

CIAACC Congreso Internacional **2026** Acción Climática

ORGANIZACIÓN:



PATROCINADORES:



CON EL APOYO DE:



Sesión 5:

Disponibilidad y circularidad de los materiales estratégicos

ORGANIZACIÓN:



PATROCINADORES:



CON EL APOYO DE:



Sesión 5: Disponibilidad y circularidad de los materiales estratégicos



Virginia Rodríguez,
Jefa de Proyectos en el
Instituto Geológico y
Minero de España
(IGME)



Miquel Rovira,
Director del Área de
Sostenibilidad de
EURECAT



Jordi Bruno,
International Expert on
Critical Materials

ORGANIZACIÓN:



FUNDACIÓN
EMPRESA &
CLIMA

FUNIBER



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA



Universidad
Europea
del Atlántico

PATROCINADORES:

eurecat
Centre Tecnològic de Catalunya



factorenergia

FLUIDRA

Molins



Russell Bedford
taking you further

PATROCINADORES INSTITUCIONALES:



GOBIERNO
de
CANTABRIA
CONSEJERÍA DE FOMENTO, VIVIENDA,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Y MEDIO AMBIENTE



GOBIERNO
de
CANTABRIA
CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, EMPLEO,
INNOVACIÓN Y COMERCIO

CON EL APOYO DE:

Cámara
Cantabria

**CEO
CEPYME**
Cantabria

EL DIARIO
MONTAÑÉS

CONTEXTO GENERAL



Políticas de la UE (clima, energía, transporte y fiscalidad)



Reducir emisiones de gases de efecto invernadero al 55 % a 2030 (respecto niveles 1990).



Dejar de producir emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050.

LEY EUROPEA SOBRE EL CLIMA

NZIA NET-ZERO INDUSTRY ACT

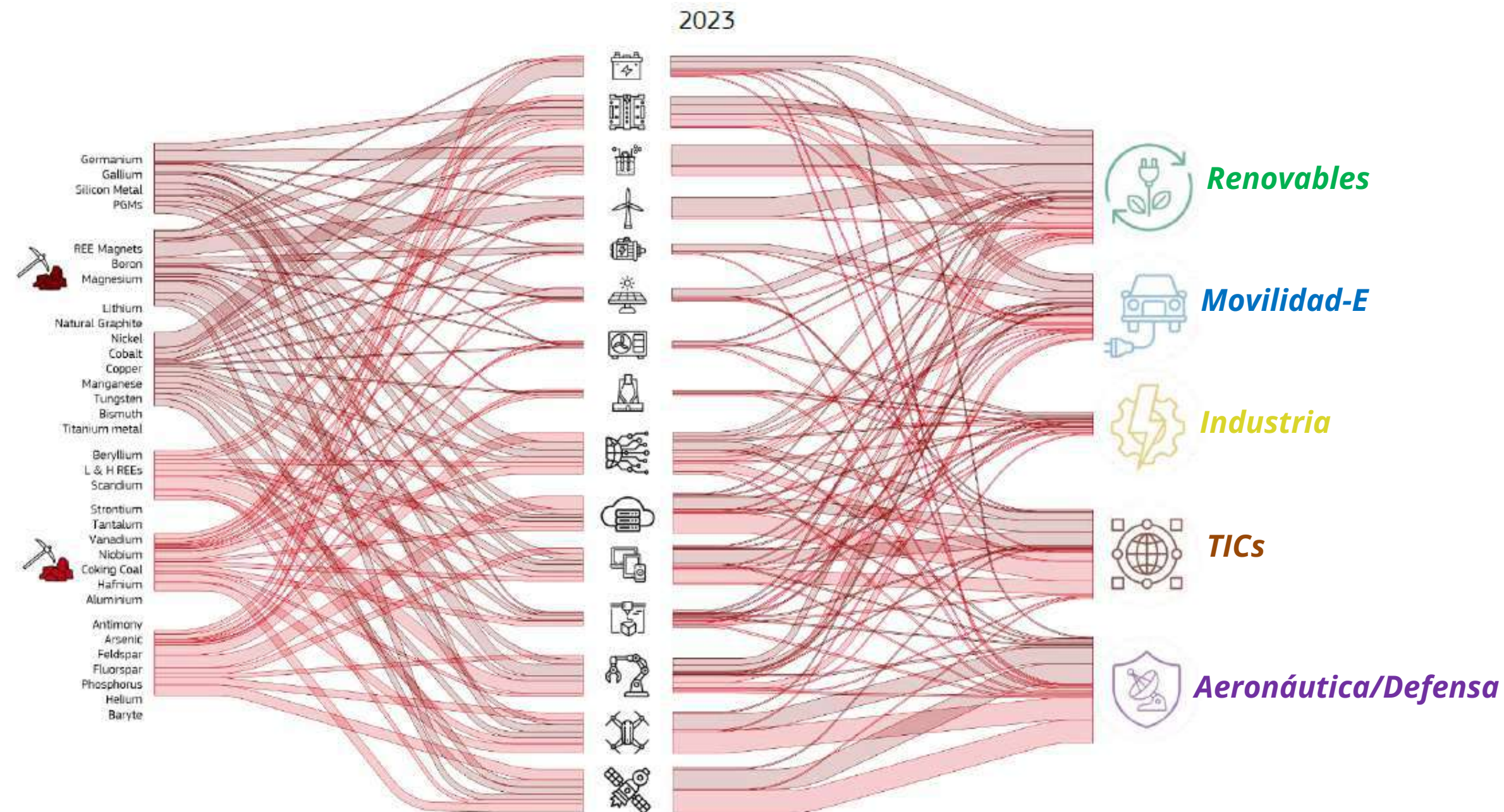
TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA
TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL VERDE
DIGITALIZACIÓN
DEFENSA

