

Minerales críticos en los países andinos: panorama general

Juan Luis Dammert B.

Contenidos

- La intensidad mineral de la transición energética global
- Disputas geopolíticas
- Situación en los países andinos: litio en Bolivia, cobre en Perú y carbón en Colombia
- Hacia una agenda de gobernanza para la sociedad civil
- Panorama del ciclo de capacitación
- Mensajes finales

La transición energética será intensiva en el uso de minerales

The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future



June 2017

UTS

Institute for Sustainable Futures
isf.uts.edu.au

Responsible minerals sourcing for renewable energy

PREPARED FOR:
Earthworks

WORLD BANK GROUP

Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition

CLIMATE-SMART MINING FACILITY
Kirsten Hund, Daniele La Porta, Thao P. Fabregas, Tim Laing, John Drexhage

Climate Smart Mining

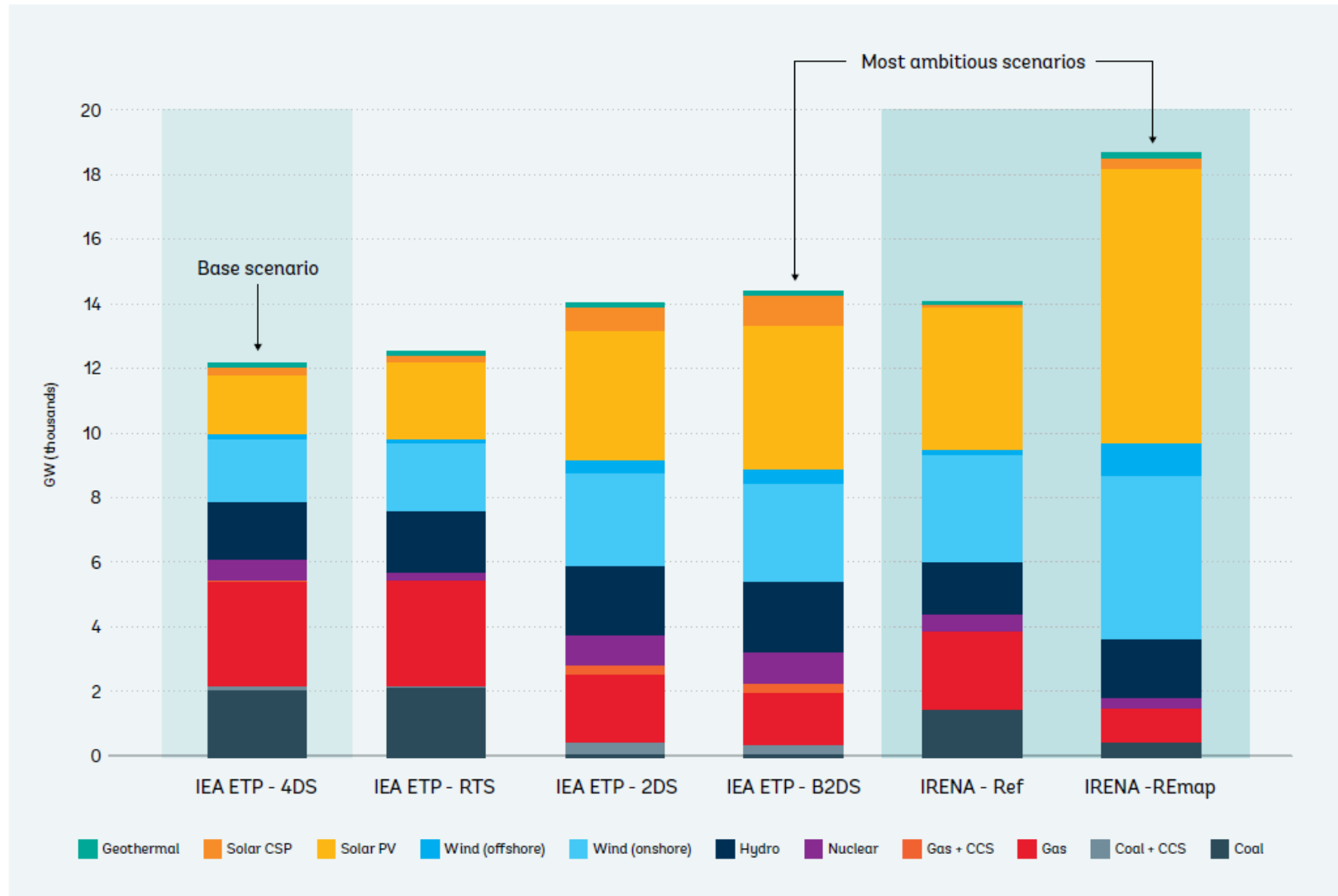
3

Diferentes escenarios de transición energética

- Escenario base, en el que el mundo sigue una trayectoria similar a la actual (4DS)
- Escenario en el cual los países implementan sus NDC tal como se comprometieron en el Acuerdo de París y el mundo se calienta en aproximadamente 2.7°C hasta el año 2100 (RTS y Ref)
- Escenarios en los que se limita el calentamiento global a 2°C y 1.75°C al año 2100 (BDS y B2DS respectivamente)
- Escenario ambicioso en el que la temperatura se mantiene bastante por debajo de los 2°C al 2100 (REmap) (Banco Mundial 2020: 21).

Estimaciones de crecimiento de energías renovables

Figure 2.1 Estimated Installed Capacity in 2050 Across the Technology-Based Mitigation Scenarios



Source: IEA 2016, 2017; IRENA 2019a.

Note: 2DS = 2-degree scenario, 4DS = 4-degree scenario, B2DS = beyond 2-degree scenario, CCS = carbon capture and storage, CSP = concentrated solar power, ETP = Energy Technology Perspectives, IRENA = International Renewable Energy Agency, PV = photovoltaic, Ref = reference scenario, REmap = renewable energy roadmap scenario.

Tomado de:
Banco Mundial
2020: 33

Table 3.1 Mapping Minerals with Relevant Low-Carbon Technologies

	Wind	Solar photovoltaic	Concentrated solar power	Hydro	Geothermal	Energy Storage	Nuclear	Coal	Gas	Carbon capture and storage
Aluminum	■	■				■	■	■	■	
Chromium	■			■	■	■	■	■	■	■
Cobalt						■		■	■	■
Copper	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Graphite						■				
Indium		■					■			
Iron	■					■				
Lead	■	■		■		■	■			
Lithium						■				
Manganese	■			■	■	■		■	■	■
Molybdenum	■	■		■	■		■	■	■	■
Neodymium	■									
Nickel	■	■		■	■	■	■	■	■	■
Silver		■	■				■			
Titanium				■	■		■	■	■	
Vanadium						■	■	■		
Zinc	■	■		■		■	■			
Total	10	8	2	8	6	11	11	9	8	6

Minerales relevantes para cada tecnología

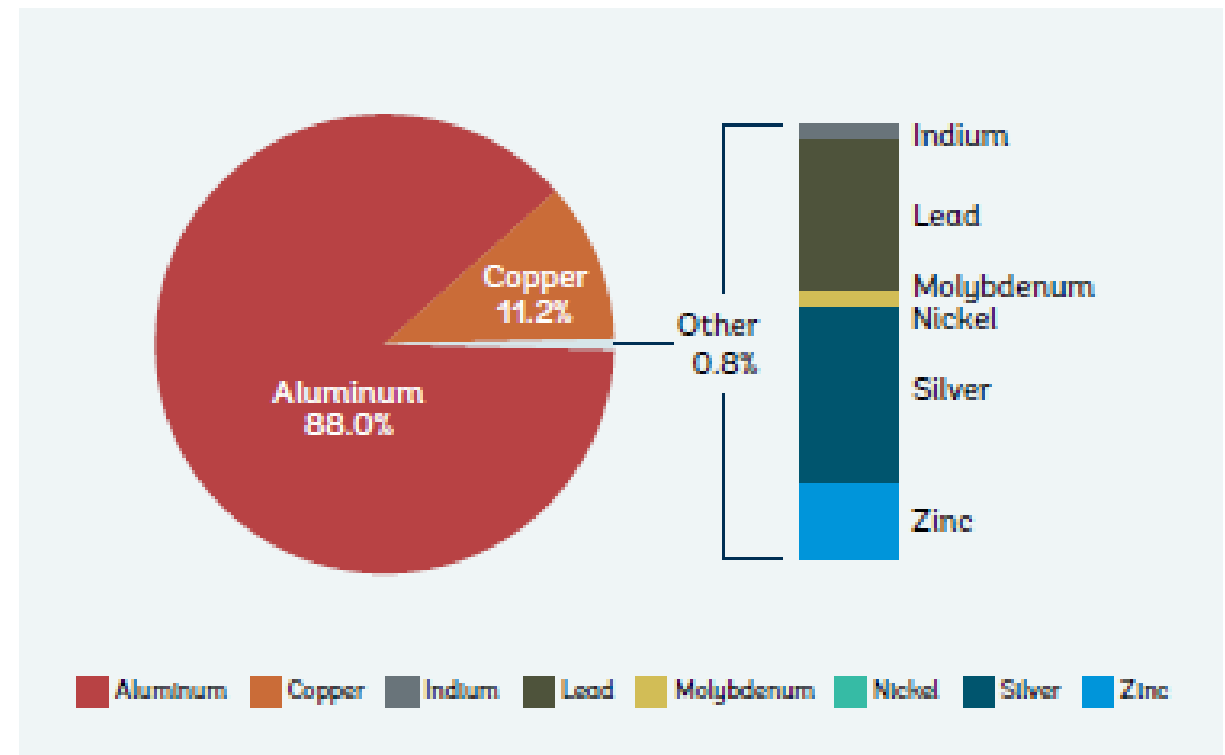
Minerales “transversales” y minerales “concentrados”



