiciones de cobre del mundo capaz de procesar minerales de cobre complejos con alto contenido en arsénico^[213]. Propiedad de la empresa canadiense Dundee Precious Metals (DPM)^[214] desde 2010 (véase el cuadro I para conocer la historia de Tsumeb)^[215], la planta de Tsumeb fundió 190.000 toneladas de concentrado en 2021 y proyectó entre 185.000 y 200.000 toneladas para 2022^[216]. Según datos de UN Comtrade, las mayores exportaciones de cobre de Namibia en 2021 fueron a Zambia, la RDC, un país no identificado^[217] y Esuatini. Namibia también exportó cantidades menores al Reino Unido,

211 Comisión Europea, Memorandum of Understanding on a Partnership on Sustainable Raw Materials Value Chains and Renewable Hydrogen between the European Union Represented by the European Commission and the Republic of Namibia, 8 de noviembre de 2022, <https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2022-11/MoU-Namibia-batteries-hydrogen.pdf>

212 Twitter, The Brief, 13 July 2023, <https://twitter.com/TheBriefLive/status/1679569784919261187>

213 S. Lohmeier et al., «Copper Slag as a Potential Source of Critical Elements – A Case Study from Tsumeb, Namibia», 2021, Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy, 121(3), 129-142.

214 DPM, Overview, <https://www.dundeeprecious.com/English/Operating-Regions/Current-Operations/Tsumeb/Overview/default.aspx>

215 DPM, Homepage, <https://www.dundeeprecious.com/English/Home/default.aspx>

216 DPM, Overview (véase la nota 214).

217 El socio «Áreas NES (no especificado en otra parte)» se utiliza: a) para el comercio de bajo valor, y b) si la denominación del socio es desconocida para el país o se cometió un error en su asignación. En estos casos, el país declarante no envía los datos del socio comercial a la ONU.

los Países Bajos, Suecia y Noruega^[218] En 2022, los principales destinos de las exportaciones de cobre de Namibia fueron los Países Bajos, China, Singapur y España^[219].

Según el sitio web de la empresa, su filial Dundee Precious Metals Tsumeb (Pty) Limited (DPMT) es el mayor empleador de la región de Oshikoto, pues cuenta con unos 800 puestos de trabajo fijos, de los cuales el 99 % son ocupados por población local^[220]. Según los datos del censo de 2011, la región de Oshikoto tiene una población de 181 973 habitantes^[221] y según un censo de 2019/21, sus principales áreas de empleo son los servicios de alojamiento y alimentación y el comercio^[222]. Un informe de la Oficina de la Presidencia de 2021 afirma que DPM impulsa el desarrollo económico de Tsumeb e invierte en la comunidad a través de diversos proyectos, como infraestructura, educación y construcción de escuelas y viviendas para el personal^[223]. El 2 de marzo de 2023, DPM donó máquinas de coser y equipos de cocina a un centro comunitario de Tsumeb^[224].

Según el informe de sostenibilidad 2022 de DPM, su inversión en Tsumeb ha dado lugar a una reactivación económica, convirtiéndola en una de las comunidades más prósperas de Namibia, fuera de su capital, Windhoek^[225]. El plan de gestión medioambiental 2022 de DPM para sus instalaciones de combustible de consumo afirma que «el conjunto de las operaciones de Dundee Precious Metals tiene un impacto positivo en Tsumeb, así como en

218 UN Comtrade, consultado el 22 de septiembre de 2023.

219 UN Comtrade, consultado el 22 de septiembre de 2023.

220 DPM, Overview (véase la nota 214).

221 Agencia Estadística de Namibia, Namibia 2011 Population and Housing Census Main Report, 2011, <https://nsa.nsa.org.na/wp-content/uploads/2021/09/Namibia-2011-Population-and-Housing-Census-Main-Report.pdf>, p. 8.

222 Agencia Estadística de Namibia, Census of Business Establishments Oshikoto Regional Profile, julio de 2022, <https://nsa.nsa.org.na/wp-content/uploads/2023/05/Oshikoto-Regional-Profile.pdf>

223 República de Namibia, Oficina de la Presidencia, The Impact of Mining Sector (véase la nota 209). El informe también dice que el fondo comunitario cuenta con un presupuesto anual específico del que se han gastado más de 60 millones de dólares namibios (NAD) en la comunidad, incluida una donación de un millón para mitigar los efectos de la sequía. También apoya proyectos fuera de las zonas mineras. DPM aporta importantes beneficios económicos no solo a la ciudad de Tsumeb, sino a la región de Oshikoto en general. DPM produce y provee ácido sulfúrico (uno de los subproductos) a la mina de uranio de Rossing (90 %) y una pequeña parte a la mina de Tschudi. La planta de ácido sulfúrico tiene dos objetivos: el primero, relacionado con la obtención de rentabilidad, y el segundo, con la eliminación del ácido del aire. DPMT tiene previsto ampliar sus actuales hornos en Tsumeb para aumentar la capacidad de producción de concentrado de cobre de 240 000 a 370 000 toneladas anuales.

224 Namibia Economist, Training at COSDEC Tsumeb Supported by DPM, 2 de marzo de 2023, <https://economist.com.na/77480/community-and-culture/training-at-cosdec-tsumeb-supported-by-dundee-precious-metals/>

225 DPM, Sustainability Report 2022, https://s27.q4cdn.com/486073686/files/doc_documents/2023/2022-Sustainability-Report.pdf, p. 23.

Namibia en general, al generar ingresos y contribuir a la transferencia de competencias y a la capacitación a nivel local, lo que a su vez desarrolla la mano de obra local durante las operaciones»^[226].

Box I: History of Tsumeb

Las primeras minas industriales de cobre en Tsumeb fueron establecidas durante la época colonial alemana. La construcción del ferrocarril que conectaba estas minas con el puerto atlántico de Swakopmund^[227] se vincula con el *Herero and Namaqua Genocide*.^[228]

La fundición de cobre de Tsumeb se construyó más tarde, a finales de la década de 1960, para procesar el cobre de la mina^[229]. DPM compró las minas y la planta de procesamiento de Tsumeb en 2010 a Weatherly International plc, una empresa británica^[230].

Tras un grave accidente medioambiental ocurrido en el tranque de relaves de la fundición de Pirdop, Bulgaria, en 1988, DPM empezó a refinar cobre búlgaro en Namibia^[231]. Aunque los yacimientos de cobre suelen asociarse a un alto contenido de arsénico, el mineral extraído en Chelopech, Bulgaria (y procesado en Pirdop) tiene uno de los niveles más altos en comparación con otros yacimientos de cobre del mundo.

Debido al alto contenido de arsénico y a las dificultades asociadas a la gestión medioambiental, el gobierno búlgaro prohibió que este producto siguiera procesándose

- 226** El plan de gestión medioambiental también afirma que «la empresa se ha comprometido a adoptar medidas de reducción de las emisiones de carbono y ha cubierto parte de sus necesidades energéticas con energía solar, la que cubriría aproximadamente el 30 % del consumo total de electricidad de la fundición para 2024», Dundee Precious Metals Consumer Fuel Installations, Tsumeb Environmental Management Plan, marzo de 2022, http://the-eis.com/elibrary/sites/default/files/downloads/literature/10310_EMP_Existing%20consumer%20fuel%20installations%20at%20Dundee%20Precious%20Metals_Tsumeb.pdf
- 227** Wikipedia, Otavi Mining and Railway Company, https://en.wikipedia.org/wiki/Otavi_Mining_and_Railway_Company
- 228** George Steinmetz, «The First Genocide of the 20th Century and Its Postcolonial Afterlives: Germany and the Namibian Ovaherero», *The Journal of the International Institute*, 12 (2)(2005), <https://quod.lib.umich.edu/cgi/t/text/idx/j/jii/4750978.0012.201/--first-genocide-of-the-20th-century-and-its-postcolonial?rgn=main;view=fulltext#N16>
- 229** SLR Environmental Consulting (Namibia) (Pty) Ltd, Executive Summary, abril de 2017, https://s27.q4cdn.com/486073686/files/doc_documents/EN/DPMT_Draft_ESIA_Exec_Summ_Apr17.pdf
- 230** Weatherly International, Central Operations Executive Summary, 2013, https://minedocs.com/17/WeatherlyInternational_Description_2013.pdf
- 231** CEE Bankwatch Network, Dirty Precious Metals: Dumping European Toxic Waste in Tsumeb, Namibia, enero de 2016, <https://bankwatch.org/wp-content/uploads/2017/06/DirtyPreciousMetals-Namibia.pdf>, p. 10.

en el país^[232]. Desde entonces, el mineral de cobre se transporta a Namibia para su procesamiento y las consecuencias medioambientales y sociales se sufren allí en lugar de Europa^[233].