CONTEXTO GENERAL – MATERIAS PRIMAS

Materias Primas

Tecnologías

Sectores



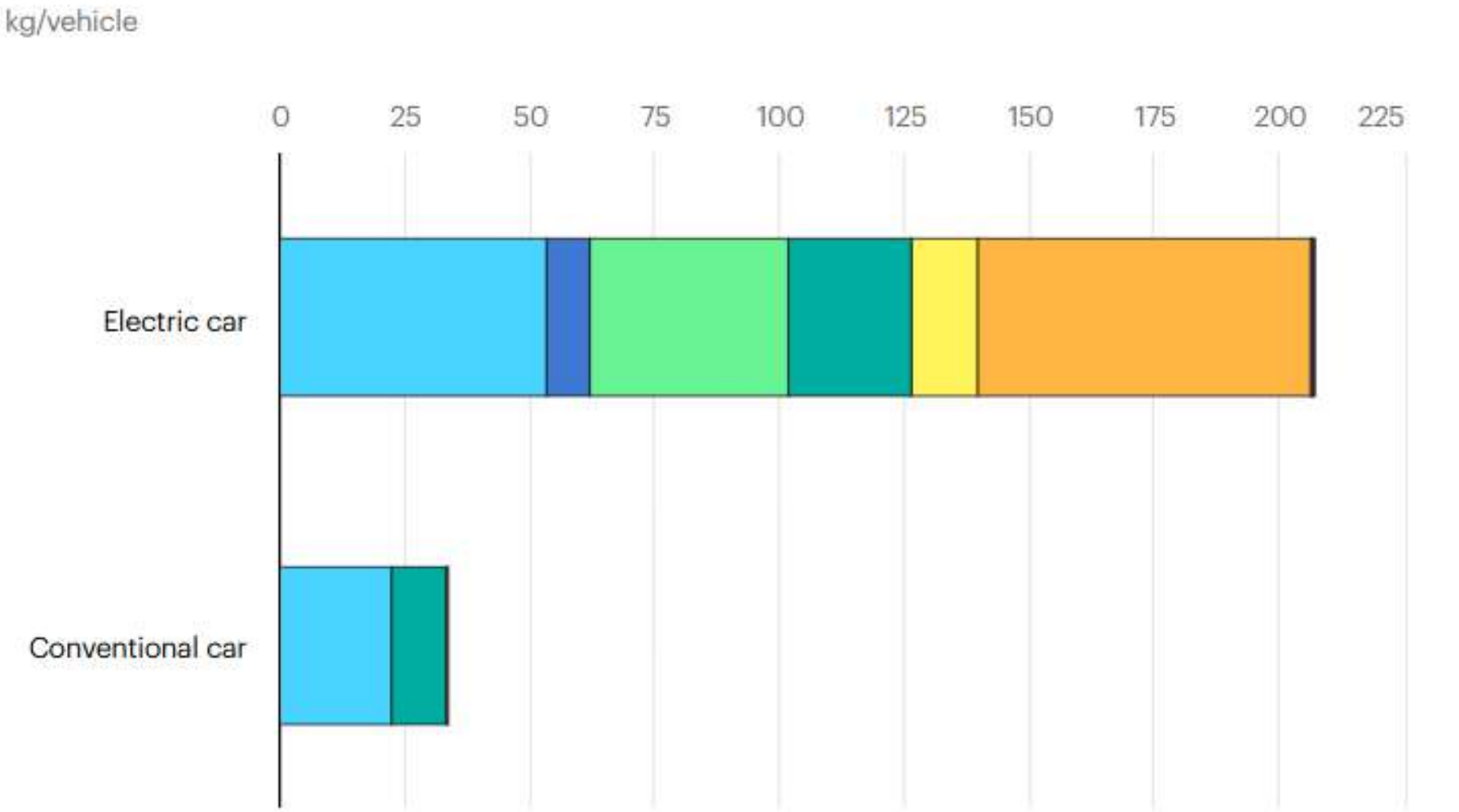
Centro común de investigación (JRC) - 2023

Análisis sistemático de las cadenas de suministro de 15 tecnologías clave en cinco sectores estratégicos (energías renovables, electromovilidad, industrias intensivas en el uso de energía, sector digital y sector aeroespacial y de defensa), responsables de alcanzar estos objetivos. Evalúa las dependencias de las cadenas de suministro, proyecta la demanda de materiales hasta 2050 y analiza las necesidades y vulnerabilidades de la UE.

Proporciona una base prospectiva para ayudar a identificar las **materias primas estratégicas** necesarias para tecnologías y aplicaciones clave.

Fuente: Carrara et al. (2023) Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889.

CONTEXTO GENERAL – MATERIAS PRIMAS



Materias primas minerales utilizadas en vehículos eléctricos en comparación con vehículos convencionales

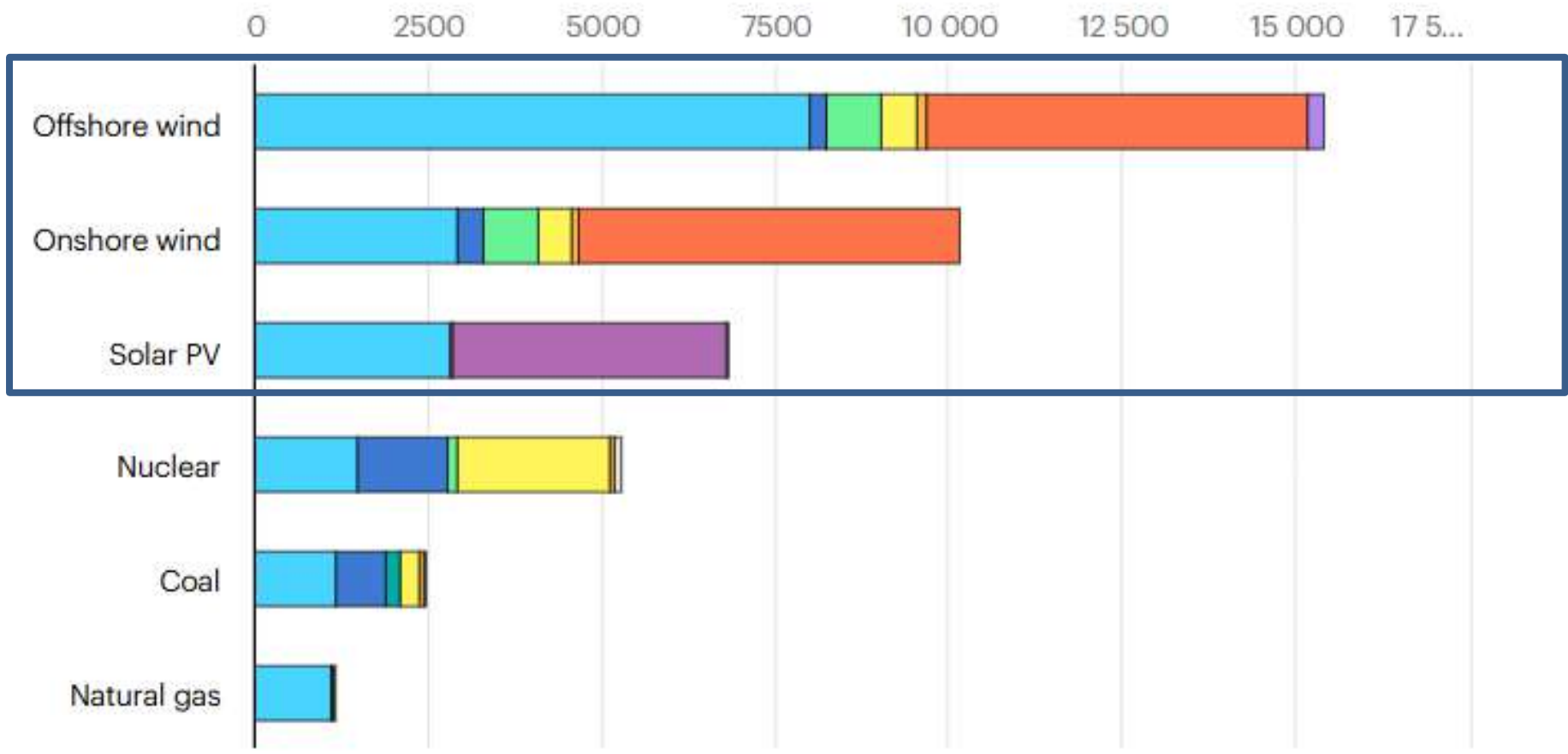
IEA. Licence: CC BY 4.0



Fuente: Agencia Internacional de Energía.
The role of critical minerals in clean energy transitions