Energía solar fotovoltaica

- 485 GW de capacidad instalada en 2018
- Tecnología en rápido crecimiento
- Reducción dramática de costos
- Materiales primarios: aluminio, cobre, plata
- Indio utilizado casi exclusivamente para esta tecnología

Figure 3.1 Share of Mineral Demand from Solar Photovoltaic Under the IEA 2DS Through 2050

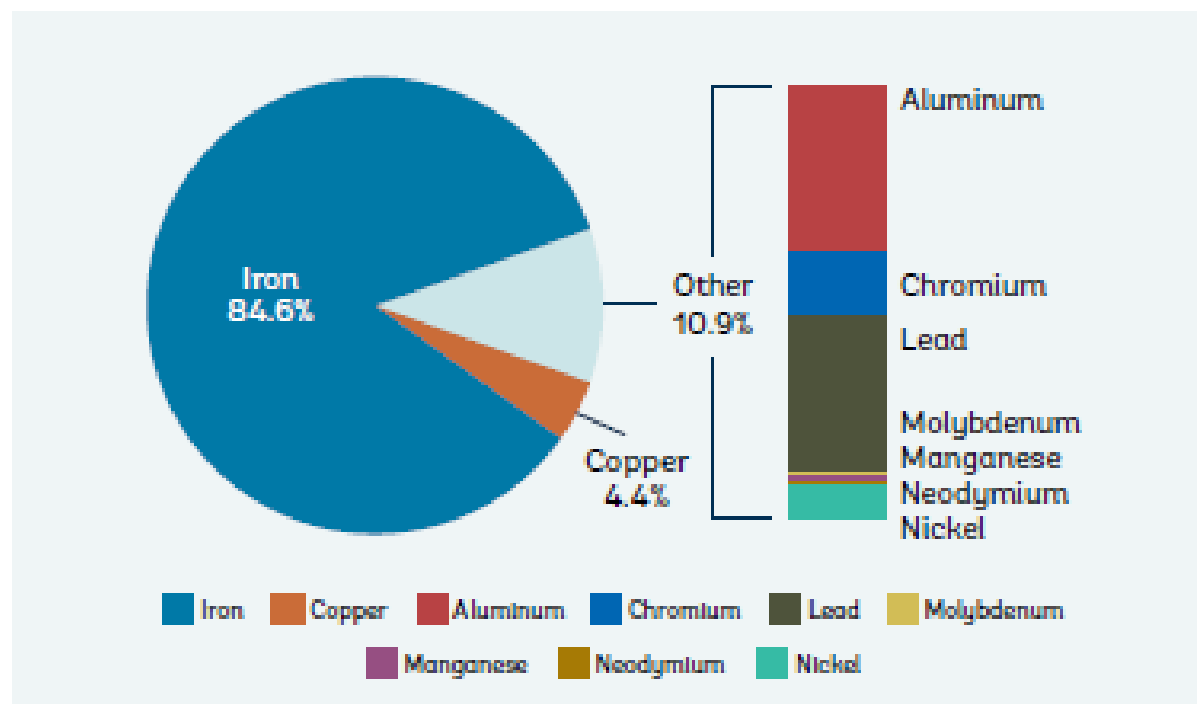


Note: 2DS = 2-degree scenario, IEA = International Energy Agency.

Energía eólica

- Capacidad instalada de 566 GW en 2018
- En tierra y “offshore”
- Hierro, cobre, aluminio, plomo.
- Zinc es clave para las turbinas

Figure 3.7 Share of Mineral Demand from Wind Under IEA 2DS Through 2050

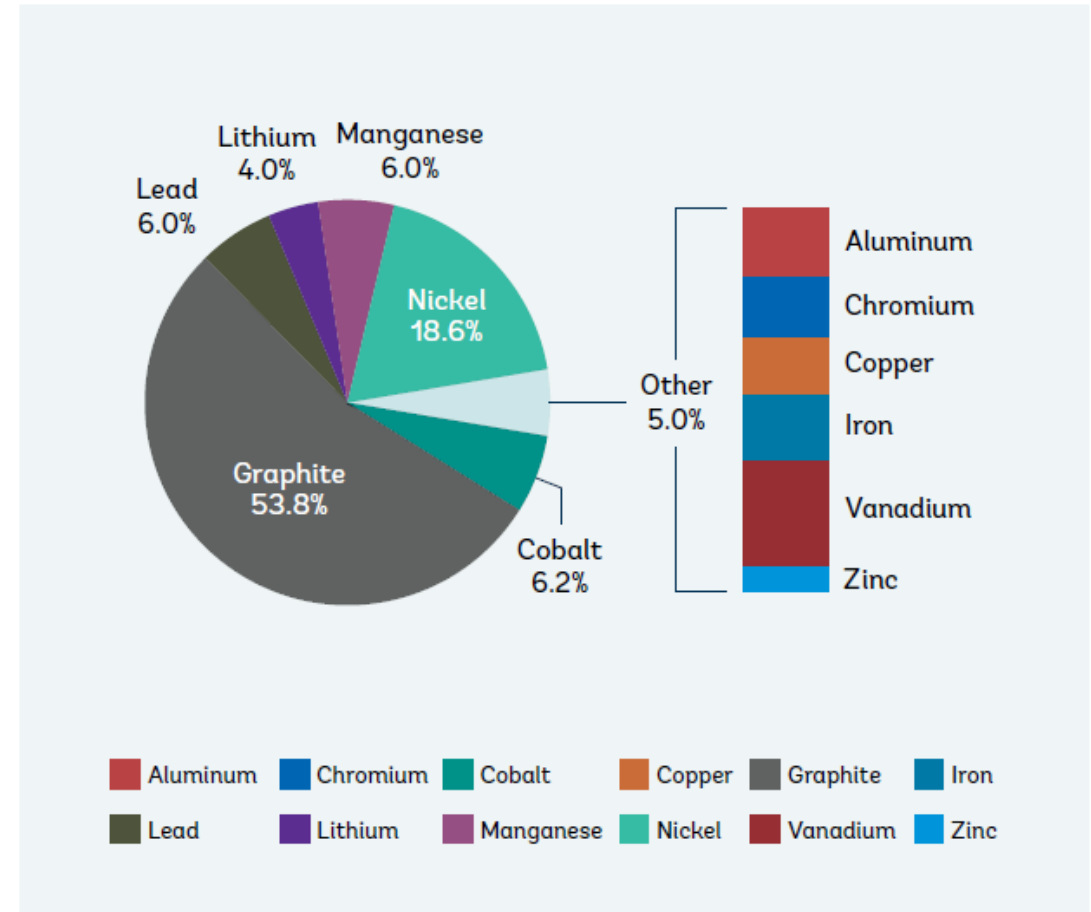


Note: 2DS = 2-degree scenario, IEA = International Energy Agency.