La llegada de estos minerales con alto contenido de arsénico marcó el comienzo de impactos negativos más profundos para la comunidad y el medioambiente de Tsumeb^[234].

Según su informe de sostenibilidad de 2022, DPM no paga el impuesto sobre la renta de las sociedades gracias a una exención, ya que Tsumeb es una zona franca industrial y, por tanto, la empresa está exenta del pago de este impuesto en Namibia^[235] (véase la sección xx más adelante).

Impactos adversos

Pese a los beneficios económicos de la planta de fundición, la comunidad de Tsumeb y el personal de la planta se han visto expuestos a graves problemas sociales, sanitarios y medioambientales^[236].

Los estudios científicos y sanitarios han encontrado niveles elevados de plomo, arsénico y cadmio en los suelos alrededor de la fundición, que podrían entrar al cuerpo humano a través del polvo y el consumo de las verduras cultivadas en ellos^[237]. También concluyen que sus emisiones contribuirían a un riesgo de exposición continuo, en particular a agentes

232 Ibid.

233 Entrevistas con dos personas de la sociedad civil internacional que han trabajado en Tsumeb, julio de 2023.

234 Entrevistas con representante de la sociedad civil local en Tsumeb y dos personas expertas independientes, julio de 2023.

235 DPM, Sustainability Report 2022, p. 24 (véase la nota 225).

236 La ciudad de Tsumeb fue productora de cobre y zinc desde 1899 hasta 1999, cuando se cerró la mina. Durante este periodo, la fundición produjo humo y vapores que contenían, entre otros elementos destacables, Pb, Zn, Cu, Cd, As y Co. Tras su cierre en 1999, la fundición siguió procesando cobre de las minas Otjihase, Kombat y Matchless. En 2006, la fundición empezó a recibir mineral procedente del exterior; véase B. S. Mapani et al., Results of Urine and Blood from Residents around the Copper Smelter Complex, Tsumeb, Namibia: An Example of Anthropogenic Contamination, 2011, IGCP/ SIDA Project 594, Inaugural Workshop, Kitwe, Zambia, 2011, Czech Geological Survey, https://www.researchgate.net/profile/Adama-Mariko-2/publication/229112899_Overview_of_the_hydrochemistry_and_water_quality_in_areas_influenced_by_gold_mining_activities_in_West_and_South_Birrimian_of_Mali/links/0f31753c77c7fcbc3b000000/Overview-of-the-hydrochemistry-and-water-quality-in-areas-influenced-by-gold-mining-activities-in-West-and-South-Birrimian-of-Mali.pdf#page=50

237 Ibid.

cancerígenos en el caso de los niños y niñas (aunque no para la población adulta)^[238], que la comunidad ha sufrido problemas respiratorios por las emisiones de dióxido de azufre^[239] y que la exposición al polvo de los filtros de mangas^[240] de la fundición explicaba la elevada prevalencia de reacciones cutáneas irritantes entre quienes trabajan en Tsumeb^[241]. Las encuestas de salud comunitaria realizadas en 2016 y 2018 determinaron que algunas comunidades estaban expuestas a niveles de arsénico superiores a los normales, aunque señalaron que las emisiones de la fundición no explicaban esos mayores niveles^[242].

En 2016, un revelador informe de la ONG CEE Bankwatch Network en Tsumeb documentó que los peligrosos residuos de arsénico producidos en la planta no se manipulaban ni almacenaban adecuadamente y que parte del personal seguía expuesto a niveles de arsénico superiores a los legales^[243]. Una persona de la zona describió cómo en 2015 y 2016 «se podía sentir la contaminación en el aire. La gente tenía enfermedades de la piel... problemas respiratorios. La comunidad no estaba feliz»^[244]. Un periodista local señaló que, pese a los ingresos generados por la fundición de cobre, la preocupación por la contaminación del suelo con arsénico había provocado inquietud en la población ante la construcción de nuevas viviendas, necesarias en Tsumeb^[245].

A pesar de los grandes impactos sociales y medioambientales que ha tenido la fundición de Tsumeb en los últimos años, el Banco Europeo para la Reconstrucción y Desarrollo (BERD) ha financiado, estudiado y contribuido a la mejora de la eficacia y la rentabilidad de la producción de cobre local^[246]. La presente investigación contenía un análisis del financiamiento del BERD a la planta de Tsumeb, que fue eliminado debido al plazo de publicación y la Política de Acceso a la Información del Banco, que se compromete a dar una respuesta en un plazo de 20 días hábiles a partir de la recepción de una solicitud de

238 Kara L. Fry et al., «Anthropogenic Contamination of Residential Environments from Smelter As, Cu, and Pb Emissions: Implications for Human Health», *Environmental Pollution* (2020), ISSN 0269-7491, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114235>

239 Hasta ahora, los niveles de emisión han disminuido significativamente desde la puesta en marcha de la planta de ácido sulfúrico en 2015 (según los datos de monitoreo de la calidad del aire). También se observa una reducción notable de los reclamos de la comunidad (según lo registrado a través de los mecanismos de reclamo, desde 2015 hasta la fecha) y de la frecuencia de detección de dióxido de azufre y síntomas asociados (según el estudio de salud de la comunidad de 2018).

240 CPE Filters Inc, How Does a Baghouse Work?, <https://cpef.com/blog/how-does-a-baghouse-work/#:~:text=Baghouse%20dust%20collectors%20are%20a,being%20released%20into%20the%20atmosphere> sin fecha.

241 G. P. Kew, A Study to Characterise the «Arsenic Rash» Observed at a Copper Smelter in Tsumeb, Namibia, Faculty of Health Sciences, Department of Public Health and Family Medicine, 2022, <http://hdl.handle.net/11427/37835>

242 Republic of Namibia, The Impact of Mining Sector, p. 23 (véase la nota 209).

243 CEE Bankwatch Network, Dirty Precious Metals, p. 10 (véase la nota 231).

244 Entrevista, residente de la zona, julio de 2023.

245 Entrevista, periodista local, julio de 2023.

246 DPM, Environmental Sustainability, sin fecha, <https://www.dundeeprecious.com/English/Operating-Regions/Current-Operations/Tsumeb/sustainability/Environmental-Responsibility/default.aspx>

información. El BERD se comprometió a responder a la Fundación Heinrich Böll, que analizará la posibilidad de modificar la versión en línea de este informe una vez recibida la respuesta del Banco.

Cuatro personas que viven o trabajan en Tsumeb dijeron a la autora de esta investigación que DPM había mejorado en los últimos años y que, en particular, la calidad del aire en la ciudad era mejor. Sin embargo, un estudio de impacto ambiental y social para Tsumeb de 2019 recomendaba que DPM encontrara una solución definitiva para la eliminación de residuos peligrosos en esta localidad antes de que la planta alcanzara su capacidad máxima y proponía la vitrificación de los polvos de fundición para que los residuos de arsénico dejaran de ser peligrosos^[247].

En 2021, un informe de la CEE Bankwatch Network (véase también el cuadro J) también señaló algunas mejoras, como la introducción de protocolos estrictos para garantizar que el personal no lleve polvo de arsénico a casa o fuera de la fundición y los experimentos realizados sobre la vitrificación de este polvo. Sin embargo, la ONG concluye que, hasta la fecha, no existe una solución adecuada para los residuos de arsénico^[248]. Un estudio científico de 2020 constató lo mismo, señalando que las comunidades de los países de ingresos bajos y medios se ven desproporcionadamente afectadas por la contaminación industrial en comparación con las naciones más desarrolladas. También afirmó que las operaciones actuales de la fundición de Tsumeb siguen constituyendo un riesgo para la salud de la comunidad, a pesar de los recientes esfuerzos por reducir las emisiones de las operaciones^[249].

En su informe anual de 2022, DPM anunció que se prevé que a partir de 2024 la fundición reduzca el volumen de concentrado con mayor contenido de arsénico que recibe de terceros, ya que «no se espera que la fundición procese el concentrado procedente de Chelopech a partir de esa fecha»^[250]. Sin embargo, el informe también afirma que «se espera que el procesamiento del concentrado de Chelopech en otras plantas de procesamiento de terceros genere un valor adicional global para la empresa»^[251]. La información pública disponible no aclara dónde se ubicarán esas nuevas fundiciones de terceros, cómo se tratarán los residuos de arsénico en esas instalaciones y, más importante aún, qué ocurrirá con el arsénico ya almacenado en Tsumeb.

247 SLR, ESIA Amendment Process for the Proposed Tsumeb Expansion Project, Final Environmental and Social Impact Assessment Report Tsumeb, Oshikoto Region, Namibia, junio de 2019, https://s27.q4cdn.com/486073686/files/doc_documents/EN/ESIA/ESIA-Report_DPMT-Expansion-Project_Public-Draft_July-2019.pdf

248 CEE Bankwatch Network, Raw Deal, p. 44 (véase la nota 117).

249 Kara L. Fry et al., «Anthropogenic Contamination» (véase la nota 238).

250 DPM, Annual Report 2022, https://s27.q4cdn.com/486073686/files/doc_financials/2022/ar/2022-Annual-Report.pdf, p. 100.