CONTEXTO GENERAL – MATERIAS PRIMAS

kg/MW



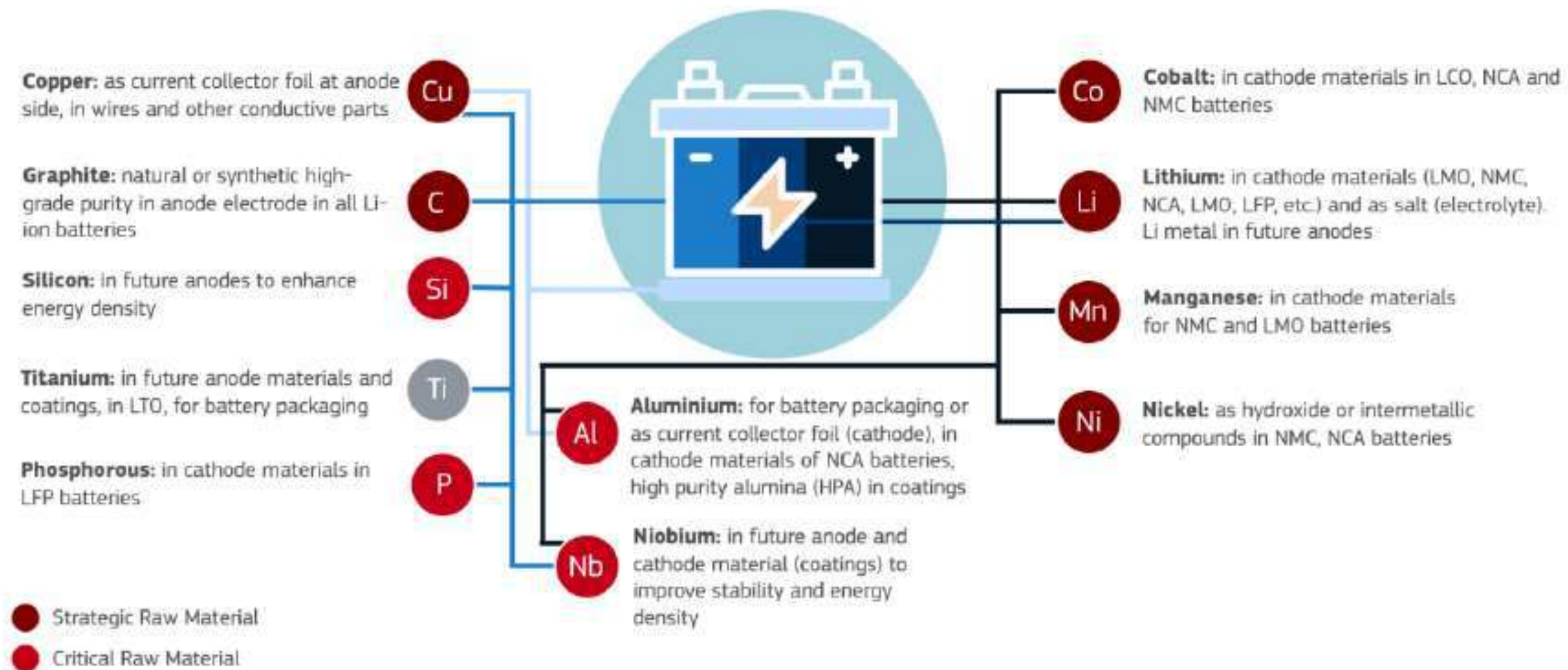
Materias primas minerales utilizadas en tecnologías de energía limpia en comparación con otras fuentes de generación eléctrica

IEA. Licence: CC BY 4.0

- Copper
- Nickel
- Manganese
- Cobalt
- Chromium
- Molybdenum
- Zinc
- Rare earths
- Silicon
- Others

Fuente: Agencia Internacional de Energía. The role of critical minerals in clean energy transitions

Principales materias primas empleadas en las baterías de ion-litio y sus funciones



Source: JRC analysis.

MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS VS. ESTRATÉGICAS

Materias Primas Críticas
(CRM)

Art. 4, Anexo II

Materias Primas Estratégicas
(SRM)

Art. 3, Anexo I

MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

Un mineral se considera crítico cuando el riesgo de que se produzca escasez en el suministro de ese mineral y el impacto de esa escasez sobre la economía, es mucho mayor que el de cualquier otra materia prima.

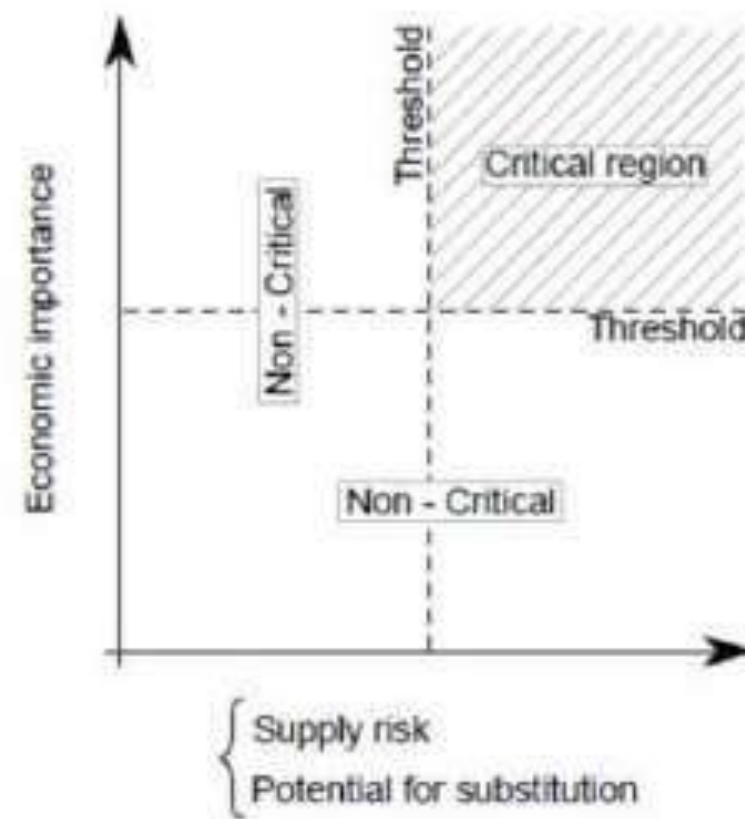
Basado en Importancia económica y riesgo de suministro

IMPORTANCIA ECONÓMICA: tiene por objeto proporcionar información sobre la importancia de un material para la economía de la UE en términos de aplicaciones de uso final y el valor añadido de los correspondientes sectores manufactureros de la UE

RIESGO DE SUMINISTRO: refleja el riesgo de interrupción del suministro del material en la UE.

- Dependencia de las importaciones
- Riesgo país estimado
- Reciclado
- Potencia de sustitución
- Medio ambiente

