



Contexto:

Materias primas críticas en la Unión Europea

Dr. Luis TERCERO ESPINOZA, Fraunhofer ISI

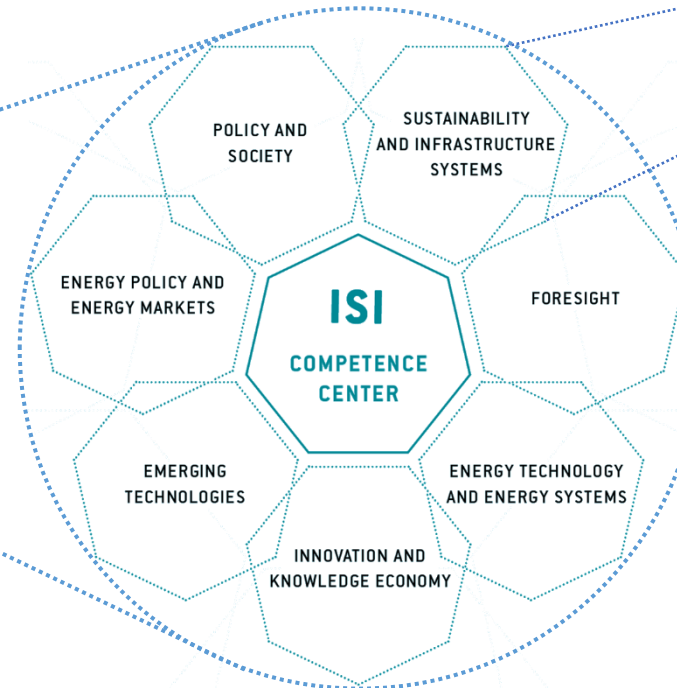
02/04/2025

ISI



Largest applied research organization in Europe

- 76 locations in Germany
- approx. 30,800 staff
- € 3.0 bn research budget, € 2.6 bn contract research



- approx. 350 staff
- € 33 mill. research budget, € 25 mill. contract research

Sustainability & Infrastructures

Innovation & Policy

Water

Mobility

Raw materials

Dynamic modelling of raw material cycles

Demand from emerging technol.

Security of supply & critical raw materials

Comprensión cuantitativa, sistémica y dinámica del suministro y uso de materials primas minerales

Modelado dinámico del flujo de materiales

- Rastreo de materiales desde la extracción hasta el reciclaje
- Cuantificación de fabricación y chatarra al final de su vida útil
- Estimación de tasas de reciclaje y potenciales
- Análisis histórico y basado en escenarios futuros