251 Ibid.

La página web de DPM señala que «el procesamiento de concentrados complejos en nuestra fundición de Tsumeb genera un polvo peligroso que contiene arsénico y que debe eliminarse de forma responsable en cumplimiento con las normas de eliminación de residuos peligrosos tanto namibias como internacionales»^[252].

La Fundación Heinrich Böll escribió a DPM exponiendo las preocupaciones medioambientales y sociales relacionadas con las instalaciones de Tsumeb que se examinan en esta investigación, pero no recibió respuesta.

Cuadro J: Observaciones de un informe de 2021 de la ONG CEE Bankwatch Network

«Se puede aparentar que trasladar complejos concentrados de cobre por todo el mundo, tratarlos en Namibia y dejar allí la inmensa cantidad de residuos de arsénico es una práctica comercial normal que garantiza el abastecimiento del metal necesario para la economía actual, pero la realidad es que el material tóxico que Bulgaria ha prohibido tratar en su territorio, y que una mayoría de países no acepta, ha encontrado su lugar de almacenamiento peligroso cerca de la ciudad de Tsumeb.»^[253]

En su informe de 2021, CEE Bankwatch Network informó de que, de acuerdo al artículo 144 de la Constitución de Namibia, el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (1989) debería aplicarse automáticamente como parte de la legislación namibia.

El Convenio es un tratado internacional concebido para reducir el movimiento de residuos peligrosos entre países y, concretamente, para impedir la transferencia de residuos peligrosos de países más desarrollados a otros de menor desarrollo. Se identifica como residuos peligrosos a los compuestos de cobre, el arsénico y los compuestos de arsénico. Además, el artículo 95 de la Constitución de Namibia establece expresamente que: «... en particular, el gobierno establecerá medidas contra el vertido o reciclaje de residuos nucleares o tóxicos extranjeros en territorio namibio»^[254].

Los problemas medioambientales y sociales de la comunidad no se limitan a los impactos del arsénico producido en la fundición. En diciembre de 2022, los medios de comunicación y la población empezaron a preguntarse por el origen de una reciente contaminación en el suministro de agua de la ciudad. Los medios reportaron que el suministro había sido

252 DPM, Sustainability Report 2022, p. 54 (véase la nota 225).

253 CEE Bankwatch Network, Raw Deal, p. 44 (véase la nota 117).

254 Ibid.

contaminado con organismos microbiológicos^[255]. El diario The Namibian informó de la existencia de una comunicación interna de DPM en la que se afirmaba que el agua de la ciudad no era apta para el consumo humano según los resultados de las pruebas realizadas en laboratorios externos como parte del control habitual de la empresa^[256]. Al parecer, las autoridades namibias realizaron sus propias pruebas de laboratorio, pero 11 meses después, al momento de redactar el presente estudio, los resultados seguían sin publicarse.

Un empresario local describió cómo en Tsumeb «están las personas ricas y las pobres. La gente acomodada puede comprar agua en la tienda, pero esto se trata realmente de las personas desposeídas. No les alcanza el dinero para comprar agua. La gente corriente no tiene electricidad y no le alcanza ni para comprar pan. ¿Cómo podrían hervir el agua antes de beberla? Entonces, han seguido bebiendo el agua [contaminada].»

La ausencia de información pública sobre los resultados de las pruebas hace que la población local siga preocupada por la calidad del agua y el origen de la contaminación. El Ministerio de Salud realizó un estudio pero sus resultados no se han hecho públicos^[257]. La población también sospechaba que un incidente ocurrido en agosto de 2023, reportado por el diario New Era, en el que 23 personas que trabajaban en DPM enfermaron^[258] estaba relacionado con las actividades de la fundición, aunque una autoridad de salud local atribuyó el incidente a los efectos de un horno microondas que el personal de DPM utilizaba para calentar sus bebidas. La vocera de la empresa no respondió a la solicitud de comentarios de New Era, según la información publicada en Internet. Para la presente investigación, un periodista local destacó la importancia de que Namibia apruebe su Ley de Acceso a la Información^[259]. La Fundación Heinrich Böll escribió a DPM sobre el caso de la contaminación del agua en Tsumeb pero no recibió respuesta.

La libertad y el acceso a la información son fundamentales en casos como este. Durante la investigación para este trabajo, personas expertas y periodistas comentaron que la población de Tsumeb parecía reticente a hablar de algunos de los impactos negativos relacionados con las actividades de la fundición porque temían por sus puestos de trabajo. Un periodista comentó que, por este mismo motivo, era difícil encontrar a personas

255 Ester Mbathera, «Namibia: Tsumeb Water Contamination Test Results to Be Known This Week», AllAfrica, 15 de febrero de 2023, <https://allafrica.com/stories/202302150258.html>

256 «Dundee Declares Tsumeb Water Unfit for Consumption», The Namibian, 19 de diciembre de 2022, <https://www.africannewspaper.net/2022/12/19/dundee-declares-tsumeb-water-unfit-for-consumption-the-namibian/>.

257 Entrevista, periodista de Tsumeb, julio de 2023.

258 Otniel Hembapu, «Microwave Lands 23 Dundee Workers in Hospital», New Era, 23 de agosto de 2023, <https://neweralive.na/posts/microwave-lands-23-dundee-workers-in-hospital>

259 Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, Namibia: Parliament to Consider «Access to Information Bill», <https://www.loc.gov/item/global-legal-monitor/2021-10-07/namibia-parliament-to-consider-access-to-information-bill/#:~:text=The%20bill%20would%20require%20public,prepare%20and%20publish%20information%20manuals>

dispuestas a hablar en público^[260] Otra persona que trabajaba en la ciudad se preguntó por qué las autoridades habían tardado tanto en publicar los resultados sobre la contaminación del agua de la ciudad.

En 2015, la ONG CEE Bankwatch Network también expresó su preocupación por la falta de transparencia sobre las actividades de DPM. En aquel momento, la ONG descubrió que DPM no había publicado en Internet información suficiente sobre la fundición de Tsumeb y que tampoco había logrado obtenerla de las autoridades de la fundición, a pesar de realizar visitas presenciales para solicitarla^[261]. En 2022, otra organización que intentó visitar la fundición no recibió respuesta a su solicitud tras informar que se trataba de una organización de la sociedad civil. Dos personas que trabajaban en Tsumeb reiteraron a la autora de esta investigación que a quienes trabajaban en la fundición les resulta muy difícil hablar de sus experiencias por temor a perder sus puestos de trabajo^[262].

Esta situación ilustra las tensiones en juego cuando se considera el valor agregado de los empleos de la fundición para la población de Tsumeb. Como lo expresó una persona entrevistada, «el tema del valor agregado se suele plantear en Namibia y en otros lugares como [relativo a] empleos y lugares de trabajo. Aunque se trate de los trabajos más sucios o una mínima cantidad de puestos de trabajo, [...] no se puede argumentar en contra. Los niveles de desempleo no oficiales rondan el 50 % [en Namibia], sobre todo entre la juventud: salen de la universidad y no encuentran trabajo. Una gran cantidad abandona el país».

A partir de la información disponible públicamente, es difícil conocer la calidad de la oferta de empleo. Por ejemplo, cuántos empleos directos existen en Tsumeb y cuántos por subcontratación, por lo que incluyen derechos distintos que los empleos directos. Todas las personas entrevistadas para esta investigación hablaron de los puestos de trabajo que DPM ofrece a la población de Tsumeb. Una persona señaló que «las camisetas de DPM están por toda la ciudad». Otra observó que, la mayoría de las tiendas del centro comercial habían cerrado tras la llegada del coronavirus —lo que aumentó el desempleo— y que en Tsumeb circula menos capital y hay menor poder adquisitivo, lo que convierte a la fundición en un empleador aún más importante^[263].

Al hablar de la creación de valor agregado y el uso de nuevas tecnologías por parte de las fundiciones, una voz experta internacional señaló que, aunque las nuevas tecnologías emiten menos contaminación, si la principal motivación es producir más metal procesado,

260 Entrevista, periodista de Tsumeb, julio de 2023.

261 Las personas representantes de las ONG fueron escoltadas fuera de las instalaciones tras intentar celebrar una reunión presencial en la fundición. CEE Bankwatch Network, *Dirty Precious Metals*, p. 9 (véase la nota 231).

262 Entrevista con dos personas que trabajan en Tsumeb, julio de 2023.

263 Entrevista, empresario de Tsumeb, julio de 2023.

incluso con menos emisiones por volumen es posible que la cantidad total de emisiones no disminuya. En este sentido, cualquier aumento de capacidad en fundiciones como la de Tsumeb debe ir acompañado de mejoras drásticas en la gestión de los daños medioambientales y sociales.