Matriz de criticidad



MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS VS. ESTRATÉGICAS



MATERIAS PRIMAS ESTRATÉGICAS

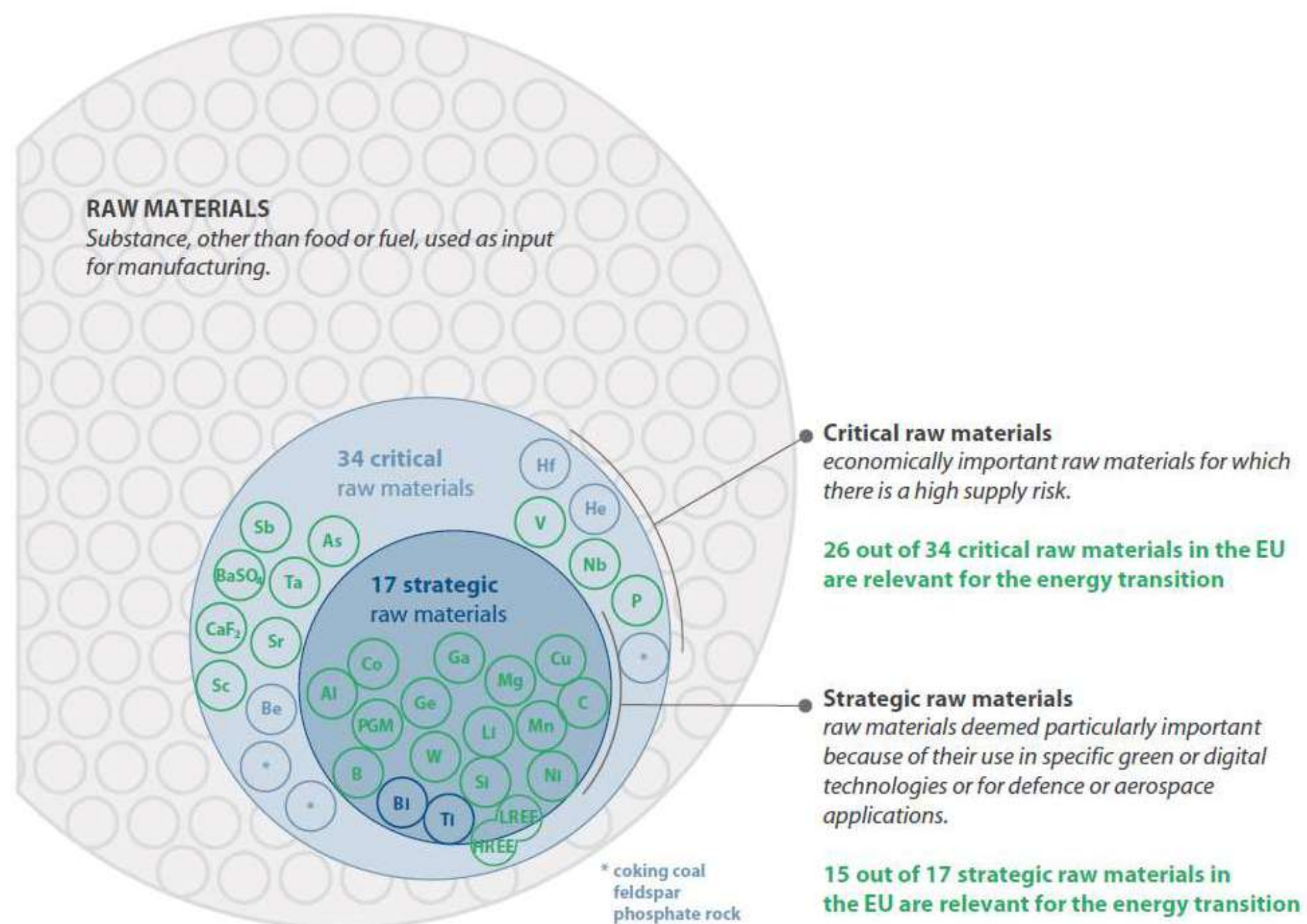
Las materias primas estratégicas constituyen un subconjunto de las materias primas críticas:

- Son fundamentales para el desarrollo y despliegue de tecnologías estratégicas en los sectores verde, digital, de defensa y espacial.
- Se prevé que la demanda futura crezca a un ritmo superior al de la oferta disponible, generando riesgos de abastecimiento.
- Un mineral crítico puede no ser estratégico, mientras que un mineral estratégico siempre es crítico.

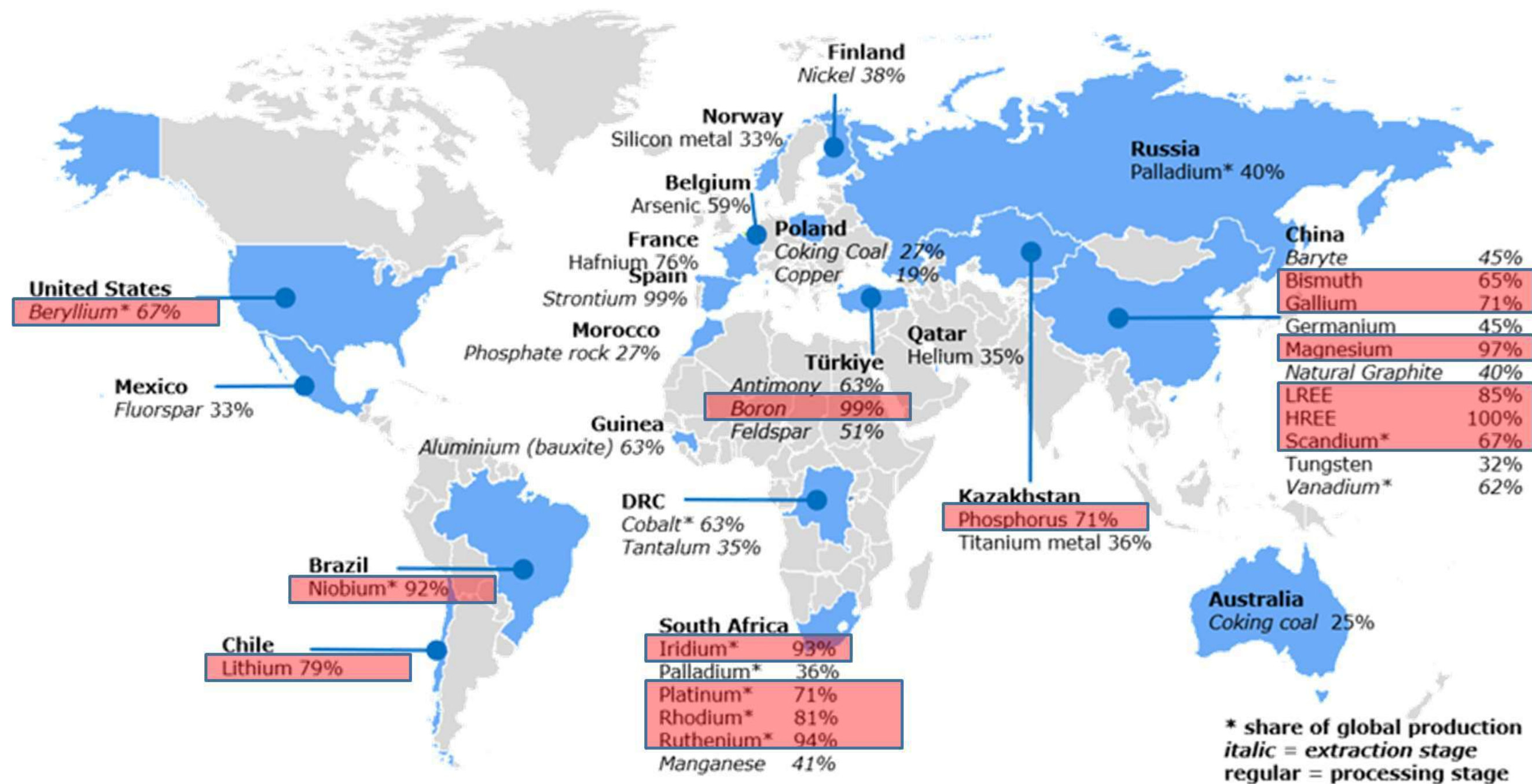
Basado en criterios adicionales como:

- **Importancia Estratégica**
- **Demanda**
- **Dificultad de la expansión de la producción**

IMPORTANCIA DE LAS CRM Y SRM PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA



MATERIAS PRIMAS - DEPENDENCIA EXTERNA- ELEVADA COMPETITIVIDAD



Source: "European Commission, Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023– Final Report"

MATERIAS PRIMAS - DEPENDENCIA EXTERNA- ELEVADA COMPETITIVIDAD

La UE depende en gran medida de las importaciones de materias primas fundamentales (tanto en recurso primario como refinado) procedentes de terceros países. Esa dependencia, combinada con el incremento de la demanda mundial como consecuencia de la transición hacia una economía digital y ecológica, hace que las cadenas de suministro sean vulnerables



63 %

del cobalto mundial utilizado en las baterías se extrae en la República Democrática del Congo



97 %

del suministro de magnesio a la UE procede de China



100 %

de las tierras raras utilizadas para imanes permanentes se refina en China



98 %

del suministro de borato a la UE procede de Turquía

MATERIAS PRIMAS - DEPENDENCIA EXTERNA- ELEVADA COMPETITIVIDAD

China ha restringido las exportaciones de materias primas críticas:

- 2023-2024: galio, germanio, grafito y antimonio
- Abril de 2025: siete elementos de tierras raras pesadas
- Octubre de 2025: ampliación de las restricciones a doce elementos

ESTRATEGIA EUROPEA

Ley Europea de Materias Primas Fundamentales (CRM Act) para el suministro sostenible de materias primas.