Almacenamiento de energía

- Muy relevante para electromovilidad y funcionamiento de fuentes intermitentes
- Costosa, pero precios en descenso
- Se espera que baterías Li-ion tomen el mercado
- Incertidumbre tecnológica
- Litio y cobalto como minerales críticos

Figure 3.19 Share of Mineral Demand from Energy Storage Under IEA 2DS Through 2050



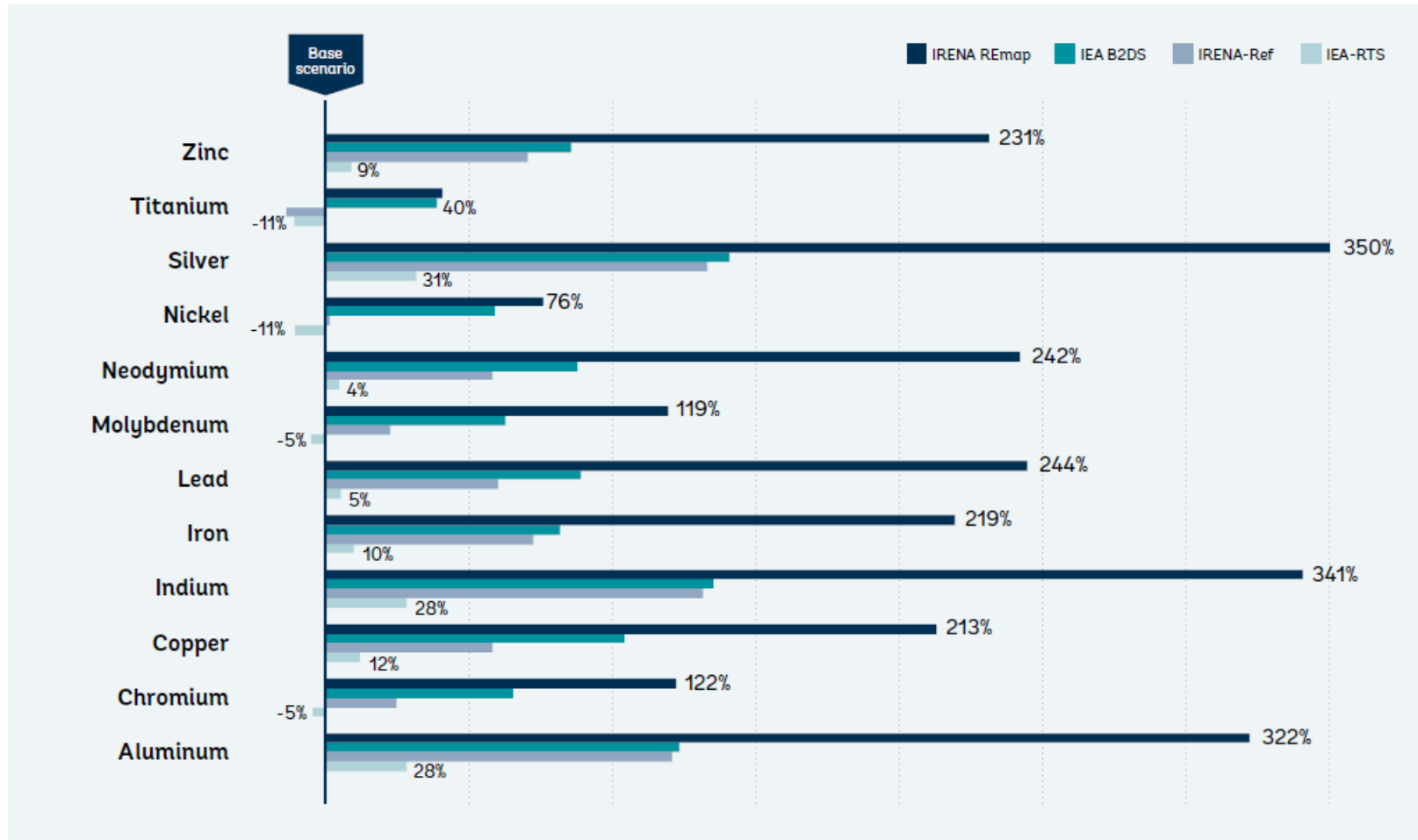
Note: 2DS = 2-degree scenario, IEA = International Energy Agency.

Otras tecnologías emergentes

- Captura y almacenamiento de carbono
- Nuevas generaciones de baterías (por ejemplo: uso de zinc)
- Energía eólica flotante offshore
- Uso de hidrógeno

Variaciones en la demanda según escenario

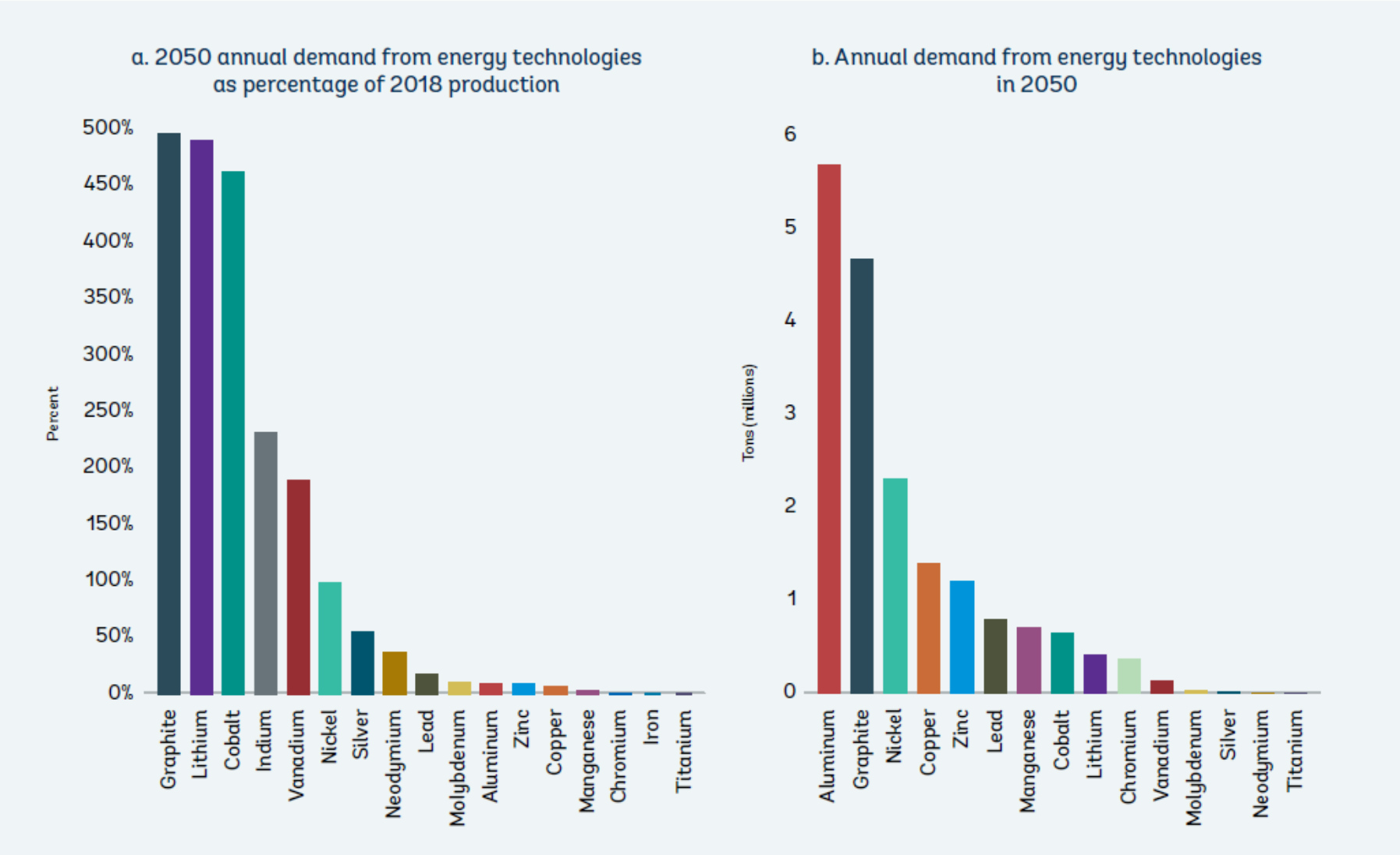
Figure 4.2 Relative Change in Demand for Minerals from Energy Technologies (Without Storage) Through 2050 Under RTS, Ref, B2DS, and REmap, Compared to Base Scenario



Note: Base scenario = 4-degree scenario, B2DS = beyond 2-degree scenario, IEA = International Energy Agency, IRENA = International Renewable Energy Agency, Ref = reference scenario, REmap = renewable energy roadmap scenario; RTS = reference technology scenario.

Peso relativo de las renovables en la demanda de minerales

Figure 4.3 Projected Annual Mineral Demand Under 2DS Only from Energy Technologies in 2050, Compared to 2018 Production Levels



Note: 2DS = 2-degree scenario.