Otra cuestión que plantea el caso de Tsumeb gira en torno a la responsabilidad por los impactos sobre la comunidad y el medioambiente causados por la fundición. Como se ha señalado anteriormente, DPM no se considera responsable por la contaminación medioambiental que tuvo lugar antes de 2010, según los términos de su acuerdo de compraventa^[264].

Por otro lado, DPM tiene un acuerdo de maquila con IXM S.A., una empresa suizo-francesa de comercio de metales básicos con sede en Ginebra, Suiza. El acuerdo de maquila significa que DPM se encarga de disponer de los volúmenes de concentrado acordados durante un periodo de 12 a 24 meses, por lo que cobra a IXM unas tarifas determinadas^[265]. Los términos de los acuerdos de maquila difieren y pueden atribuir, directa o indirectamente, la responsabilidad de las prácticas laborales o de los impactos medioambientales a una u otra de las partes del acuerdo^[266]. Esta investigación no pudo conocer los términos del acuerdo de maquila entre IXM y DPM. Acuerdos como este generan dudas sobre dónde recae la responsabilidad por las actividades de las empresas. La Fundación Heinrich Böll escribió a IXM exponiendo las preocupaciones medioambientales y sociales vinculadas a las instalaciones de Tsumeb que se examinan en este estudio, preguntó también si su acuerdo con DPM establecía la responsabilidad de las partes por los impactos sociales y medioambientales y si la empresa podía proporcionar detalles sobre el contenido del mismo. En respuesta, IXM comunicó a la Fundación que, tras analizarlo internamente, se acordó no hacer ningún comentario al respecto. En el contexto de esta investigación, una voz experta en materias primas indicó que este tipo de acuerdos no suelen ser compartidos de forma pública.

Los acuerdos de maquila podrán ser objeto de escrutinio una vez aprobada la Directiva de la UE sobre diligencia debida de las empresas en materia de sostenibilidad, como se comenta en la sección xx, dado el énfasis que pone la propuesta en el ejercicio de la diligencia debida para prevenir o remediar los impactos adversos sobre los derechos humanos o el medioambiente a lo largo de sus cadenas de valor. Esto podría incluir a empresas comercializadoras de materias primas que trasladan o comercian con metales procesados de fundiciones y refinerías a empresas de la UE.

264 SLR, Appendix K, Consolidated Environmental and Social Management Plan, junio de 2019, http://the-eis.com/elibrary/sites/default/files/downloads/literature/511_ESMP_Smelter%20Operations%20and%20other%20related%20activities%20in%20Tsumeb.pdf

265 DPM, 2021 Fourth Quarter Report, 17 de febrero de 2022, https://s27.q4cdn.com/486073686/files/doc_financials/2021/q4/Fourth-Quarter-Report-2021.pdf

266 SmartCapitalMind, What Is a Tolling Agreement?, 26 de agosto de 2023, <https://www.smartcapitalmind.com/what-is-a-tolling-agreement.htm>

Valor agregado: consulta, transparencia y transferencia de tecnología

En el debate sobre la propuesta de LMPF de la UE, algunas ONG internacionales destacaron la importancia de que exista una legislación basada en la colaboración, la consulta y la aprobación al más alto nivel en los países productores, similar al Acuerdo Económico y Comercial Global UE-Canadá, es decir, forjado a partir de la negociación entre iguales^[267] y que promueva el respeto a los derechos humanos de los pueblos indígenas y las comunidades rurales de los países productores de MPF^[268].

Estos principios se aplican a las consideraciones sobre el valor creado por el procesamiento de metales. Los acuerdos que se logren en el marco de las asociaciones estratégicas de la UE y que establezcan empresas metalúrgicas en países productores deben incluir consultas a las comunidades y a los grupos indígenas antes de su firma, y estas consultas deben celebrarse de forma transparente para que las comunidades puedan acceder a la información sobre los proyectos que les afectarán y comprender su valor agregado.

La transparencia es fundamental. En la actualidad, China y otros países que no adhieren a la Iniciativa para la Transparencia de las Industrias Extractivas (EITI) concentran una gran participación en el procesamiento de muchos minerales fundamentales para la transición energética^[269].

Para cumplir con la norma mundial de la EITI, que promueve una gestión transparente y responsable de los recursos minerales, las empresas que procesan MPF deben entregar información exhaustiva, detallada y fidedigna sobre sus pagos, así como informes medioambientales y sociales sobre su cumplimiento de las leyes nacionales y las normas internacionales más exigentes. De este modo, la ciudadanía dispondrá de la información necesaria para comprender y evaluar el procesamiento de metales en su comunidad. Por otra parte, los gobiernos deben informar sobre los ingresos procedentes del procesamiento, de acuerdo con los principios de la Iniciativa^[270].

267 IPIS, Critical Minerals and the Need for Equal Partnerships with African Producers, marzo de 2023, <https://ipisresearch.be/weekly-briefing/critical-minerals-and-the-need-for-equal-partnerships-with-african-producers/>

268 AIDA, BHRRC, Proposal of Amendments to the Critical Raw Materials Act of the European Union, Comments on the European Union Regulation on the Supply of Critical Minerals for Energy Transition and for Defense and Space Applications, disponible previa solicitud.

269 EITI, Mission Critical, noviembre de 2022, <https://eiti.org/sites/default/files/2022-10/EITI%20Mission%20Critical%20Report%202022.pdf>, p. 22.

270 EITI, Revenue Collection, <https://eiti.org/revenue-collection#:~:text=The%20EITI%20Standard%20requires%20the,extractive%20sector%20to%20the%20economy>

La transparencia también puede proteger a las empresas procesadoras contra la corrupción. Por ejemplo, en julio de 2023, el gobierno de la RDC revocó la licencia de una nueva refinería de oro^[271], aparentemente en favor de un acuerdo sobre metales extranjeros que el gobierno había concertado en secreto con una empresa de los Emiratos Árabes Unidos. A pesar de que la refinería había recibido el respaldo público y oficial del gobierno^[272], se le ordenó cerrar la noche anterior a su inauguración oficial mediante una orden ministerial enviada por WhatsApp a la dirección de la refinería^[273]. La medida, que parece responder a motivaciones políticas, contradice la estrategia de creación de valor trazada por el presidente Felix Tshisekedi, que apoya la creación de una industria metalúrgica nacional.

La transparencia también permite a la ciudadanía acceder a información sobre las inversiones que se realizan. Algunas empresas metalúrgicas pueden obtener exenciones fiscales, lo que significa que pagan poco o nada al Fisco, lo que debería plantear dudas sobre el valor agregado global para un país productor, especialmente si el procesamiento supone un costo para el país en términos de impacto medioambiental y social. Por ejemplo, la refinería de cobre de Tsumeb opera en una zona franca industrial, lo que significa que su empresa matriz, DPM, no paga el impuesto sobre la renta al gobierno namibio. Según la empresa, el gobierno quiere cambiar este estatus al de zona económica especial antes de 2025. DPM paga impuestos sobre los ingresos de terceros, además de otros impuestos^[274]. La Fundación Heinrich Böll consultó a DPM sobre este caso pero no recibió respuesta.

La transparencia sobre los proveedores de una empresa procesadora, más allá de los de primer nivel, también forma parte del proceso para comprender y evaluar su valor agregado. Por ejemplo, algunas fundiciones y refinerías actúan como intermediarias en las cadenas de suministro de minerales, lo que significa que reciben y procesan minerales de un cliente y venden el metal procesado a otro, sin asumir la propiedad física del producto (o, en algunos casos, afirmando no hacerlo). Esto puede utilizarse como táctica para distanciar a una empresa metalúrgica de la responsabilidad que tiene sobre las condiciones en las que se ha obtenido o comercializado el metal físico o sobre los impactos que su

271 «Sud-Kivu: le ministère des Mines retire l'agrément à la société minière Congo gold raffinière», Radio Okapi, 27 de julio de 2023, <https://www.radiookapi.net/2023/07/27/actualite/economie/sud-kivu-le-ministere-des-mines-retire-lagrement-la-societe-miniere>

272 «RDC: vers l'ouverture d'une raffinerie d'or de Congo Gold à Bukavu», Financial Afrik, 12 de junio de 2023, <https://www.financialafrik.com/2023/06/12/rdc-vers-louverture-dune-raffinerie-dor-de-congo-gold-a-bukavu/>

273 Entrevista con la dirección de CGR, agosto de 2023.

274 Entrevista con investigador, agosto de 2023. En su informe anual de 2021, DPM indica lo siguiente: En diciembre de 2020, el Ministerio de Hacienda de Namibia anunció que dejarían de concederse incentivos fiscales en virtud de la Ley de zonas francas industriales (ZFI), vigente desde el 31 de diciembre de 2020, y que las empresas con esa categoría, como Tsumeb, seguirían beneficiándose de estos incentivos hasta el 31 de diciembre de 2025. Se espera que el régimen de ZFI sea sustituido por un nuevo régimen conocido como zona económica especial, cuya entrada en vigor estaba prevista para 2022, véase DPM, Annual Information Form, p. 68.

procesamiento tiene en la comunidad local o en el medioambiente. Por ejemplo, en 2020 el Grupo de Expertos de las Naciones Unidas sobre la RDC informó que la refinería de oro ugandesa Metal Smelting and Testing Co. Ltd. compraba oro sin refinar contrabandeado desde la RDC. El oro se negoció con PGR Gold Trading LLC en los Emiratos Árabes Unidos tras haber sido refinado por African Gold Refinery Ltd., con sede en Uganda, y que actuó como intermediaria en la venta^[275]. En teoría, una refinería podría alegar que, al no haber asumido la propiedad física de un metal, no es responsable del mismo (aun así, en este caso African Gold Refinery y su beneficiario efectivo final, Alain Goetz, fueron sancionados el 17 de marzo de 2022 por Estados Unidos^[276] y el 8 de diciembre de 2022 por la UE^[277] por su participación en el comercio ilícito de oro).