Plan de Acción RESourceEU para asegurar el suministro de materias primas fundamentales para la UE

Partenariados estratégicos con terceros países

Creación del Centro Europeo de referencia en materias primas críticas PRÓXIMAMENTE!!



REGULACIÓN EUROPEA SOBRE MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS Y ESTRATÉGICAS (CRM Act)

Regulación 2024/1252, en vigor desde el 23 de mayo de 2024

OBJETIVO GENERAL: reforzar las capacidades de la UE respecto de estos productos a lo largo de todas las fases de la cadena de valor. Su objetivo es también aumentar nuestra resiliencia reduciendo la dependencia, aumentando la preparación y promoviendo la sostenibilidad y la circularidad de la cadena de suministro.

Objetivos de referencia para 2030:

Hacia una mayor seguridad de suministro de materias primas estratégicas:

- La capacidad de extracción de la UE deberá cubrir al menos el 10 % del consumo anual de materias primas estratégicas de la UE.
- La capacidad de procesamiento de la UE deberá cubrir al menos el 40 % del consumo de materias primas estratégicas de la UE.
- La capacidad de reciclaje de la UE deberá cubrir al menos el 25 % del consumo de materias primas estratégicas de la UE.

Hacia una mayor diversificación del suministro:

- No más del 65 % del consumo, en cualquier fase de cada materia prima estratégica de la UE, deberá proceder de un único tercer país.



EXTRACCIÓN UE



PROCESADO UE



RECLICADO UE



FUENTES EXTERNAS

REGULACIÓN EUROPEA SOBRE MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS Y ESTRATÉGICAS (CRM Act)



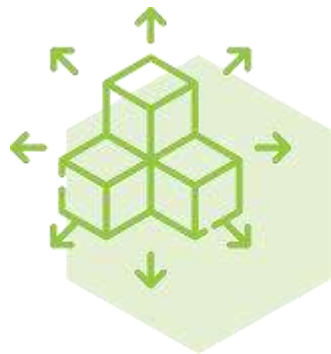
Fortalecer la capacidad de producción domestica

- **Proyectos estratégicos**
- **Programas exploración**
- Investigación e Innovación



Mejorar la capacidad de la UE de monitorizar y mitigar riesgos de suministro

- Test de estrés
- Reservas y compras conjuntas



Diversificar cadenas de valor

- Asociaciones estratégicas



Mejorar la circularidad y la sostenibilidad

- **Residuos de extracción**
- Esquemas de certificación
- Declaración de huella ambiental

Modelos de producción más sostenibles con menor impacto ambiental y social y con mayor valor añadido.

Cadenas de valor sostenibles y resilientes

PROYECTOS ESTRATÉGICOS BAJO LA CRM ACT

Abarcan toda la cadena de valor de las materias primas estratégicas:

Extracción-Procesamiento-Reciclaje-Producción de materiales sustitutivos

Selección de los proyectos:

Los proyectos son seleccionados por la Comisión Europea, con el asesoramiento de un comité externo, en función de los siguientes criterios:

- Contribución a la seguridad del suministro.
- Sostenibilidad.
- Viabilidad técnica.
- Beneficios transfronterizos dentro de la UE.

Beneficios de un proyecto declarado estratégico:

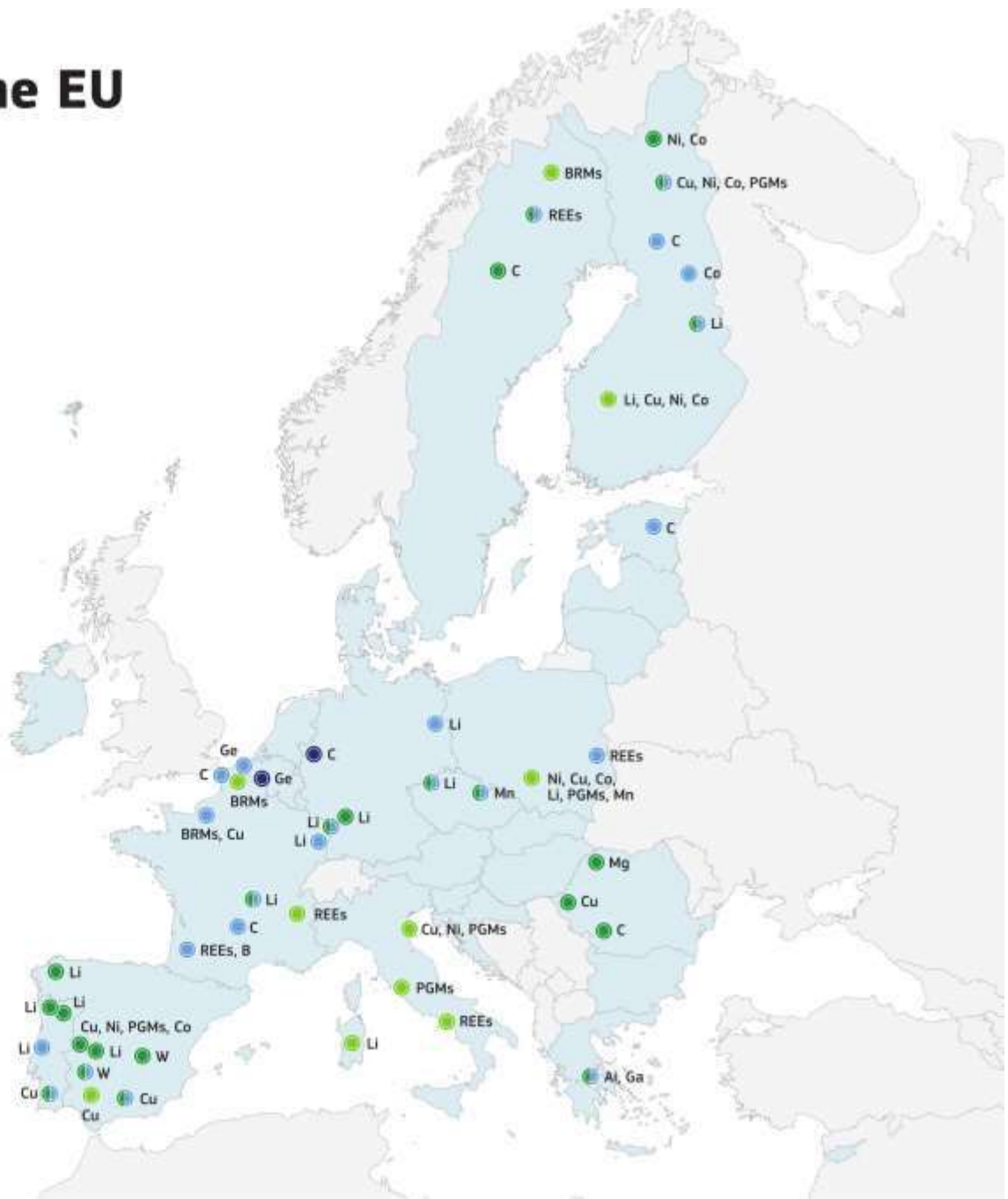
- Tramitación de permisos: plazos legales máximos para proyectos ubicados en la UE (extracción 27 meses, procesamiento y reciclaje 15 meses).
- Acceso a financiación: apoyo coordinado para facilitar el acceso a la financiación.
- Conexión con compradores finales: apoyo para establecer contactos