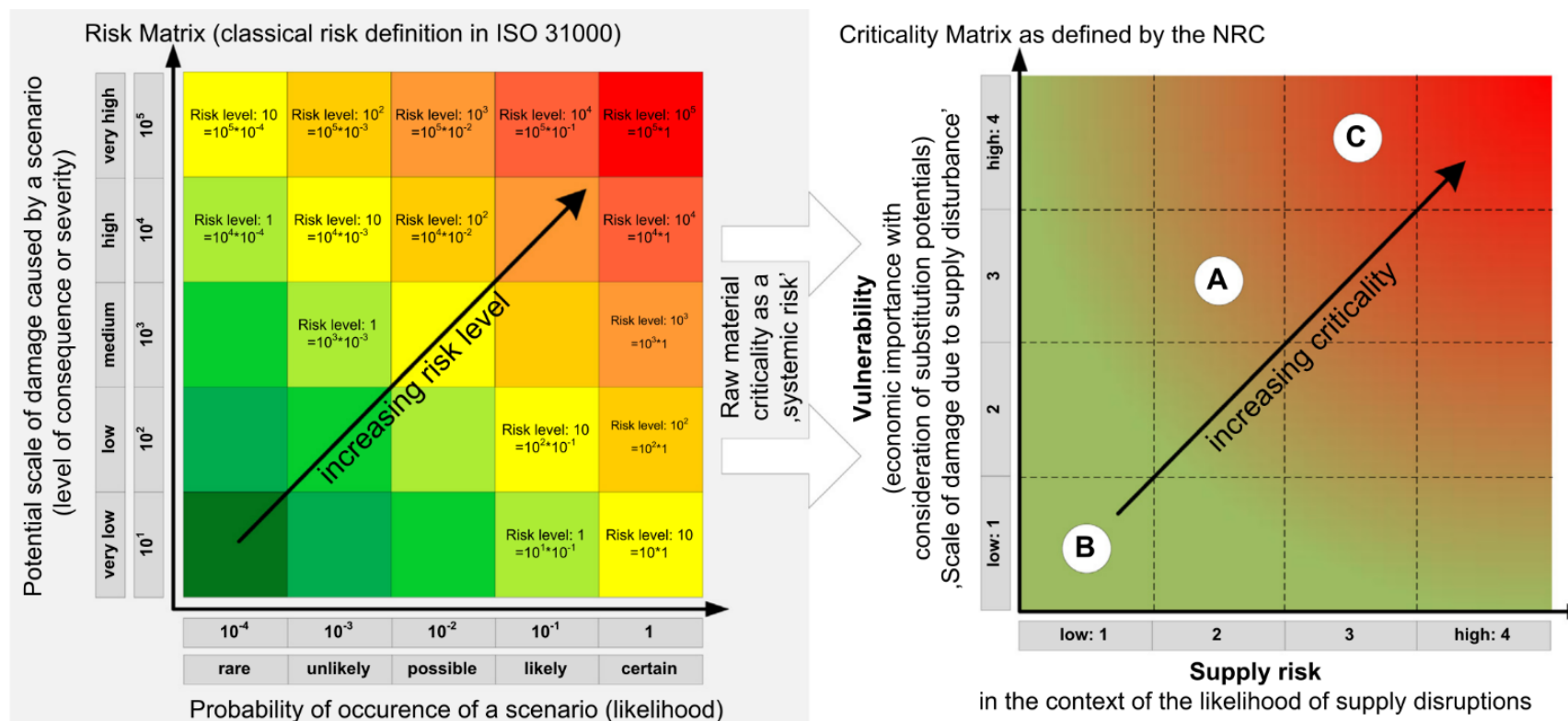
Materias primas para tecnologías de futuro

- Caracterizar las tendencias tecnológicas en diferentes sectores
- Derivar las tendencias de demanda de materias primas correspondientes: Aumento (nueva tecnología) o disminución (si se sustituye)
- Consideración explícita de los cambios en la intensidad de uso de materiales