Múltiples incertidumbres

Por el lado de la demanda

- ¿Qué tan profunda será la transición energética?
- ¿Cuáles serán las energías limpias más utilizadas? ¿Con qué subtecnologías?

Por el lado de la oferta

- ¿Qué rol jugará el reciclaje, reutilización y economía circular?
- Cadenas que no logran suministrar minerales, o que son muy costosas
- Bloqueo de ciertos minerales por razones geopolíticas
- Problemas ambientales y sociales en las zonas de extracción: conflicto; daño reputacional



Don't Throw Caution to the Wind: In the green energy transition, not all critical minerals will be goldmines

MAY 2020

Perrine Toledano, Martin Dietrich Brauch,
Solina Kennedy, and Howard Mann



**Columbia Center
on Sustainable Investment**

A JOINT CENTER OF COLUMBIA LAW SCHOOL
AND THE EARTH INSTITUTE, COLUMBIA UNIVERSITY

Consideraciones geopolíticas

- Geografías diferenciadas: depósitos minerales; capacidades tecnológicas; demandas de electricidad
- Algunas cadenas de suministro dependen de número reducido de países
- Rol destacado de China en minería y energías renovables
- ¿Quién asume los costos y quién accede a energías limpia?

El rol de China

- China domina las principales cadenas de suministro de minerales críticos y la producción de elementos clave para energías renovables
- Principal productor de paneles solares, turbinas eólicas, baterías y vehículos eléctricos
- Ha invertido sostenidamente en adquisición de minas, capacidad doméstica de refinación y procesamiento, investigación en ciencia y tecnología
- Estrategias de largo plazo, que incluyen integración vertical
- Tierras raras: inversiones en procesamiento, materiales radioactivos, uso para fines de defensa

- **Pandemia: conciencia global de la dependencia de China**

Preocupación del gobierno de EEUU y la UE



Energy Resource Governance Initiative (ERGI)

Increasing demand for renewable energy, electric vehicles, and battery storage technologies will create unprecedented demand for energy resource minerals. ERGI is a U.S. Department of State, Bureau of Energy Resources (ENR)-led effort designed to promote sound mining sector governance and resilient energy mineral supply chains. Through this initiative, ENR will engage countries to advance governance principles, share best practices, and encourage a level playing field. ERGI will also promote resilient and secure energy resource mineral supply chains.



Page contents

Top

Print friendly pdf

Related media

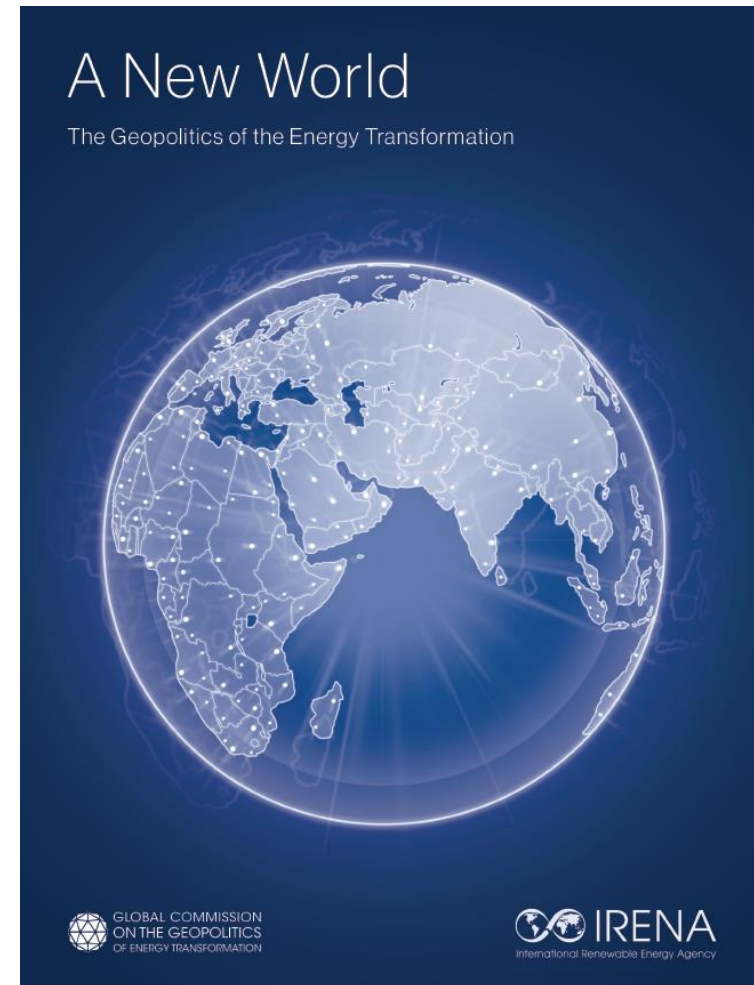
Press contact

Today, the Commission presents an [Action Plan on Critical Raw Materials](#), the [2020 List of Critical Raw Materials](#) and a [foresight study](#) on critical raw materials for strategic technologies and sectors from the 2030 and 2050 perspectives. The Action Plan looks at the current and future challenges and proposes actions to reduce Europe's dependency on third countries, diversifying supply from both primary and secondary sources and improving resource efficiency and circularity while



ERGI: fundada por gobiernos de EEUU, Australia, Botswana, Canada y Perú. Brasil, DRC, Namibia, Filipinas y Zambia también se han unido

La geopolítica de los minerales estratégicos emerge como un tema de análisis

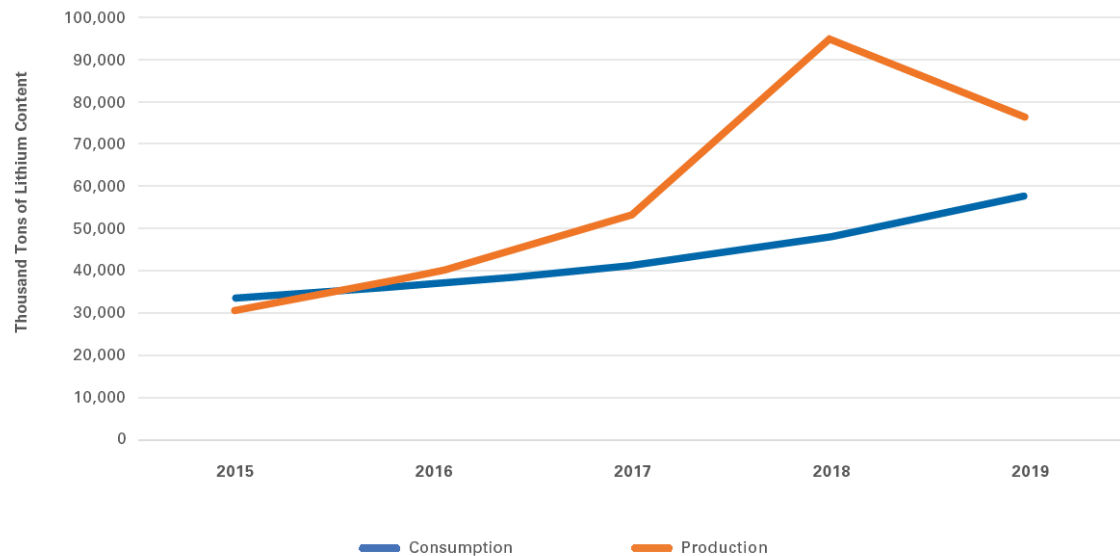


El panorama en los países andinos

- Minerales potencialmente relevantes: cobre, litio, hierro, molibdeno, zinc, plata, indio, telurio, plomo, níquel, (carbón).
- Algunos con larga trayectoria de extracción, otros “nuevos” como el litio
- **Tres grandes desafíos:**
 - Cómo reducir el impacto social y ambiental de la minería (incluyendo descarbonización)
 - Qué estrategias usar para sacarle máximo provecho económico
 - Cómo promover energías renovables en los países andinos

Producción, consumo y reservas globales de litio

Figure 1: **World Lithium Production**



Source: Author, with data on production from United States Geological Survey, British Geological Survey, UKRI and World Mining Data, as quoted by BP Statistical Review of World Energy (2020); Consumption data: United States Geological Survey.

Figure 2: **World Lithium Resources versus Reserves (metric tons, 2020)**

Country	Resources*	Reserves**
Bolivia	21,000,000	N.A.
Argentina	17,000,000	1,700,000
Chile	9,000,000	8,600,000
Australia	6,300,000	2,800,000
China	4,500,000	1,000,000

Source: Author, with data from United States Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, February 2020.