PROYECTOS ESTRATÉGICOS BAJO LA CRM ACT

Strategic Projects for the EU



Disclaimer: The location of projects is based on a regional scale and doesn't reflect their exact geographical locations

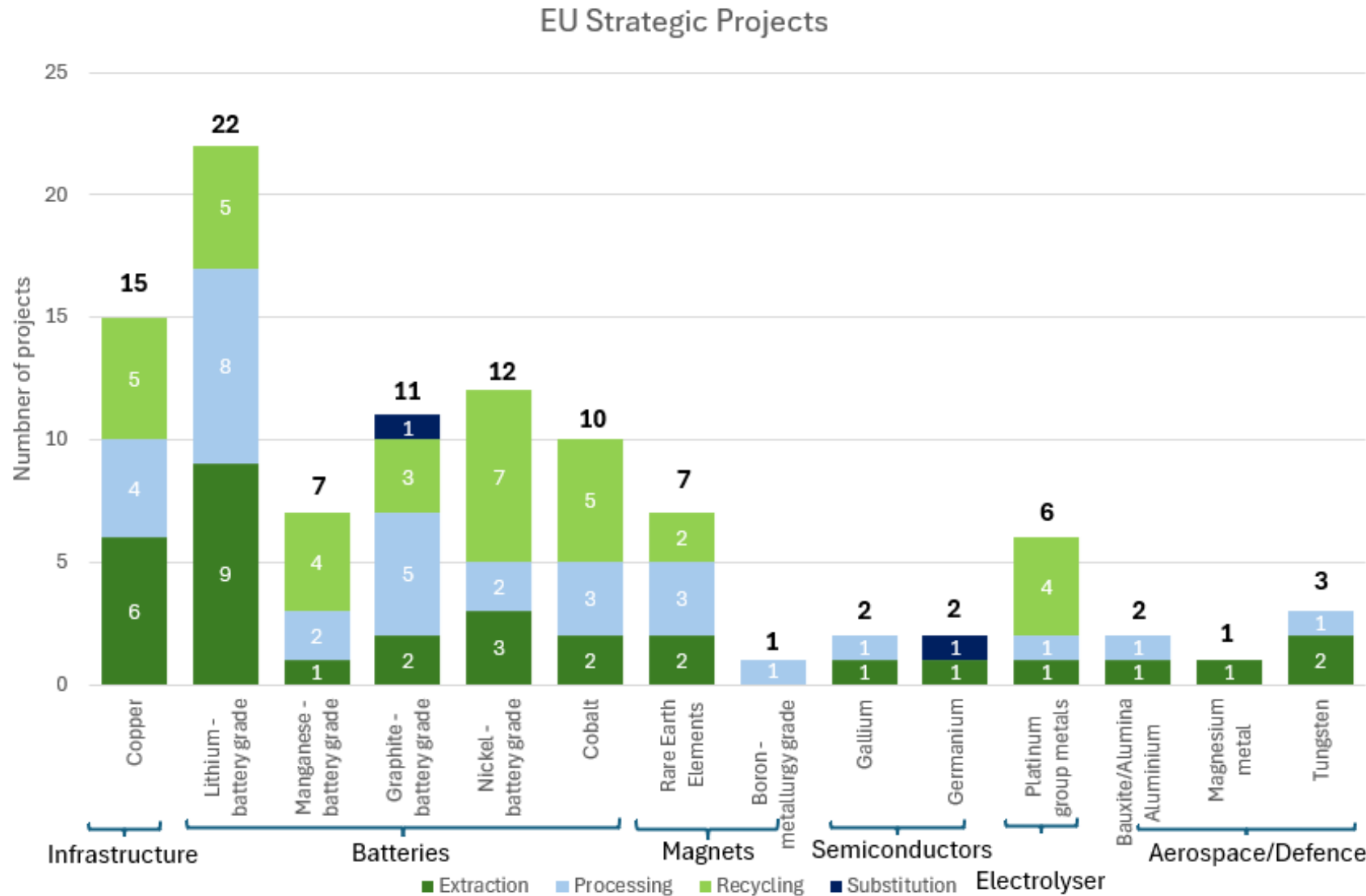


- Marzo 2025
- 47 proyectos estratégicos seleccionados en la UE + 13 en terceros países
- Inversión total prevista en capital de 22.500 millones de euros
- Cubren 14 materias primas estratégicas

Estos proyectos garantizarán que la UE pueda cumplir plenamente sus objetivos de extracción, procesamiento y reciclaje de litio y cobalto para 2030, al tiempo que realiza avances sustanciales en el caso del grafito, el níquel y el manganeso. Además, otros proyectos estratégicos que involucran magnesio (1 proyecto) y tungsteno (3 proyectos) contribuirán a la resiliencia de la industria de defensa de la UE, que depende del uso de estos materiales

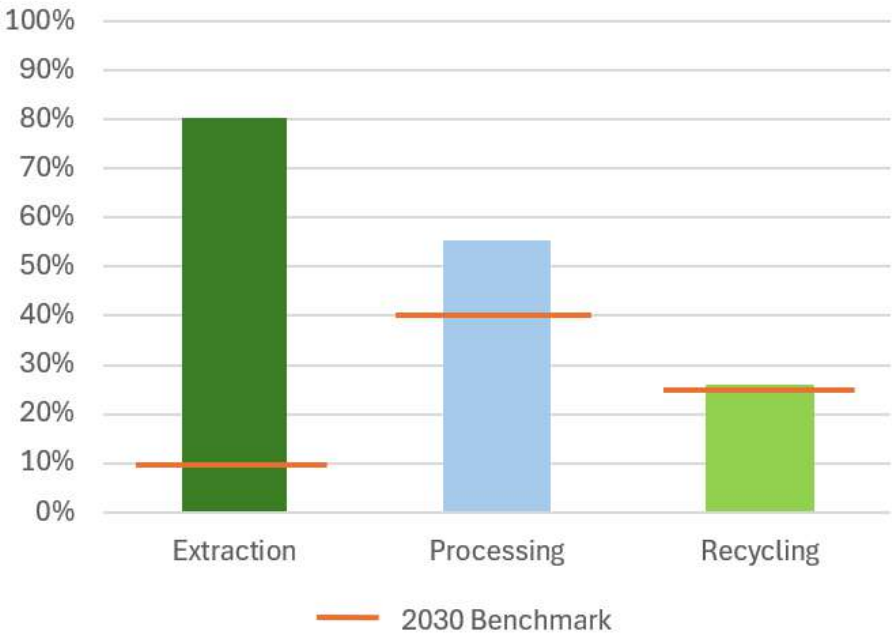
PROYECTOS ESTRATÉGICOS BAJO LA CRM ACT

14 materias primas estratégicas que sustentan sectores estratégicos de la Unión Europea



En el caso de las baterías:

- 22 proyectos relacionados con el litio, utilizado para la fabricación de baterías destinadas a la movilidad eléctrica y al almacenamiento de energía.
- Gracias a algunos de estos proyectos, la UE podría alcanzar la **autosuficiencia** en este ámbito.
- 12 proyectos están relacionados con el níquel, 10 con el cobalto, 7 con el manganeso y 11 con el grafito, las demás materias primas esenciales para la fabricación de baterías.