Criticidad de materias primas

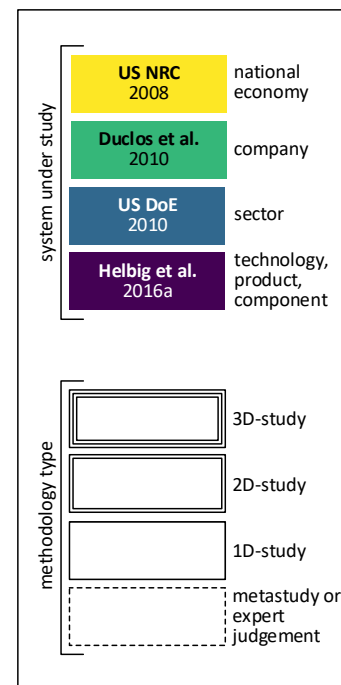
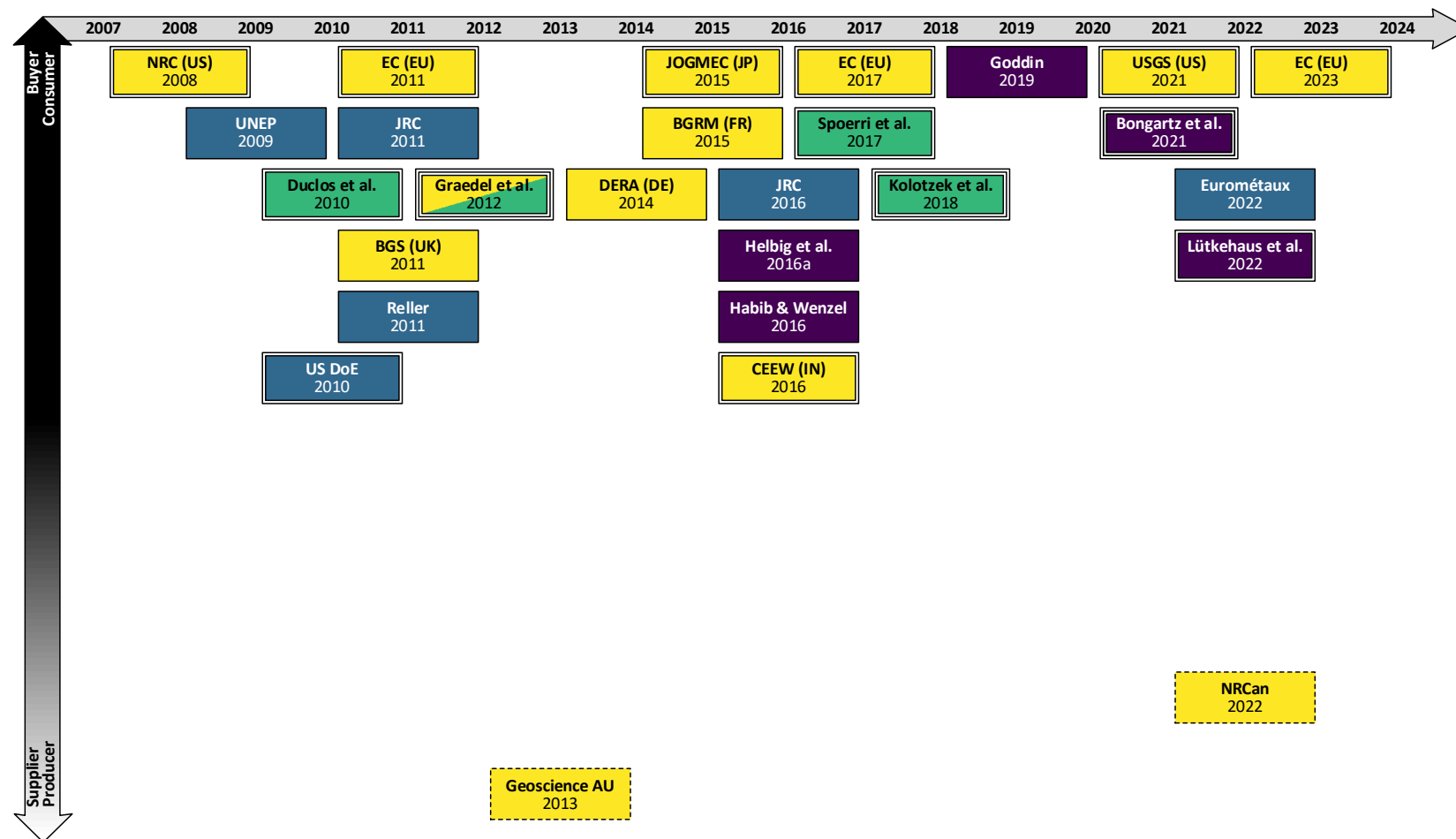
- Metodología y datos para la determinación de la criticidad
- Factores relevantes y sus interacciones
- Diferentes niveles de actores, desde empresas hasta países
- Vínculos con la economía circular y otros ámbitos políticos

Criticidad de materias primas y riesgo



Glöser et al. (2015): Raw material criticality in the context of classical risk assessment. *Resources Policy* 44, 35–46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resourpol.2014.12.003>

Criticidad y perspectiva



Schicho & Tercero Espinoza (2024). Criticality assessment for raw materials: perspectives and focuses. *Mineral Economics*.
<https://doi.org/10.1007/s13563-024-00474-7>.