La misma lógica se aplica a los acuerdos que las empresas procesadoras firman con intermediarios y vendedores de materias primas, que también deben ser transparentes, estar abiertos al escrutinio público y establecer claramente quién asume la responsabilidad última de cualquier impacto negativo en el punto de extracción o procesamiento. Determinar claramente la responsabilidad en caso de accidente, negligencia o actividad ilegal también forma parte de la evaluación y la garantía del valor agregado.

Ya se están produciendo cambios en este sentido. En los últimos años, han surgido normativas vinculantes en los «países de origen» de las empresas, en Europa por ejemplo, con el objetivo de que las empresas rindan cuentas sobre los impactos en los derechos humanos y medioambientales fuera de la UE y a lo largo de sus cadenas de suministro. Sin embargo, analistas observan que aún no se sabe bien en qué medida contribuyen dichas normativas a perfeccionar la responsabilidad empresarial en el exterior^[278].

Por último, la UE debe dar prioridad a la transferencia tecnológica y de conocimientos a los países productores como parte de sus consideraciones sobre el valor agregado, asegurándose de que las empresas metalúrgicas no utilicen tecnologías anticuadas, poco eficientes en términos energéticos y más contaminantes. Algunas fundiciones de litio previstas en Europa se han comprometido a utilizar prácticas menos intensivas en carbono, por ejemplo^[279].

275 Naciones Unidas S/2020/482, párrafo 85, <https://daccess-ods.un.org/access.nsf/Get?OpenAgent&DS=S/2020/482&Lang=E>

276 Departamento del Tesoro de los Estados Unidos (17 de marzo de 2022), Treasury Sanctions Alain Goetz and a Network of Companies Involved in the Illicit Gold Trade [comunicado de prensa], <https://home.treasury.gov/news/press-releases/jy0664>

277 Diario Oficial de la Unión Europea (diciembre de 2022), Decisión de Ejecución (PESC) 2022/2398 del Consejo, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022D2398>

278 Maria-Therese Gustafsson, Almut Schilling-Vacaflor, and Andrea Lenschow, The Politics of Supply Chain Regulations: Towards Foreign Corporate Accountability in the Area of Human Rights and the Environment?, 30 de mayo de 2023, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/rego.12526>

279 Véase, por ejemplo, las descripciones en la página web de Green Lithium Refining Limited, presente en el R. U., <https://greenlithium.co.uk/>

Esto no parece ocurrir en la práctica. Un Memorandum de entendimiento del 30 de enero de 2023 entre la empresa alemana Aurubis y la chilena Codelco, supuestamente como parte de la Asociación chileno-alemana de materias primas^[280], incluye la cooperación en torno a las operaciones de fundición y proyectos de economía circular en Chile, según los informes de la empresa^[281]. Pero aunque la prensa ha escrito sobre la transferencia de tecnología vinculada al acuerdo^[282], no se ha hecho pública una copia del memorándum, lo que impide a la ciudadanía saber qué significará en la práctica^[283]. La respuesta del gobierno federal a una consulta escrita de un diputado alemán sobre este tema, dice que el acuerdo de cooperación chileno-alemán para la minería, las materias primas y la economía circular, firmado el 29 de enero de 2023 entre el Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima alemán y el Ministerio de Minería chileno «apoya firmemente la rápida entrada en vigor del acuerdo comercial modernizado entre la UE y Chile», pero no da más detalles sobre lo que significa en la práctica esa «modernización»^[284].

280 Deanne Toto, «Aurubis, Codelco Sign an MoU as Part of a Wider German-Chilean Raw Materials Partnership», Recycling Today, 30 de enero de 2023, <https://www.recyclingtoday.com/news/codelco-aurubis-sign-mou-german-chilean-raw-materials-partnership/>

281 Aurubis Bulgaria, Aurubis and Codelco Sign an Agreement to Cooperate on a More Sustainable and Responsible Copper Value Chain, comunicado de prensa, 30 de enero de 2023, <https://www.aurubis.com/en/bulgaria/media/press-releases/aurubis-and-codelco-sign-an-agreement-to-cooperate-on-a-more-sustainable-and-responsible-copper-value-chain>

282 Entrevista con representante de la sociedad civil chilena, julio de 2023.

283 Entrevista confidencial con representante de la sociedad civil, junio de 2023.

284 BMWK, Schriftliche Fragen an die Bundesregierung, julio de 2023, https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Parlamentarische-Anfragen/2023/07/7-114.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Cuadro K: La responsabilidad por irregularidades a lo largo de las cadenas de suministro: un cambio en desarrollo

En 2023, el Tribunal Judicial de París declaró inadmisibile una acción judicial interpuesta a amparo de la ley francesa sobre el «deber de vigilancia» de 2017^[285], argumentando que Vigie Groupe S.A.S. (antes conocida como Suez Groupe S.A.S.) no podía ser considerada parte demandada en el caso «dado que el plan de vigilancia impugnado no menciona qué empresa específica dentro de la estructura societaria del Grupo Suez era responsable por el mismo»^[286]. Otro caso presentado contra Total Energy por «incumplir sus obligaciones legales de evitar abusos contra los derechos humanos y daños medioambientales en el contexto de su megaproyecto petrolífero Tilenga en Uganda» fue desestimado en abril de 2023 por razones similares^[287]. Aunque innovadora, la Ley alemana sobre la diligencia en las cadenas de suministro, aprobada por el Bundestag el 11 de junio de 2021 y que entraría en vigor en 2023^[288], también ha sido criticada por considerar marginalmente

- 285** Cabe señalar que esta ley será sustituida por la Directiva de la UE sobre diligencia debida de las empresas en materia de sostenibilidad, una vez aprobada. En 2017, la Asamblea Nacional francesa adoptó una ley que establece un «deber de vigilancia» para las grandes empresas multinacionales que desarrollan toda o parte de su actividad en ese país. Las empresas sujetas a la ley (aquellas con más de 5 000 personas empleadas a nivel nacional o 10 000 o más en todo el mundo) deben establecer mecanismos para prevenir las violaciones a los derechos humanos y los impactos medioambientales en toda su cadena de producción, incluidas sus filiales y las empresas bajo su control. Estos mecanismos deben informarse anualmente como parte de un « plan de vigilancia»; véase FRDM, The Duty of Vigilance Act, <https://www.frdm.co/france-duty-of-diligence-act>
- 286** Caso Suez (Chile): el tribunal desestima la demanda interpuesta – la Ley sobre el deber de vigilancia queda vacía de contenido, comunicado de prensa, FIDH, 2 de junio de 2023, <https://www.fidh.org/en/issues/litigation/litigation-against-companies/suez-case-chile-court-dismisses-legal-action-the-french-duty-of>
- 287** French Interim Civil Judge Dismisses Duty of Vigilance Case Brought by NGOs Against Total Energies, Morgan Lewis, 4 de abril de 2023, <https://www.morganlewis.com/pubs/2023/04/french-interim-civil-judge-dismisses-duty-of-vigilance-case-brought-by-ngos-against-total-energies>
- 288** German Mandatory Human Rights Due Diligence Law Enters into Force, 27 de enero de 2023, Centro de Información sobre Empresas y Derechos Humanos, <https://www.business-humanrights.org/en/latest-news/german-due-diligence-law/>. The law requires companies to identify risks of human rights violations and environmental destruction at direct suppliers and, if they gain «substantiated knowledge» of a potential abuse, also at indirect suppliers. They must take countermeasures and document them to the Federal Office for Economic Affairs and Export Control (BAFA), which can issue fines if companies violate their due diligence obligations. Affected parties can demand that BAFA take action.

los aspectos medioambientales e incluir a toda la cadena de suministro solo cuando ya existen preocupaciones fundadas^[289].