*Resources with potential for being developed in the future.

**Reserves identified as economically viable to be developed today, with current technologies.

El triángulo del litio



- Litio en el centro de la “revolución de almacenamiento de energía” (Vásquez 2020).
- Se espera un incremento de aproximadamente 488% en la demanda de litio al 2050
- Uno de los minerales más vulnerables a cambios tecnológicos
- Diferentes estrategias nacionales
- Impactos ambientales: agua
- ¿Debe haber una gestión regional coordinada de este recurso?

Litio en Bolivia

- Importantes recursos, reservas no acreditadas
- Gobiernos boliviano explorando oportunidades para darle valor agregado al litio
- Decisiones sobre la producción de litio y conflicto político en Bolivia

Invention of the Bolivian Lithium Conspiracy Theory, Or the World Upside Down

 Devin Beaulieu Aug 3 · 10 min read ★



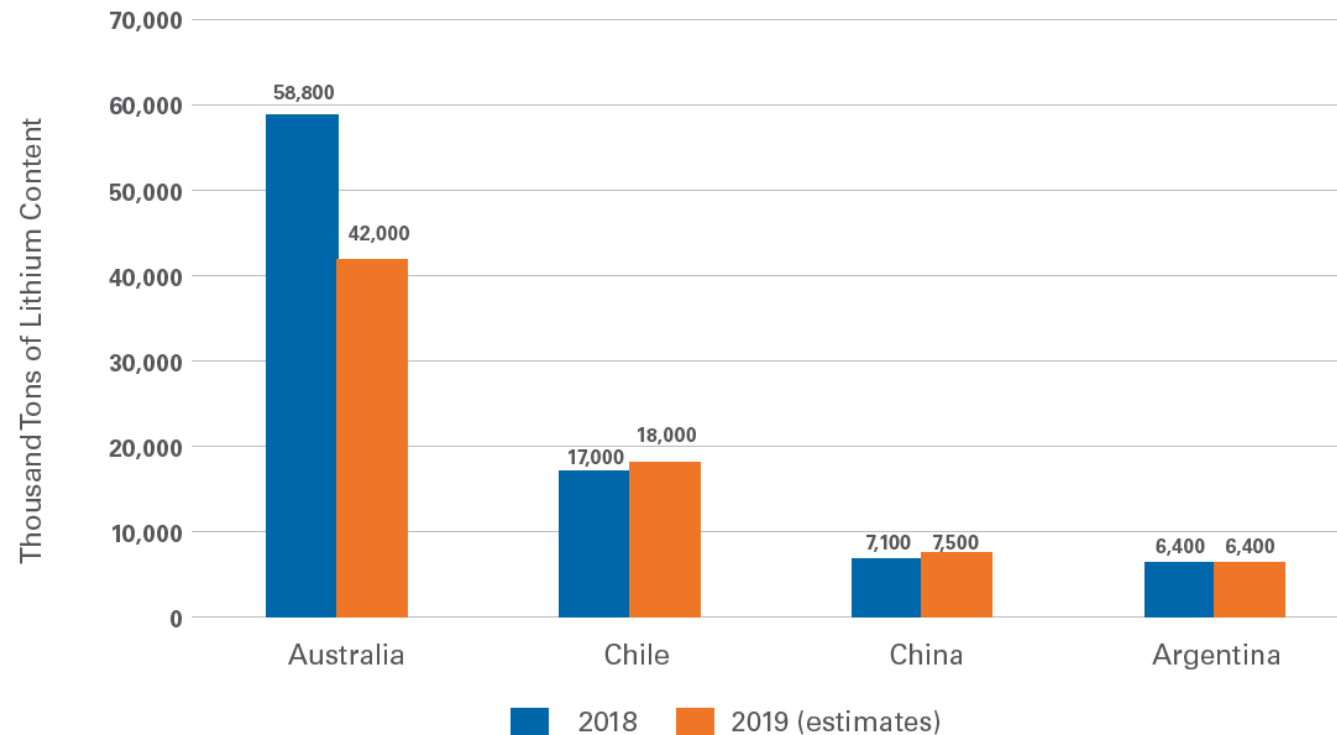
If Elon Musk really did promote a coup d'état in Bolivia to control its lithium, it was a bad bet and a lost commercial initiative. The top lithium producers in the world are Australia, Chile, Argentina and China. Bolivia is not on the list.



Standing reality on its head, while staring back at reflection in the Salar de Uyuni, Bolivia.

Bolivia todavía sin producción de litio

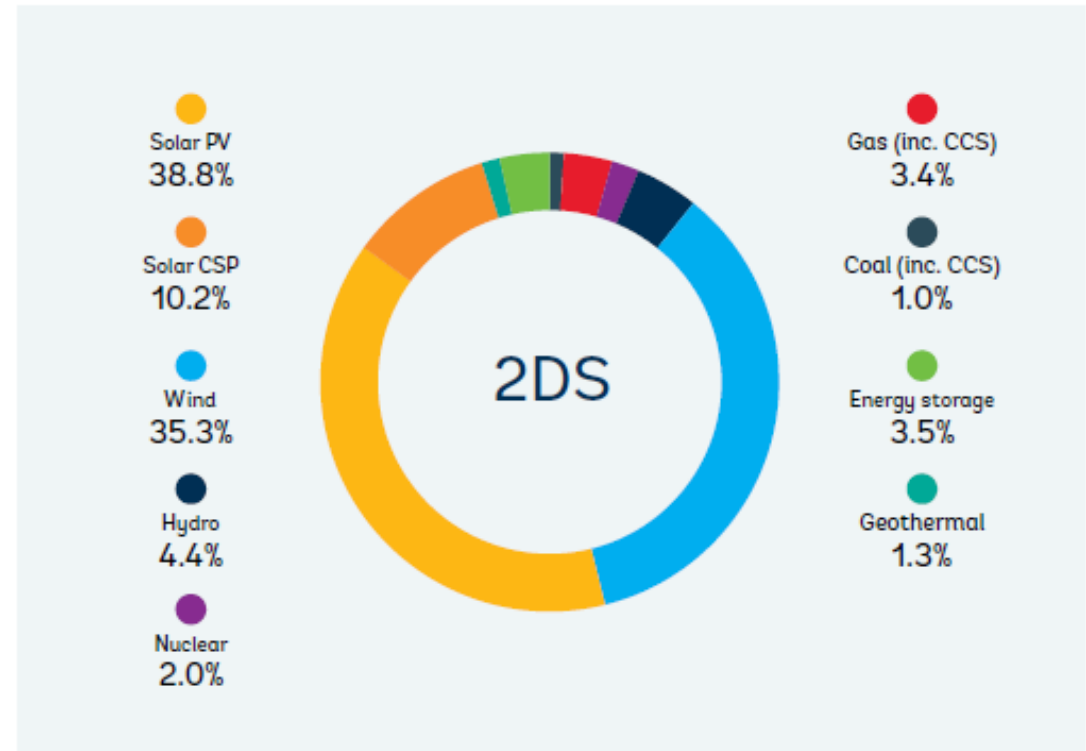
Figure 3: **Lithium Production by Country**



El caso del cobre

- Un mineral transversal, sin riesgos por cambios tecnológicos
- Alrededor de 7% en crecimiento de la demanda
- Estimación a la baja al no contabilizar demanda por sistemas de transmisión
- La transición energética no implica construir una industria “nueva”

Figure 4.4 Total Copper Demand by Energy Technology Through 2050 Under 2DS



Note: 2DS = 2-degree scenario, CCS = carbon capture and storage, CSP = concentrated solar power, PV = photovoltaic.