¿Qué son las materias primas críticas y las estratégicas en la UE?

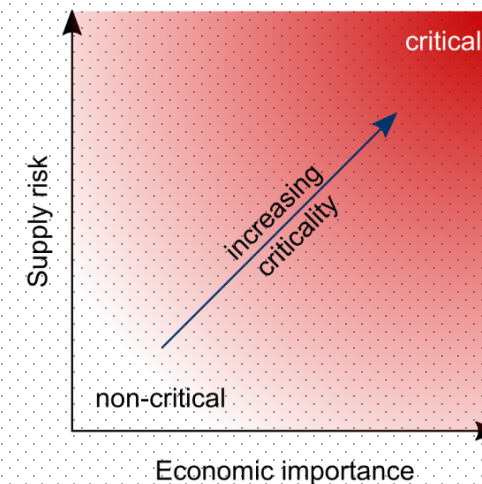
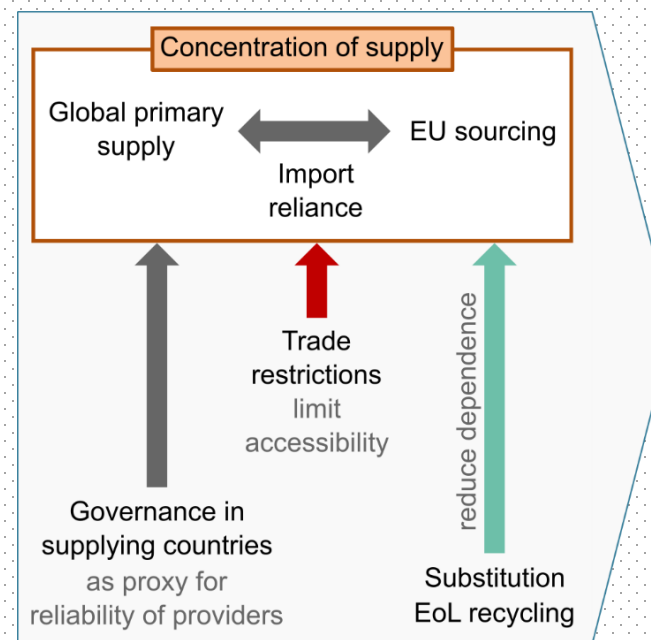
Materias primas críticas: Status quo

- Importantes para la Economía europea
- Bajo riesgo de sufrir interrupciones en su suministro

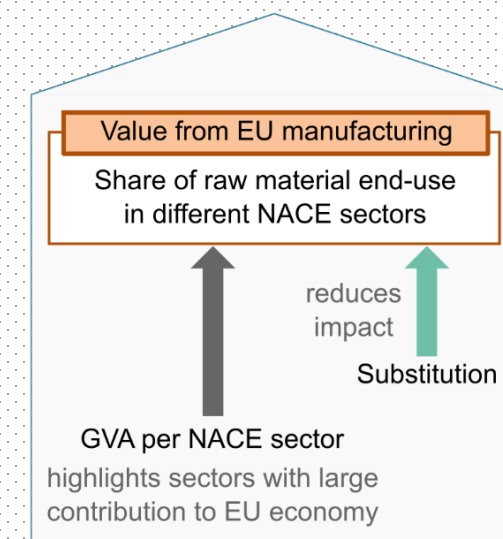
Materias primas estratégicas: Hacia el futuro

- Clave para campos tecnológicos estratégicos
- Muestran un riesgo de que la demanda prevista supere el suministro
- Se espera dificultad para aumentar suficientemente la producción