En Noruega, la Ley de transparencia que entró en vigor el 1 de julio de 2022 se aplica a las grandes empresas que tienen sede en ese país y ofrecen bienes o servicios dentro o fuera de él. Esta ley exige a las empresas realizar evaluaciones de diligencia debida y en esencia transforma en ley las Líneas Directrices de la OCDE para Empresas Multinacionales^[290].

A nivel de la UE, el 23 de febrero de 2022, la Comisión Europea publicó su propuesta de Directiva sobre diligencia debida de las empresas en materia de sostenibilidad, que fue apoyada por el Parlamento Europeo en junio de 2023^[291]. El requisito de diligencia debida entra en vigor el 18 de agosto de 2025 y, una vez aprobada, la norma sustituirá a las leyes francesa y alemana mencionadas anteriormente. La legislación comunitaria busca exigir a las empresas activas en el mercado común que actúen con la diligencia debida para prevenir o remediar los impactos adversos sobre los derechos humanos o el medioambiente en sus cadenas de valor.

El proyecto de ley es un paso bienvenido hacia la responsabilidad corporativa. Debe permitir que las empresas que hayan causado o contribuido a abusos a los derechos humanos o daños medioambientales, como las que procesan metales, sean consideradas responsables ante los tribunales europeos.

Asimismo, la UE ha sido pionera en desarrollar legislación sobre sostenibilidad, como el Reglamento relativo a las pilas y baterías de diciembre de 2022, que tiene como objetivo

- 289** What the New Supply Chain Act Delivers – and What It Doesn't, an Analysis by Initiative Lieferkettengesetz, 11 de junio de 2021, https://lieferkettengesetz.de/wp-content/uploads/2021/06/Initiative-Lieferkettengesetz_Analysis_What-the-new-supply-chain-act-delivers.pdf. La ley limita los deberes medioambientales a una lista supuestamente definitiva de tres convenios ratificados por Alemania y destinados en esencia a proteger la salud humana. Estos contemplan la prevención del uso de contaminantes orgánicos persistentes (Convenio de Estocolmo sobre COP) y de las emisiones de mercurio (Convenio de Minamata), así como el control de los movimientos transfronterizos de cuatro residuos peligrosos (Convenio de Basilea). Más allá de estos convenios, la ley cubre los bienes protegidos del suelo, el agua y el aire en el contexto de los riesgos para los derechos humanos.
- 290** Norway: Law on Mandatory Due Diligence & Right to Information about Corporate Impacts Enters into Force, Centro de Información sobre Empresas y Derechos Humanos, 15 de junio de 2022, <https://www.business-humanrights.org/en/latest-news/norway-govt-proposes-act-regulating-corporate-supply-chain-transparency-duty-to-know--due-diligence/>
- 291** Arianne Griffith, «Five Wins in Our Campaign for a Law to Hold Companies to Account», Global Witness, 8 de junio de 2023, <https://www.globalwitness.org/en/blog/five-wins-our-campaign-law-hold-companies-account/>

que todas las baterías comercializadas en la UE sean más sostenibles, circulares y seguras, y también ha propuesto la Directiva sobre el derecho a la reparación^[292].

Mientras se siguen elaborando nuevas leyes, en la última década han proliferado también las normas o estrategias industriales voluntarias y, a menudo, sectoriales que prometen la producción y el comercio «responsables» o «sostenibles» de los recursos naturales, en parte como un intento de demostrar que las empresas mineras y procesadoras pueden autorregularse^[293]. Aunque la elaboración de tales estrategias puede parecer prometedora, la sociedad civil ha denunciado en diversas ocasiones que estas normas y certificaciones industriales están marcadas por una serie de deficiencias sistemáticas, de contenido y metodológicas^[294]. Este tema se ha tratado ampliamente en otras publicaciones^[295], y el ejemplo de SQM mencionado en la sección XX de esta investigación es otro buen ejemplo. Las autoridades deben dejar de recurrir a sistemas y certificados como medio para evaluar o incluso garantizar el procesamiento sostenible y responsable de los metales y, en su lugar, deben asegurarse de que esta actividad, y cualquier valor agregado que genere, se realice respetando la legislación nacional y las normas internacionales más estrictas.

Procesamiento de MPF: ¿una inversión de futuro?

El debate en torno al valor agregado en el procesamiento de MPF se enfrenta a un desafío adicional: la refinación «verde» sigue siendo un campo incipiente para el que aún hay relativamente pocas normas y estudios, además de escasas buenas prácticas. Aunque hoy en día las MPF son promovidas como un elemento central de la respuesta de la sociedad a la crisis climática, las personas entrevistadas para esta investigación plantearon dudas sobre la actual «fiebre» por las MPF, haciendo notar las brechas de información que existen sobre su disponibilidad, la creación de «burbujas» en las que la capacidad de procesamiento supera el volumen de mineral disponible y también las desigualdades que el paradigma de las MPF podría profundizar.

Por ejemplo, una persona experta en ingeniería medioambiental radicada en Australia declaró a la Fundación Heinrich Böll que, a pesar del auge mundial del litio, hasta la fecha se ha publicado muy poco sobre las mejores prácticas para su procesamiento. Otra persona con experiencia en metales de tantalio y litio radicada en el Reino Unido manifestó su

292 Los Verdes/ALE en el Parlamento Europeo (véase la nota 107).

293 Resolve Solutions Network, World Economic Forum, Voluntary Responsible Mining Initiatives: A Review, 2015, https://www3.weforum.org/docs/Voluntary_Responsible_Mining_Initiatives_2016.pdf

294 Germanwatch, An Examination of Industry Standards in the Raw Materials Sector, 2022, https://www.germanwatch.org/sites/default/files/germanwatch_abstract_an_examination_of_industry_standards_in_the_raw_materials_sector_2022-09.pdf (last accessed 23 June 2023), p. 2.

295 Los Verdes/ALE en el Parlamento Europeo (véase la nota 107).

acuerdo, señalando que «no existe un consenso emergente sobre las mejores prácticas medioambientales y sociales para el procesamiento de metales», sino que los avances que se están produciendo se centran en la industria, por ejemplo, en las empresas que hacen alianzas cooperativas integradas y codependientes para reducir el riesgo financiero y geopolítico, en lugar de trabajar en los aspectos medioambientales o sociales.

Una persona que se dedica a las políticas sobre materias primas y minería en la RDC comentó que, aunque tiene ejemplos de mejores prácticas, como por ejemplo, el de una planta de cobre que aumentó considerablemente las exportaciones de metal procesado de un país y generó más ingresos, no era capaz de mencionar ninguna entidad que estuviera implementando mejores prácticas medioambientales o sociales^[296].

En opinión de esta persona, dedicada a la ingeniería medioambiental, la extracción y refinación verde del litio utilizaría al menos el total de las energías renovables de aquí a 2025 y adoptaría la norma de la Iniciativa para el Aseguramiento de la Minería Responsable (IRMA). Añadió que la aplicación de la IRMA debería contribuir a asegurar que las minas y refinerías se ocupen de las cuestiones relacionadas con el agua, la gestión de residuos y roca estéril, el consentimiento de las comunidades y, sobre todo, la transparencia.

Sin embargo, la norma IRMA también es muy criticada por agrupaciones de la sociedad civil que viven en zonas donde se extrae y procesa el litio, como se expone en la sección XX de esta investigación, entre otras razones por el hecho de que no evalúa las actividades de procesamiento de metales que se realizan en las faenas mineras.

Otro proyecto de la industria, la Iniciativa de Minerales Responsables (RMI por sus siglas en inglés), ha establecido el Proceso de Garantía de Minerales Responsables (RMAP por sus siglas en inglés) que se utilizaría para evaluar si las fundiciones y refinerías implementan procesos de gestión en materia de derechos humanos, diligencia debida y aspectos ASG en sus cadenas de suministro, incluso en línea con la Guía de Debita Diligencia de la OCDE para Cadenas de Suministro Responsables de Minerales en las Áreas de Conflicto o Alto Riesgo^[297]. Sin embargo, el RMAP también ha sido muy criticado por organizaciones de la sociedad civil. Un estudio de 2022 de la ONG Germanwatch señaló varios puntos débiles, entre ellos, que no evalúa los impactos de las actividades de la propia fundición o refinería, sino solo de la cadena de suministro del procesador de

296 Entrevista con persona experta en materias primas y minería, RDC, octubre de 2023.

297 RMI, RMAP Assessment Introduction, <https://www.responsiblemineralsinitiative.org/responsible-minerals-assurance-process/>

metales^[298]. En un informe de 2021, Global Witness concluyó que, entre 2015 y 2018^[299], 14 de las 75 fundiciones y refinerías con sede en territorio chino analizadas por la ONG (el 19 %) no publicaron ninguna información sobre diligencia debida, a pesar de que 9 de esas 14 entidades se consideraban «en conformidad» con el RMAP de la RMI^[300].