Cobre en Perú

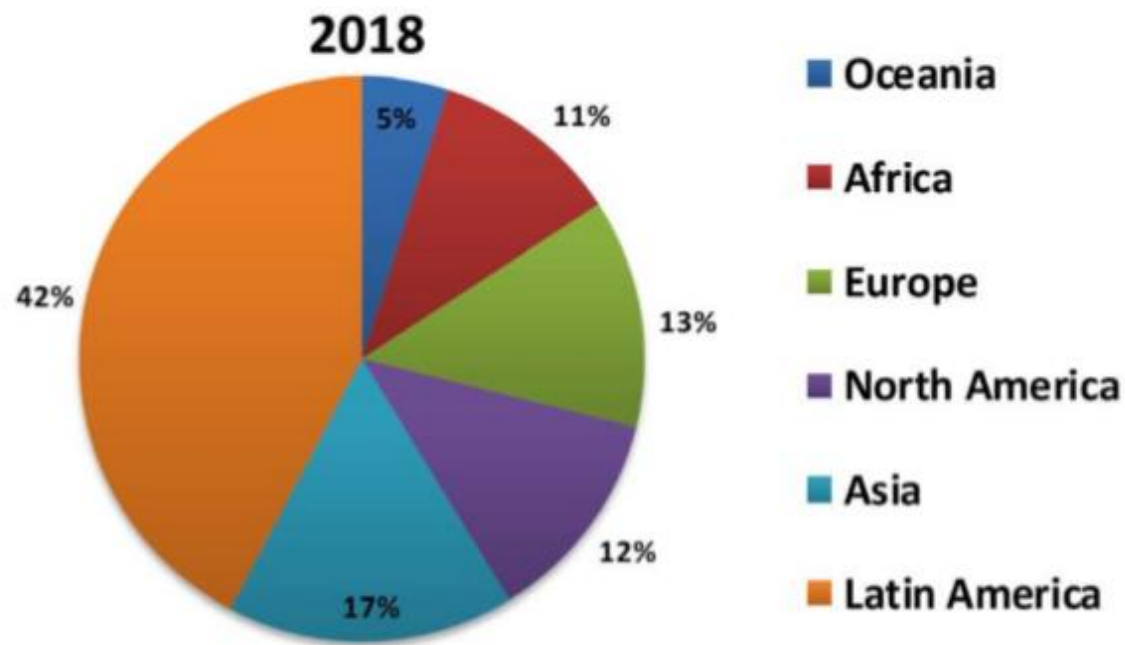
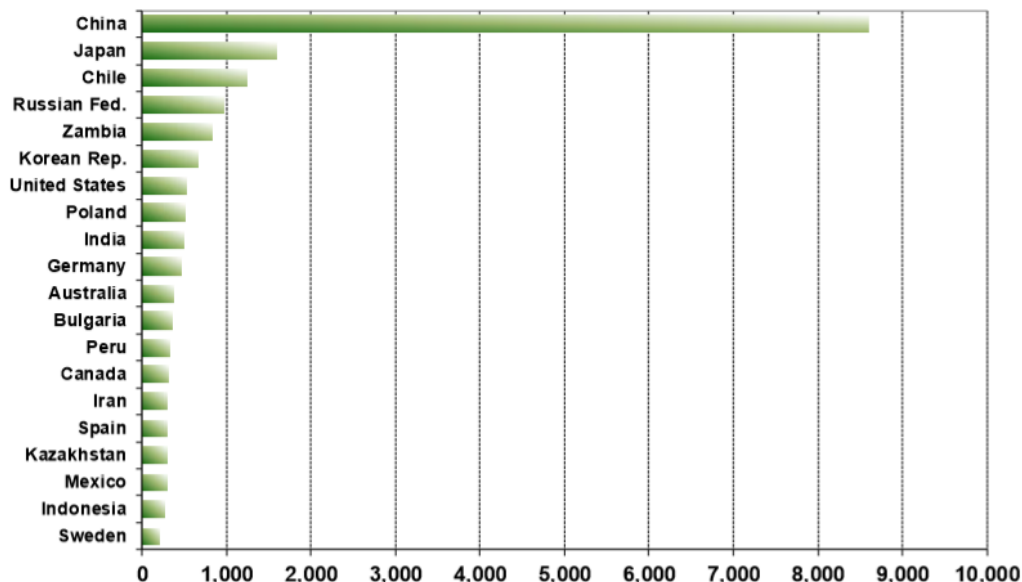
- Industria consolidada, de gran importancia económica (2 en el mundo)
- Déficits de gobernanza minera a pesar de su importancia económica
- Principal destino de exportaciones: China (aproximadamente 67%)

Producción mundial por región y fundición por país

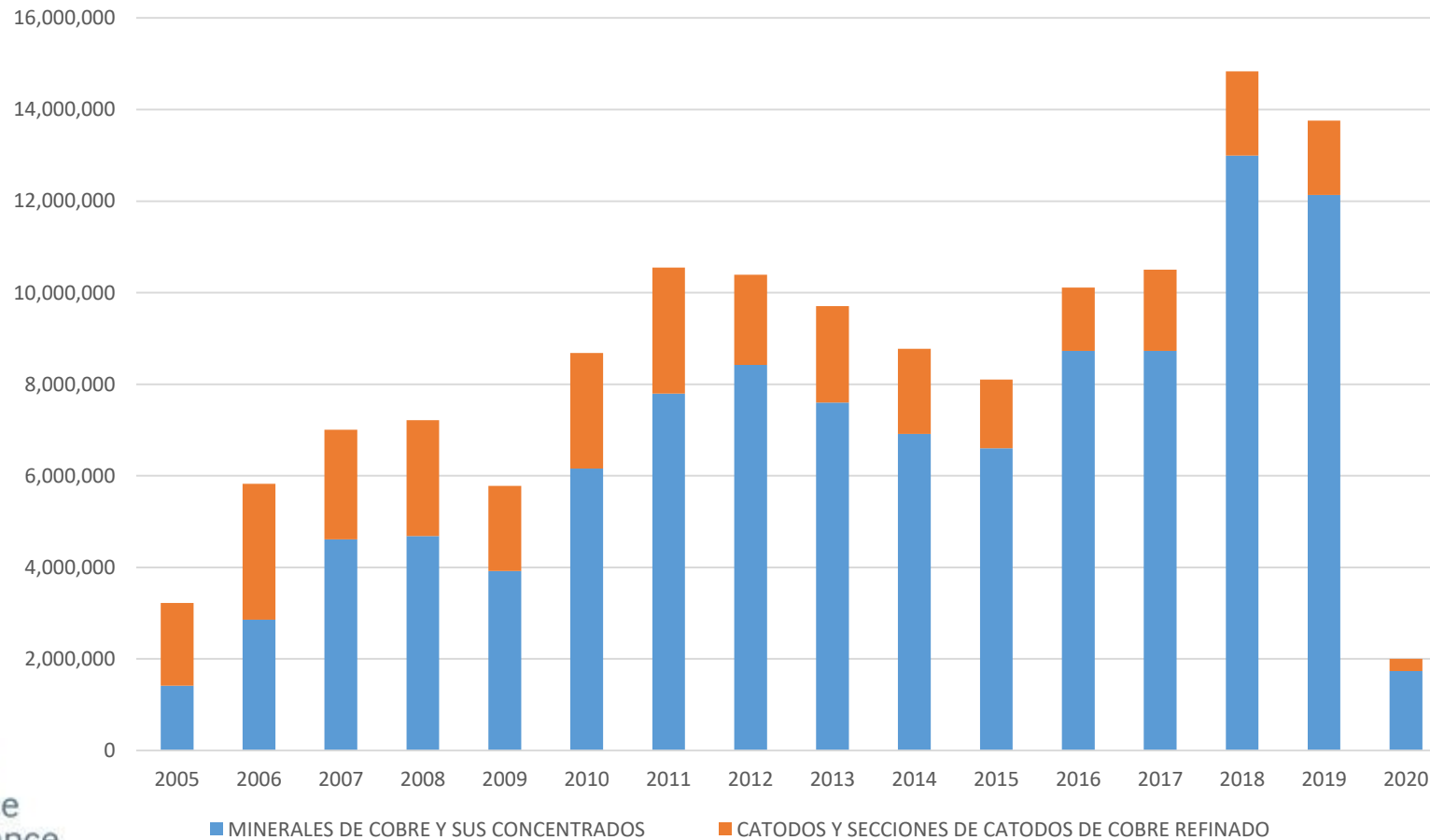
Copper Smelter Production by Country: Top 20 Countries in 2018