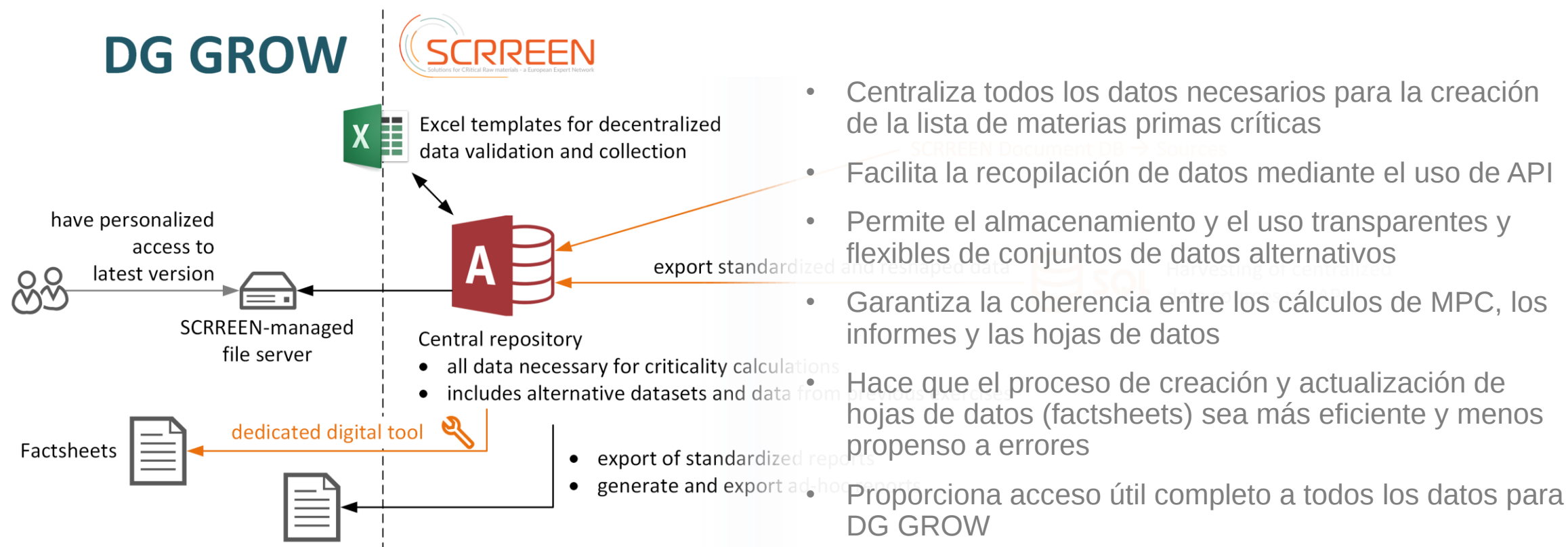
Ambas listas requieren revisión periódica!



EPRS (2024). The role of research and innovation in ensuring a safe and sustainable supply of critical raw materials in the EU.
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2024/762848/EPRS_STU\(2024\)762848_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2024/762848/EPRS_STU(2024)762848_EN.pdf)



Criticidad y organización de datos: El concepto de SCRREEN



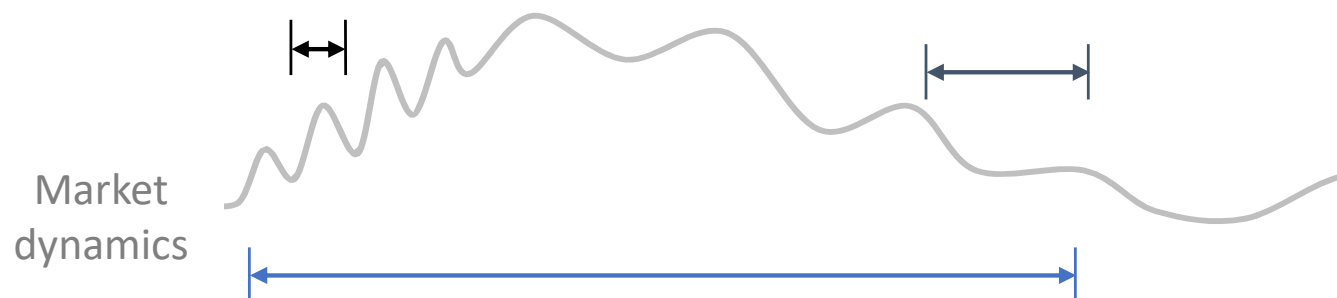
Escalas de tiempo asociadas con intervenciones en el mercado de materias primas