La sociedad civil ha denunciado reiteradamente las deficiencias de las iniciativas sectoriales que se ofrecen para las MPF y más allá, incluso para las fundiciones y las refinerías, y en ocasiones ha señalado deficiencias tan importantes que debilitan por completo la eficacia de una iniciativa^[301]. En este sentido, las organizaciones civiles han afirmado que la UE no debería promover tales iniciativas en el marco de la LMPF para abordar los problemas de origen de estas materias y de la cadena de suministro. En su lugar, consideran que la Unión debería centrar la evaluación y mitigación de los riesgos o impactos negativos en la responsabilidad individual de las empresas, la mejora progresiva y la presentación de informes transparentes^[302].

Por ejemplo, Tesla afirma haber desarrollado técnicas «innovadoras» para procesar el litio, pero no ha entregado detalles sobre las mismas. En mayo de 2023, Elon Musk inauguró la nueva planta de procesamiento de la empresa en Texas, Estados Unidos, que producirá hidróxido de litio apto para las baterías de sus autos. En los expedientes de solicitud que posee la Contraloría del Estado de Texas, la empresa afirma que utilizará un proceso «innovador» para transformar el litio en bruto, «diseñado para utilizar menos reactivos peligrosos y crear subproductos utilizables, a diferencia del proceso convencional»^[303]. El día de la inauguración de la planta, Musk afirmó que «no hay emisiones tóxicas ni nada parecido, se podría vivir en medio de la refinería y no sufrir ningún efecto nocivo». La empresa no ha entregado información sobre ese proceso^[304]. Los

298 Germanwatch, An Examination of Industry Standards in the Raw Materials Sector, 2022, https://www.germanwatch.org/sites/default/files/germanwatch_abstract_an_examination_of_industry_standards_in_the_raw_materials_sector_2022-09.pdf

299 Global Witness, Digging for Disclosure, marzo de 2021, https://www.globalwitness.org/documents/20091/Digging_for_Disclosure_-_March_2021.pdf

300 Alianza europea para minerales responsables (EPRM), RMI Responsible Minerals Assurance Process (RMAP) Documents and Tools, 30 de mayo de 2020, <https://europeanpartnership-responsibleminerals.eu/blog/view/3b545d2a-012a-4541-bf88-bc88da9a2593/rmi-responsible-minerals-assurance-process-rmap-documents-and-tools>

301 Los Verdes/ALE en el Parlamento Europeo, An Alternative Narrative on Raw Material Access, julio de 2023, https://www.annacavazzini.eu/wp-content/uploads/GreensEFA_Raw_Materials-v2_WEB.pdf

302 Ibid.

303 Findings of the Robstown Independent School District Board of Trustees Under the Texas Economic Development Act on the Application for Appraised Value Limitation Submitted by Tesla, Inc, 5 de diciembre de 2022, (Identificador tributario de Texas n.º 19121977292), <https://assets.comptroller.texas.gov/ch313/2100/2100-robstown-tesla-agmt.pdf>, p. 24.

304 Lora Colodny, «Elon Musk and Texas Gov. Greg Abbott Break Ground on Tesla Lithium Refinery», CNBC, 8 de mayo de 2023, <https://www.cnbc.com/2023/05/08/elon-musk-breaks-ground-on-tesla-lithium-refinery-in-texas.html>

documentos presentados a la Contraloría también afirman que la planta creará 10 nuevos puestos de trabajo, que existe una «pequeña pero indeterminada posibilidad» de que el proyecto afecte a las familias que serán trasladadas durante la construcción y que el proyecto podría generar más de 16 millones de dólares en impuestos para Texas, incluso con las exenciones fiscales existentes^[305]. Los documentos no mencionan el impacto medioambiental. La Fundación Heinrich Böll consultó a Tesla sobre este caso pero no recibió respuesta.

Por último, hay quienes cuestionan el apuro por asegurar el acceso a las MPF procesadas y las dudas en torno a su valor agregado. Entrevistada para esta investigación, una persona búlgara experta en metales afirmó que la carrera por conseguir metal procesado responde a las proyecciones actuales de la demanda, que probablemente cambiarán a medida que sigan evolucionando las tecnologías para la transición energética^[306]. Otra persona experta en materias primas también cuestionó la respuesta de la UE y la consideró demasiado acelerada, planteando que los acuerdos firmados precipitadamente podrían terminar volviéndose contra el bloque en unos años, si hay corrupción y las normas medioambientales no se cumplen adecuadamente^[307].

Más importante, un artículo publicado en 2018 por la Sociedad de Geólogos Económicos señala que no hay claridad sobre la cantidad de recursos y reservas mundiales existentes de una serie de metales fundamentales ni de sus cifras de producción, que la información que cuantifica los recursos existentes proviene de la propia industria minera y que hay otras lagunas informativas en nuestra base de conocimientos sobre el suministro (y la seguridad del mismo)^[308]. Un estudio realizado en 2020 por el Instituto Oeko muestra los impactos medioambientales adversos de la extracción y el procesamiento de materias primas y argumenta que el potencial riesgo medioambiental debe incluirse en la evaluación del carácter fundamental de los minerales^[309]. En una entrevista para esta investigación, el equipo académico de FRAUD afirmó que la devastación ecológica o social no ocupa un lugar destacado en los cálculos de la UE sobre lo que constituyen materias

305 Findings of the Robstown, p. 4 (véase la nota 303).

306 Entrevista con persona experta, julio de 2023.

307 Entrevista con persona experta en materias primas, Londres, septiembre de 2023.

308 S. M. Jowitt et al., «The Critical Metals: An Overview and Opportunities and Concerns for the Future», Sociedad de Geólogos Económicos (SEG Special Publications), 21 (2018), 25-38.

309 On behalf of the German Environment Agency, Environmental Criticality of Raw Materials, 2020, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-06-17_texte_80-2020_oekoressii_environmentalcriticality-report_.pdf

«fundamentales» y que, en consecuencia, ese carácter de fundamental, en la definición^[310]. Estos cuestionamientos ponen en duda que invertir en instalaciones de procesamiento sea la decisión correcta.

310 En concreto, el equipo académico de FRAUD comentó que el carácter de fundamental tiene un significado muy específico con respecto a las estrategias definidas por órganos directivos para la obtención continua de «materias primas fundamentales» o «minerales fundamentales». La Ley de Materias Primas Fundamentales de la UE, anteriormente una Iniciativa, comenzó en 2008 y recoge una lista de unos 25 minerales considerados cruciales para la subsistencia de la Unión, que se revisa cada cierto tiempo. El carácter de fundamental se determina en función de la importancia económica y el riesgo del suministro. La importancia económica de un mineral, como el titanio, está relacionada especialmente con su contribución al PIB del país y el riesgo del suministro se entiende principalmente como la posible interrupción de la importación, que podría estar vinculada al enfriamiento de las relaciones internacionales o a una guerra, entre otras cosas. Estos riesgos se basan en parte en los índices del Banco Mundial sobre la percepción de la estabilidad nacional, como el Índice de Gobernanza Mundial y el Índice Herfindahl-Hirschman, una fórmula utilizada para evaluar la concentración y la competitividad del mercado. Aunque la evaluación del riesgo del suministro es mucho más compleja, la elección de los datos que se utilizan para este cálculo ya empieza a revelar los intereses del sistema de gobernanza que lo aplica. La devastación ecológica o social no ocupa un lugar destacado en el cálculo de estos riesgos. En consecuencia, el carácter de fundamental así definido no tiene tanto que ver con abordar la desigualdad mundial sino con el crecimiento económico nacional; véase Euro-Vision, página de inicio, <https://euro-vision.net/>, FRAUD (Audrey Samson and Francisco Gallardo).

Conclusiones

La UE ha dado énfasis al valor agregado en el texto de la propuesta de Ley de Materias Primas Fundamentales y en los documentos disponibles al público sobre sus asociaciones estratégicas. Fomentar el procesamiento del metal forma parte de su propuesta, pero no existe consenso sobre cómo debe entenderse ese valor agregado en estos documentos, sobre todo en los países donde se procesan metales.

Cuando se hacen descripciones del valor agregado en los documentos de asociaciones estratégicas a disposición del público, estas son de alto nivel y no ofrecen un modelo claro que la ciudadanía pueda utilizar para entender qué esperar de la inversión en procesamiento en su país.

Mientras los gobiernos parecen dar prioridad al valor económico que se calcula a partir del aumento de los ingresos procedentes de la exportación de metales o el número de empleos, la ciudadanía tiende a considerar el valor agregado desde la perspectiva de la salud y el bienestar medioambiental y social.