Strategic Projects' contribution to the EU 2030 objectives on lithium

PROYECTOS ESTRATÉGICOS EN ESPAÑA

Proyectos de explotación de materiales críticos propuestos por la UE

🔍 TIPO

🏠 MATERIAL



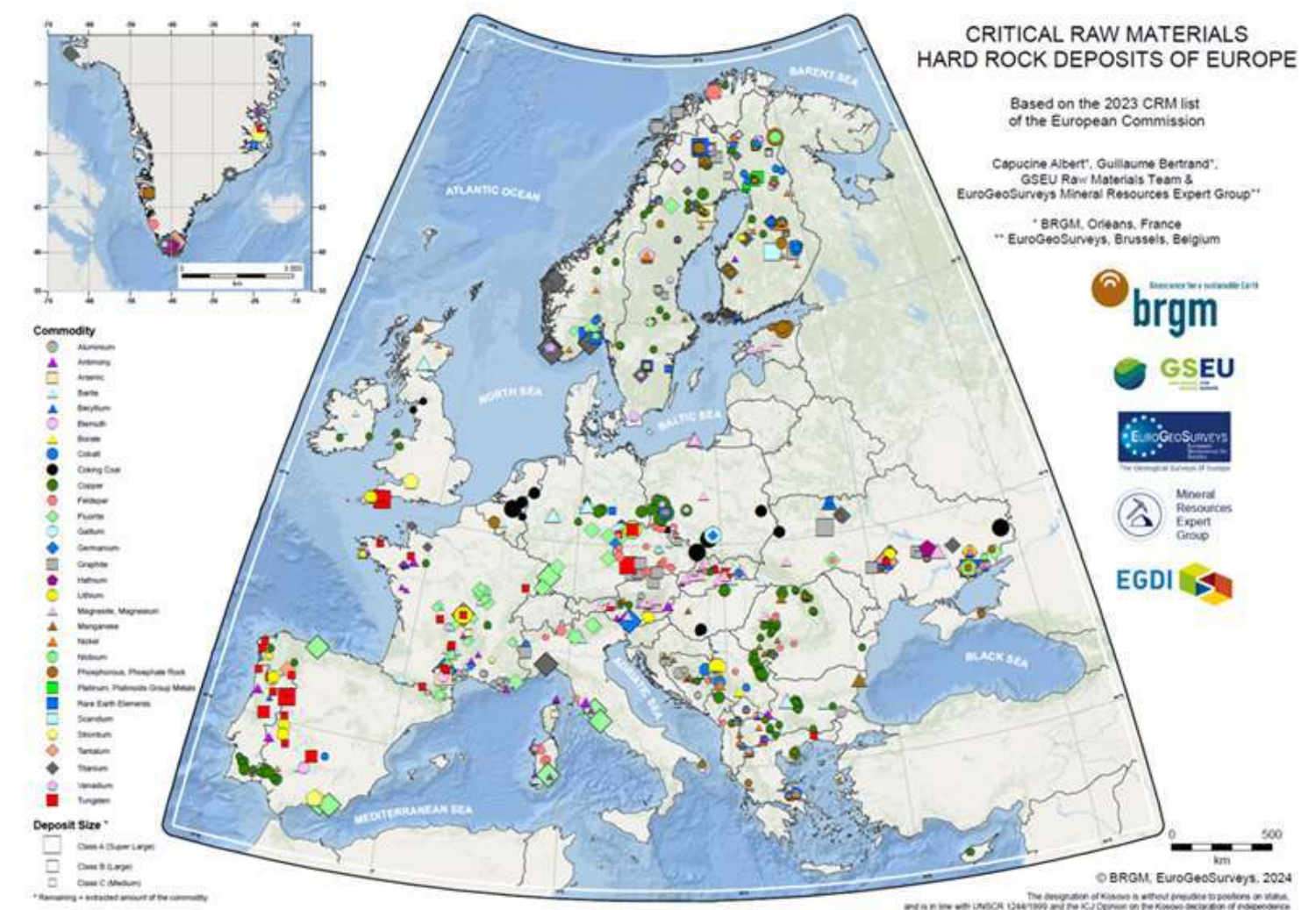
PROGRAMAS NACIONALES DE EXPLORACIÓN (NEPs)

Los **programas nacionales de exploración** son una de las herramientas más importantes de la **Critical Raw Materials Act (CRM Act)**. Su objetivo es aumentar el conocimiento geológico del territorio europeo para identificar posibles recursos de materias primas críticas y estratégicas que hoy no están suficientemente cartografiados.

Cada Estado miembro debe elaborar un **Programa Nacional de Exploración** centrado en las materias primas críticas.

La CRMA establece que estos programas deben incrementar la información disponible sobre los yacimientos de materias primas críticas, incluidos los residuos mineros. Entre las actuaciones previstas figuran:

- Cartografía geológica y mineral a escala adecuada.
- Campañas geoquímicas para analizar la composición de suelos, sedimentos y rocas.
- Estudios geocientíficos y geofísicos (gravimetría, magnetometría, sísmica, etc.).
- Tratamiento e integración de datos geológicos.
- Elaboración de mapas predictivos para identificar áreas con potencial mineral.
- Reanálisis de información geológica histórica para detectar recursos que pudieron pasar desapercibidos.



PROGRAMA NACIONAL DE EXPLORACIÓN MINERA DE ESPAÑA

HOJA DE RUTA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE
LAS MATERIAS PRIMAS MINERALES (2023-2027)

2022



I PLAN DE ACCIÓN (2026-2030)
34 MEDIDAS
(Regulatorias, sectoriales, transversales, I+D+i)

APROBADO 11/03/2026



PROGRAMA NACIONAL DE EXPLORACIÓN MINERA DE ESPAÑA

4 ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS:

- fomentar la industria de materias primas minerales estratégicas/críticas
- eficiencia y economía circular
- gestión sostenible en la industria extractiva española.
- garantizar suministro respetando criterios ambientales, geopolíticos y sociales.