Short cycle (2 years or less)

- Stockpiling
- Financial hedges
- Supply chain adjustments
- Fast tech product cycles (consumer electronics)

Intermediate cycle (2 to 10 years)

- Facility or capacity expansion
- Technology qualification (energy product cycles)
- Major supply chain reconfigurations
- Ramp up of recycling and remanufacturing



Long cycle (10+ years)

- New capital facilities for supply (mines, ports)
- Technology qualification (regulated sectors)
- Large-scale turnover of installed base of infrastructure
- Recycling or remanufacturing of long-cycle products



Ku et al. (2024). Grand challenges in anticipating and responding to critical materials supply risks. *Joule* 8 (5), 1208–1223. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2024.03.001>.

ORCHESTER: Desarrollando herramientas para medir y fortalecer la resiliencia

Prevención: Gestión de riesgos

Del riesgo general al perfil de riesgo adaptado

Datos globales/regionales sobre el riesgo de suministro
Perfil de la empresa y datos específicos

Opciones de actuación preventivas

Reacción: Gestión de crisis

Derivar opciones concretas a partir de las capacidades existentes

Perfil de resiliencia de la empresa (incl. tecnologías)
Capacidades de resiliencia del mercado
Datos económicos y de materias primas de la empresa

Opciones de actuación reactivas

Oportunidades de investigación, desarrollo e innovación en las cadenas de suministro de materias primas

Exploración

Mejorar la recopilación de datos y la predicción, identificación y caracterización de depósitos minerales utilizando tecnologías de observación terrestre e inteligencia artificial.

Extracción

Desarrollo y adaptación de tecnologías a depósitos (tipos) específicos, el aumento de la eficiencia de los procesos, la consideración de aspectos medioambientales, la garantía de la salud y la seguridad, la utilización de los residuos mineros y la comprensión de los impactos sociales

Procesamiento

Optimización de procesos para reducir costos, consumo de energía y emisiones de carbono.

Fabricación

Mejorar de la eficiencia en el uso de materias primas y diseño de productos con principios de economía circular

Reciclaje

Desarrollo de rutas de reciclaje para productos complejos y establecimiento de infraestructuras de recolección

Posicionamiento tecnológico de la UE en las cadenas de suministro de materias primas

Patentes

Exploración

- Dominio de EE. UU., seguido históricamente por la UE, pero ahora China ocupa el segundo lugar (la UE un cercano tercero)
- Las empresas de petróleo y gas dominan las patentes en exploración

Extracción

- Cambio de panorama con la UE a la par con EE. UU. y China
- Continúa el fuerte crecimiento de las patentes de China

Procesamiento

- La UE27 lidera por delante de EE. UU. y China
- China es la más dinámica
- Japón también es un importante proveedor de tecnología de procesamiento

Reciclaje

- Japón y China son dominantes, con la UE como un fuerte competidor.
- Las patentes de China son las más dinámicas.

EPRS (2024). The role of research and innovation in ensuring a safe and sustainable supply of critical raw materials in the EU.
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2024/762848/EPRS_STU\(2024\)762848_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2024/762848/EPRS_STU(2024)762848_EN.pdf)



2025 BASQUE CIRCULAR SUMMIT



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INDUSTRIA, TRANSIZIO
ENERGETIKO ETA
JASANGARRITASUN SAILA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA,
TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y
SOSTENIBILIDAD

#BCS2025

basquecircularsummit.eus