Aunque cinco de las 22 personas entrevistadas para esta investigación hablan de la importancia de crear puestos de trabajo, también subrayan que estos no deben crearse a cualquier precio y que los impactos adversos del procesamiento de metales en las comunidades, como los efectos sobre la salud, pueden no ser evidentes de inmediato, en especial cuando las empresas no comparten la información pertinente con las comunidades. Para reiterar las palabras de un investigador y activista sudafricano entrevistado, «hay una gran nube que se flota sobre nosotros, estamos tosiendo. Eso es poner a la gente en peligro. Incluso el costo medioambiental puede ser excesivo si lo incluimos en el valor agregado.»

Las conclusiones de esta investigación también subrayan la importancia de realizar consultas libres e informadas —antes de acordar asociaciones estratégicas o tomar decisiones de inversión en el procesamiento de metales— con las comunidades y grupos indígenas que viven en las regiones y países donde se realiza esta actividad. Sin ello, las mismas personas que supuestamente se beneficiarán del valor agregado generado por el procesamiento de metales no sabrán lo que esta actividad significará en la práctica y no tendrán la oportunidad de darle una forma que vaya realmente en su beneficio y el de la población local.

De las 18 personas consultadas que viven en zonas donde se realiza procesamiento de metales o que trabajan en los impactos del mismo en dichas zonas, todas mencionaron un bajo nivel o la ausencia de consultas con las comunidades, ya fuera antes de negociar asociaciones estratégicas con la UE que incluían el aumento de la capacidad de procesamiento, o una vez que las procesadoras ya están establecidas y operando. La

ausencia de consultas es especialmente preocupante en los casos en que ya existe poca información a disposición del público sobre los impactos de esta actividad en las personas y el medioambiente.

Naturalmente, esto exige los más altos niveles de transparencia por parte de las empresas y los gobiernos, que deben publicar, de forma accesible a nivel local e internacional, información sobre el valor agregado previsto y real del procesamiento de metales, incluido su valor medioambiental y social. Deben detallar e informar las transferencias tecnológicas previstas hacia los países productores como parte de su oferta de valor agregado.

Asimismo, los gobiernos deben estar atentos a la posibilidad de que esta actividad no aporte valor agregado económico. Como demuestran los casos prácticos de Sudáfrica e Indonesia incluidos en este informe, la extracción y el procesamiento de metales no garantiza un valor agregado para las poblaciones locales en términos de los ingresos y las inversiones que se generan.

Por último, esta investigación concluye que los debates en torno al valor agregado deben considerar el hecho de que la refinación «verde», es decir, aquel procesamiento que no conlleva impactos medioambientales ni sociales negativos, sigue siendo, con suerte, un campo emergente para el que se han desarrollado pocas normas y estudios y cuyas mejores prácticas son escasas.

Por lo tanto, para afirmar de manera creíble que se aporta valor agregado mediante el procesamiento de metales, la UE y los gobiernos de los países productores deben considerar el valor agregado de forma sistémica, lo que debería incluir métricas medioambientales y sociales que creen espacios ecológicamente seguros y socialmente justos para la humanidad. Tanto la UE como los países productores deben evitar limitar el valor únicamente al económico.

En caso de no haber reformas y si los criterios medioambientales y sociales siguen sin ocupar un lugar central en las decisiones, esta investigación concluye que el procesamiento de metales agravará la brecha de la descarbonización^[311] y empeorará la contaminación por tóxicos, la pérdida de biodiversidad, los daños al medioambiente y las desigualdades sociales en algunos países, mientras lo esconde bajo una retórica sobre el valor agregado económico para los países productores y su ciudadanía.

311 Sovacool et al., «The Decarbonisation Divide» (véase la nota 25).

Políticas recomendadas

- La UE y sus socios deben elaborar y publicar una definición detallada del valor agregado para el procesamiento de metales, que incluya cómo se verá en cada asociación estratégica. Esta definición debe basarse en consultas previas con las partes interesadas de la industria (incluidas las pymes), el sector artesanal, interlocutores sociales, vendedores, comercio minorista, importadores, grupos de protección del medioambiente, organizaciones de consumidores, entidades titulares de derechos y comunidades locales de terceros países, en particular los pueblos indígenas y las comunidades directamente afectadas por el procesamiento o por cualquier actividad o proyecto relacionado con los minerales.
- La UE y los países productores deben garantizar que el valor agregado creado por el procesamiento de metales contribuya a un medioambiente y una sociedad prósperos, y que ese valor agregado incluya compromisos claros y medibles para fomentar la transferencia de tecnología a los países productores o fuera de la UE. El valor agregado no debe limitarse a los indicadores económicos.
- Una consulta por sí sola no basta para garantizar que las comunidades tengan voz sobre su futuro. Para defender los bienes comunes y garantizar que el procesamiento de metales contribuya a crear espacios ecológicamente seguros y socialmente justos para la humanidad, lo que se necesita es el derecho a decir que «no», en particular el derecho a rechazar los proyectos extractivos y de procesamiento tras acceder a la información debida y a la consulta.
- Las fundiciones y refinerías deben asumir la responsabilidad por los impactos de las materias primas que procesan, incluso cuando existen contratos de maquila o cuando la fundición/refinería actúa como intermediaria.
- La UE debe apoyar la elaboración de guías de buenas prácticas en el procesamiento del metal para garantizar que este adopte un enfoque sistémico del impacto de sus actividades, incluyendo criterios medioambientales y sociales que creen espacios ecológicamente seguros y socialmente justos para la humanidad.
- La UE debería adoptar una ambiciosa Directiva sobre diligencia debida de las empresas en materia de sostenibilidad que incluya al sector financiero y los requisitos de diligencia debida medioambiental, similar a la normativa sobre baterías, para facilitar mejores prácticas de procesamiento para el mercado europeo.

Por último, en el contexto de las avanzadas negociaciones sobre la LMPF y del estrecho margen para hacer cambios en esta etapa, esta investigación entrega las siguientes recomendaciones a las partes negociadoras:

- La LMPF debe mantener la recomendación del Parlamento Europeo de que, cuando se establezcan asociaciones estratégicas, la Comisión informe públicamente sobre los avances económicos y sociales en los países socios, en particular aquellos emergentes y en desarrollo, promoviendo al mismo tiempo la adopción por parte de esos países de prácticas de economía circular y sostenible, condiciones laborales dignas y respeto a los derechos humanos.
- La LMPF también debe incluir los siguientes criterios en las asociaciones estratégicas, tal y como recomienda el Parlamento Europeo:
 - La evaluación de la posible contribución de la cooperación entre la UE y un tercer país (es decir, un país fuera del bloque) a mejorar la capacidad de ese país para garantizar el seguimiento, prevención y minimización de los impactos medioambientales adversos a través de su marco normativo y la aplicación del mismo.
 - El uso de prácticas socialmente responsables, como el respeto a los derechos humanos y laborales, incluida la lucha contra el trabajo forzoso e infantil y un compromiso significativo con las comunidades locales, incluidos los pueblos indígenas.
 - La aplicación de prácticas comerciales transparentes y responsables y la prevención de impactos adversos sobre el buen funcionamiento de la administración pública y el Estado de derecho; y
 - La posible contribución de la UE a través de sus políticas de asociación estratégica, por ejemplo, con formación profesional y apoyo técnico, al refuerzo de los marcos normativos de los países terceros.
- La LMPF también debería evaluar, según recomienda el Parlamento Europeo, si la asociación estratégica podría contribuir a la creación de valor al interior de un país, así como a la adición de valor, incluidas las actividades posteriores, y si esto sería mutuamente beneficioso para el país socio y la UE. Como ya se ha señalado, la definición de creación de valor debe ser compartida y acordada antes de que las asociaciones sigan adelante.
- La UE debería vincular cualquier ayuda financiera a proyectos estratégicos en el marco de la LMPF al respeto de los requisitos medioambientales y de derechos humanos más exigentes y no depender solo de los sistemas de certificación.

Anexo: ubicación de las personas entrevistadas

Australia

Bulgaria

Chile

República Democrática del Congo

Alemania

Ghana

Indonesia

Namibia

Sudáfrica

Reino Unido

Estados Unidos

Sobre la autora

Sophia Pickles...

Edición

Editorial: Heinrich-Böll-Stiftung e.V., Schumannstraße 8, 10117 Berlin

Contacto experta: Annette Kraus, División de Política Medioambiental Internacional

E kraus@boell.de

Publicado en: www.boell.de

Fecha de publicación: noviembre de 2023

License: Creative Commons (CC BY-NC-ND 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

Esta publicación no refleja necesariamente la opinión de la Fundación Heinrich Böll.

Más libros electrónicos disponibles para descarga en: www.boell.de/publikationen