Thousand metric tonnes copper

Source: ICSG

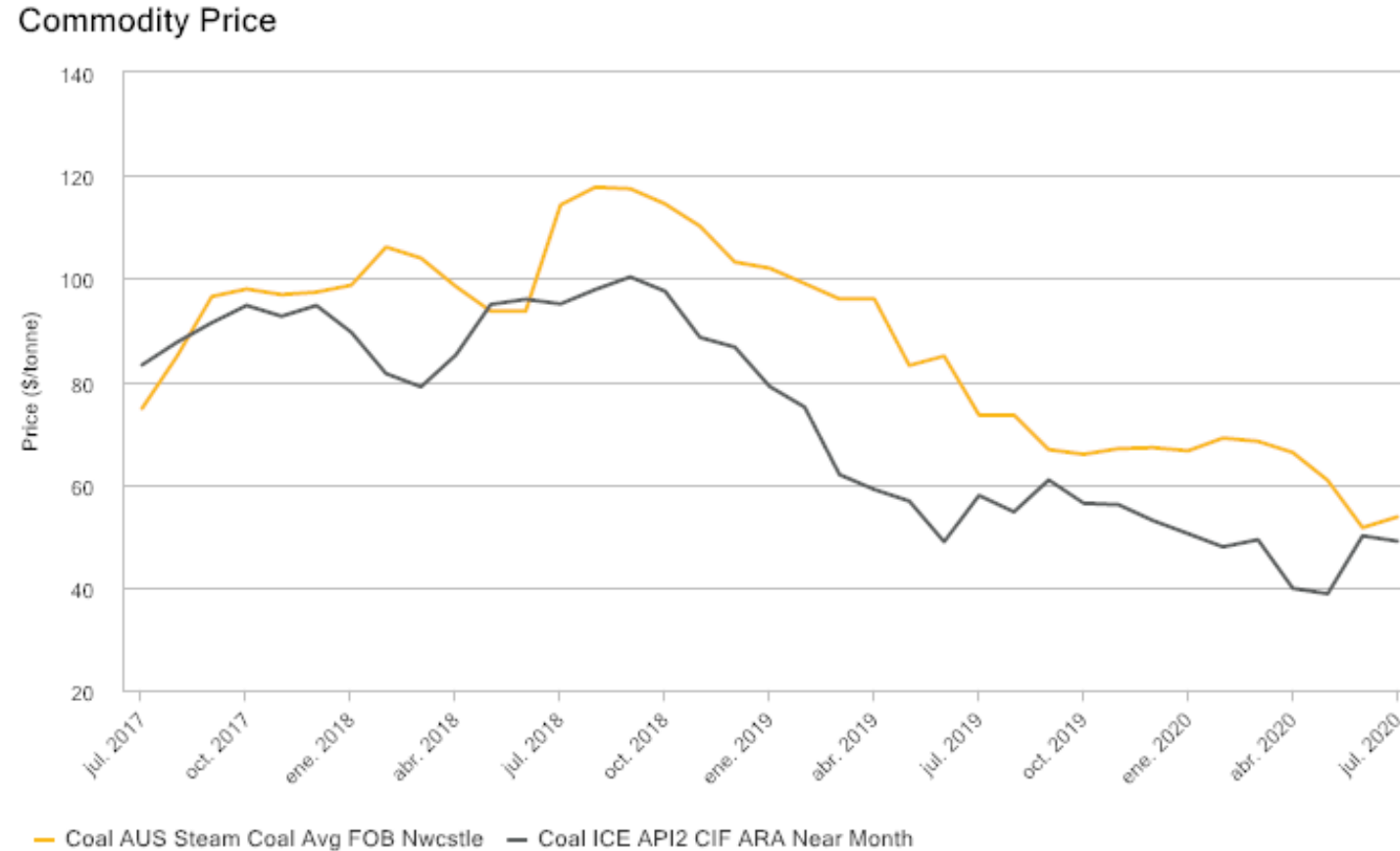


Perú: exportaciones de cobre por nivel de procesamiento (miles de US\$ FOB)



La estructura del mercado global empuja hacia exportación de concentrados

Precios del carbón en descenso a mínimos históricos



Carbón en Colombia

- Principal exportación minera, fuente de divisas
- Dependencia regional: Cesar y La Guajira
- Escasos encadenamientos productivos
- Posibilidad de “activos varados”
- **Necesidad de pensar en una transición justa en estos departamentos**

Carbón en Colombia

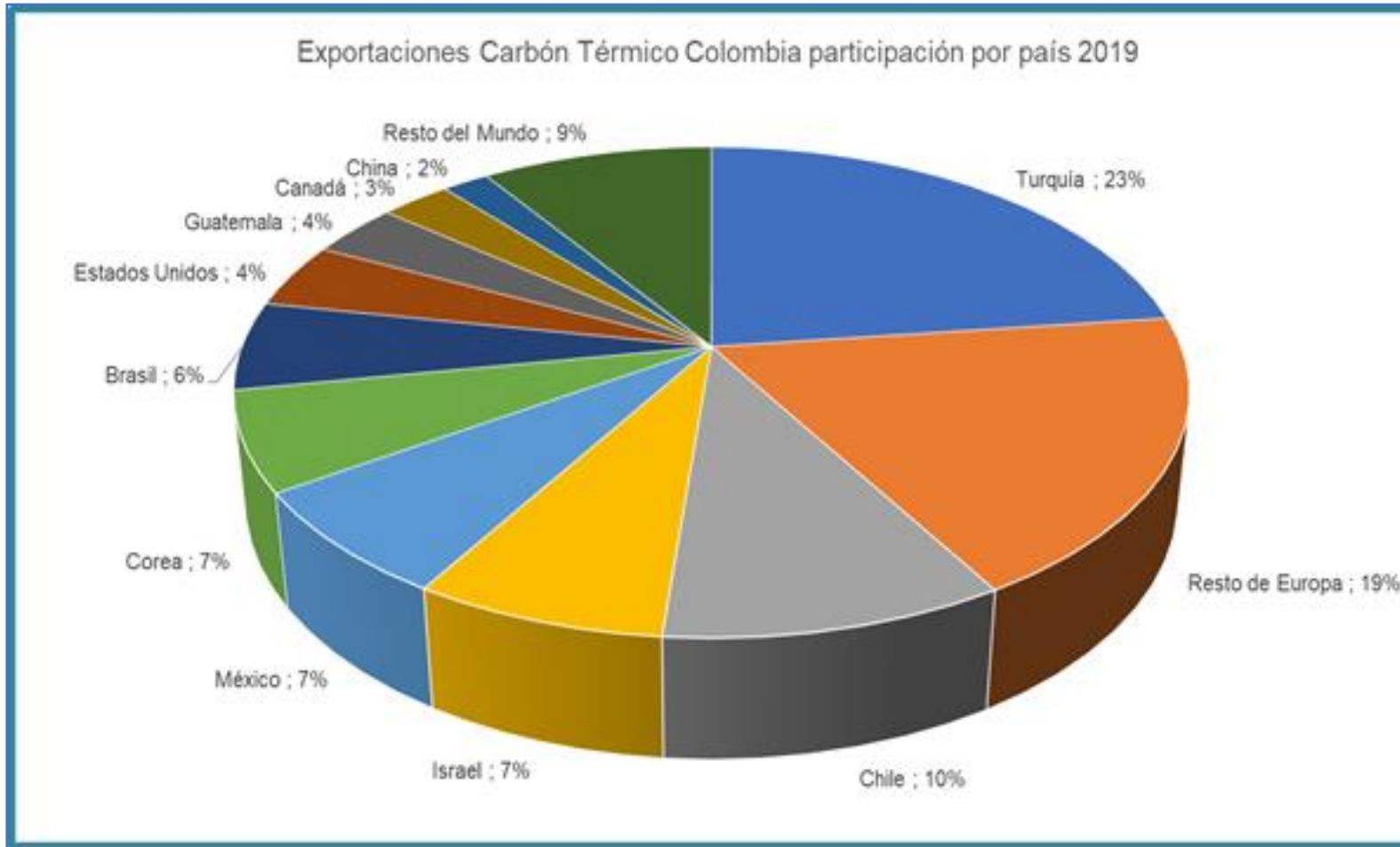


La Guajira
Carbón Térmico
Calidad Alta
Empresa Cerrejón

Cesar
Carbón térmico
Calidad alta
Empresas: Prodeco y Drummond

Boyacá, Cundinamarca
y Norte de Santander
Carbón Metalúrgico
Minas subterráneas

Mercados del carbón térmico colombiano



Fuente: Silvio López, IMCO, DANE, Ministerio de Minas y Energía.

Agenda de gobernanza: minimizar impactos

“Las implicancias de una creciente demanda de minerales puede ser examinada desde diversos lentes. Por un lado, incrementar las actividades extractivas y de procesamiento *podría* tener serias implicancias ambientales y sociales *si es que* estas actividades no se manejan responsablemente para abastecer la demanda del creciente despliegue de energías renovables” (Banco Mundial 2020: 31, traducción propia, énfasis en el original).

Elementos para una agenda de sociedad civil

- Oportunidades de negocio: lo sabrá mejor la industria
- La agenda “de siempre”: impactos socioambientales, gestión del territorio, uso de la renta, diversificación productiva, transparencia
- Frente a las tensiones geopolíticas: ¿cuál debe ser la estrategia de los países andinos?
- La oportunidad de mejorar la gobernanza de la minería que nos da el impulso a la actividad por consideraciones “verdes”.
- Promover medidas para reducir la huella de carbono de las operaciones mineras (por ejemplo: que utilicen energía limpia).

Enfoque de cadenas de suministro

- Permite pensar en el lado de la oferta.
- Pensar cómo se organiza la producción, internacionalmente, pero también en los lugares de origen.
- Permite identificar impactos ambientales, sociales y económicos en diferentes etapas de producción
- Facilita identificación concreta de “buenas prácticas” y oportunidades de innovación tecnológica
- Oportunidades de movilizar una narrativa “verde”

Una mirada panorámica al ciclo de capacitación

Ciclo de capacitación online

Minerales estratégicos, cadenas de suministro y desafíos de gobernanza en los Andes

SESIÓN 1
Minerales críticos en América Latina: panorama general
FECHA: miércoles 21 de octubre
HORA A.M.: 9 Perú, Colombia | 10 Bolivia | 11 Chile

SESIÓN 2
Minerales críticos y la agenda de gobernanza de recursos naturales en tiempos de pandemia
FECHA: miércoles 28 de octubre
HORA A.M.: 8:30 Perú, Colombia | 9:30 Bolivia | 10:30 Chile

SESIÓN 3
Transparencia en aspectos ambientales y sociales en las cadenas de suministro minera en los Andes
FECHA: miércoles 4 de noviembre
HORA A.M.: 9 Perú, Colombia | 10 Bolivia | 11 Chile

SESIÓN 4
The global supply chain for electric vehicles' batteries: governance implications*
FECHA: miércoles 25 de noviembre
HORA A.M.: 10 Perú, Colombia | 11 Bolivia | 12 Chile
* Esta sesión se realizará en inglés.



SESIÓN 2

Minerales críticos
y la agenda de
gobernanza de
recursos naturales
en tiempos de
pandemia

 **LIVE** facebook.com/nrginstitute



PRESENTACIÓN:

Daniel Kaufmann
Brookings Institution,
Presidente emérito NRGi

MIÉRCOLES 28 OCT 2020

HORA:

8:30 a.m. PERÚ, COLOMBIA

9:30 a.m. BOLIVIA

10:30 a.m. CHILE

PANELISTAS:



Roxana Barrantes
Instituto de Estudios Peruanos, PUCP



Elisa Arond
Stockholm Environment Institute

[Curso de capacitación online](#)

Minerales estratégicos, cadenas de suministro y desafíos de gobernanza en los Andes



SESIÓN 3

Transparencia en aspectos ambientales y sociales en las cadenas de suministro minera en los Andes

 **LIVE** facebook.com/nrginstitute



PRESENTACIÓN:
Annie Dufey
Consultora CEPAL

MIÉRCOLES 4 NOV 2020

HORA:

9 a.m. PERÚ, COLOMBIA

10 a.m. BOLIVIA

11 a.m. CHILE

PANELISTAS:



Fabio Velásquez
Fundación Foro Nacional
por Colombia



José de Echave
Cooperación

Ciclo de capacitación online

Minerales estratégicos, cadenas de suministro y desafíos de gobernanza en los Andes



SESSION 4

The global supply chain for electric vehicles' batteries: governance implications*

* This session will be held in English

 **LIVE** facebook.com/nrginstitute



PRESENTATION:
Patrick Heller
Natural Resource
Governance Institute

Wednesday
November the 25th, 2020

10 a.m. PERU, COLOMBIA
11 a.m. BOLIVIA
12 m. CHILE

PANELISTS:



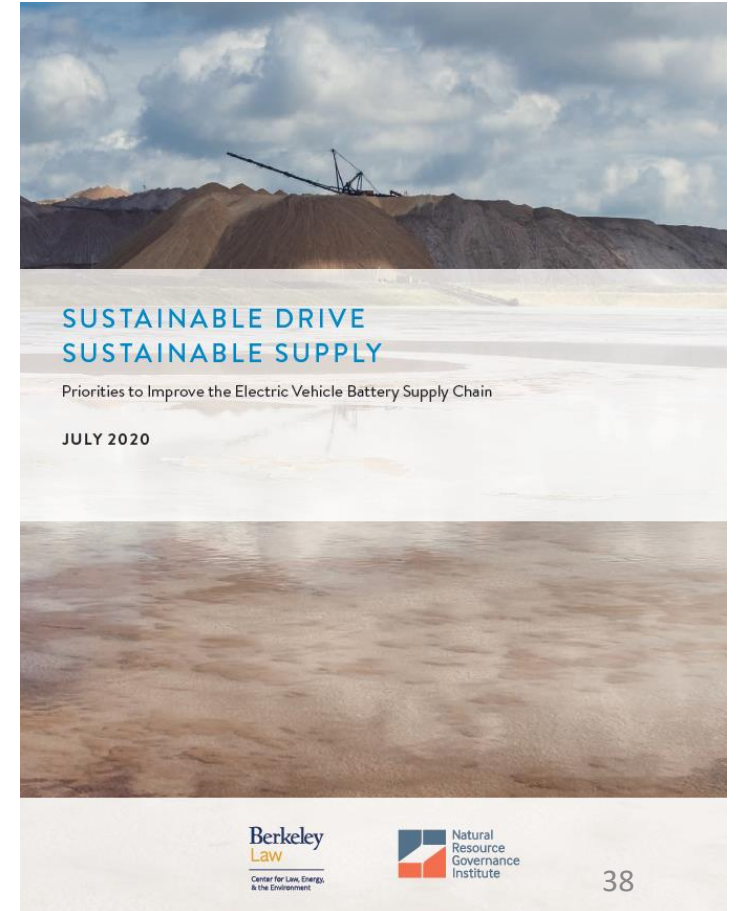
Víctor Andrés Garzón
GIZ



Emily Hersh
DCDB Group

Online training cycle

Strategic minerals, supply chains and governance challenges in the Andes



- **Bloque 2: Cadenas de suministro de minerales críticos en los países andinos: miradas nacionales**
- **Sesión 5: La cadena de suministro del cobre y sus impactos territoriales en Perú**
 Fecha: miércoles 10 de febrero de 2021
 Hora: 9 am Perú, Colombia; 10 am Bolivia; 11 am Chile
 Presentación: César Flores (Cooperación)
 Panelistas: Claudia Viale (NRGI), Epifanio Baca (Grupo Propuesta Ciudadana)
- **Sesión 6: La cadena de suministro del carbón y sus implicancias para los derechos humanos en La Guajira, Colombia**
 Fecha: miércoles 24 de febrero de 2021
 Hora: 9 am Perú, Colombia; 10 am Bolivia; 11 am Chile
 Presentación: Paula Alvarez y Wilson Pinilla Guerrero (Pensamiento y Acción Social - PAS)
 Panelistas: Andrea Cardoso (Universidad del Magdalena), Silvio López (consultor NRGI)
- **Sesión 7: Retos y brechas para la industrialización del litio y su inserción en las cadenas globales. Los casos de Bolivia y Chile**
 Fecha: miércoles 10 de marzo de 2021
 Hora: 9 a.m. Perú, Colombia; 10 a.m. Bolivia; 11 a.m. Chile
 Presentaciones: Sandra Sánchez Calderón (Fundación Jubileo) y Telye Yurisch Toledo (Fundación Terram)
 Panelistas: Daniela Desormeaux (consultora NRGI), Pablo Poveda (CEDLA)
- **Sesión 8: La agenda de sociedad civil para las cadenas de suministro mineras responsables en los Andes**
 Fecha: miércoles 24 de marzo de 2021
 Hora: 9 a.m. Perú, Colombia; 10 a.m. Bolivia; 11 a.m. Chile
 Moderación: Juan Luis Dammert (NRGI)
 Panel: Ana Carolina González (Fundación Ford), Carlos Monge (NRGI), Silvia Molina (CEDLA–RLIE)

Mensajes finales

- La transición energética global será intensiva en minerales
- Hay una serie de incertidumbres sobre los detalles del rol de los minerales en estos procesos
- Hay tensiones geopolíticas en curso, que los países andinos deben considerar
- Es importante para la sociedad civil comprender cómo se estructuran las cadenas de suministro de los diferentes minerales
- La agenda de gobernanza socioambiental y económica se mantiene, pero se abren nuevas oportunidades: descarbonización, trazabilidad, cadenas responsables
- Estos temas serán abordados en detalle en las diferentes sesiones del ciclo de capacitación

Gracias

jdammert@resourcegovernance.org