Exploración minera

- Medida 17 Hoja de Ruta
- Art. 19 CRMAct

Residuos mineros

- Medida 13 Hoja de Ruta
- Art. 27 CRMAct

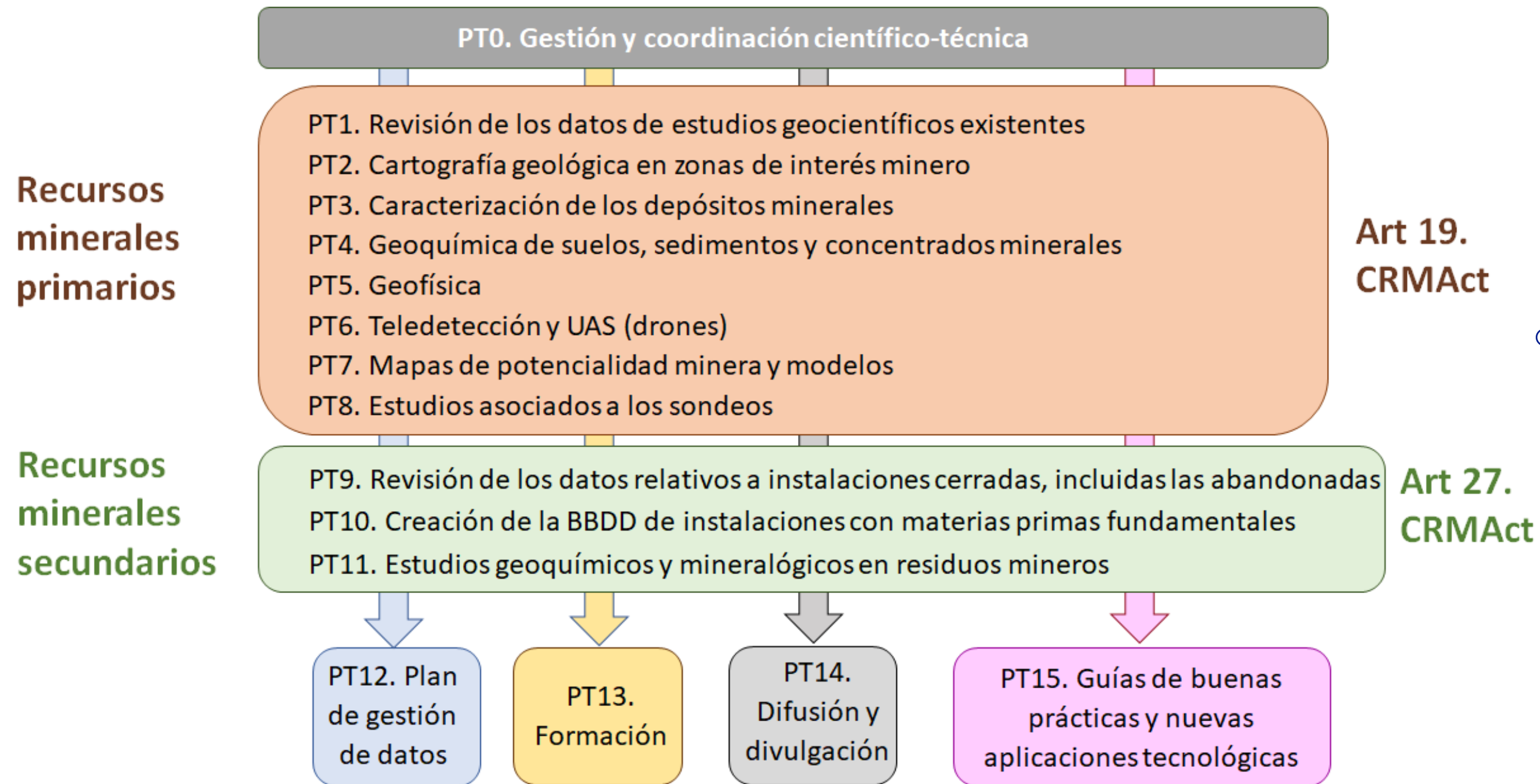
Procesar e integrar la información existente sobre las materias primas fundamentales en una **base de datos**, tanto para **depósitos minerales como para residuos de extracción**

Plantear y ejecutar trabajos de **exploración e investigación**, según la materia prima mineral fundamental y el tipo de yacimiento, para definir áreas de interés

Mejorar los **modelos metalogenéticos** de las mineralizaciones, que servirán de guía para descubrir, estudiar y evaluar nuevos yacimientos

Identificar y caracterizar las **instalaciones de residuos de extracción** que contengan materias primas fundamentales con potencial económico

PROGRAMA NACIONAL DE EXPLORACIÓN DE ESPAÑA



○ PNEM: 182 M€:

- ✓ 150 M€ para exploración minera con nuevas tecnologías
- ✓ 32 M€ para el aprovechamiento de residuos de la industria extractiva que contengan materias primas fundamentales.

POTENCIAL DE MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS EN ESPAÑA

Antimonio
 Boro
 Cobalto
 Cobre – Sulfuros polimetálicos
 Feldespato
 Fosfatos
 Fluorita–Barita
 Germanio
 Grafito
 Magnesio
 Manganeso
 Níquel y elementos del grupo del platino (PGE)
 Tierras raras (REEs)
 Sílice de grado metalúrgico
 Estaño, wolframio (Nb, Ta, Li, Bi, Mo)
 Titanio
 Vanadio



POTENCIAL DE MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS EN ESPAÑA

España destaca en la producción de varias de las materias primas críticas y estratégicas identificadas por la Comisión Europea.

Estroncio

España concentra prácticamente toda la producción de estroncio de la Unión Europea, principalmente a partir del mineral celestina. Este elemento se utiliza en ferritas magnéticas, electrónica y algunas aplicaciones industriales. En 2022 fue el principal productor mundial. Reciclaje >1%



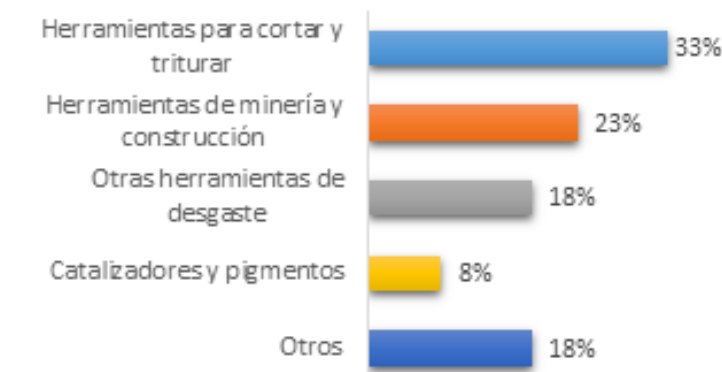
Fluorita

La fluorita es uno de los recursos minerales críticos más abundantes en España. España es uno de los mayores productores de fluorita de Europa y el séptimo productor a nivel mundial. La fluorita es esencial para la industria química (ácido fluorhídrico), metalúrgica y algunas tecnologías energéticas. Se recicla una cantidad mínima por sus usos disipativos.



Wolframio (tungsteno)

España posee importantes recursos y minas de wolframio, especialmente en Galicia y Castilla y León. El wolframio es estratégico para herramientas de corte, defensa y aplicaciones de alta tecnología debido a su extraordinaria dureza y resistencia térmica. En la UE hay tres productores de wolframio, Austria, España y Portugal, que aportaron, en 2021 el 2,56% de la producción mundial. La tasa de reciclaje en la UE alcanza el 45-50%



POTENCIAL DE MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS EN ESPAÑA

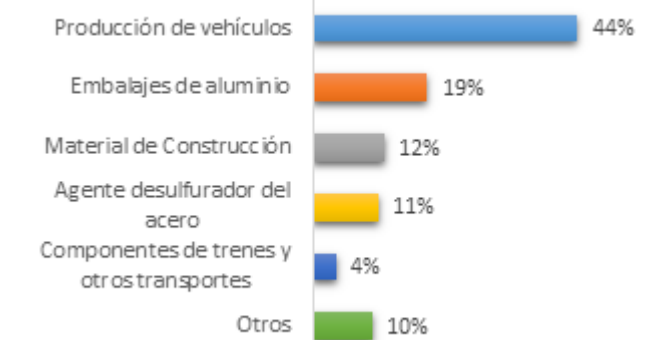
Cobre

El cobre es uno de los recursos minerales críticos más abundantes en España. La UE produjo en 2022 798 mil toneladas de Cu en concentrados, siendo España el segundo productor de la UE gracias a explotaciones como las de la Faja Pirítica Ibérica. El cobre es esencial para redes eléctricas, energías renovables y vehículos eléctricos. En España se utiliza cobre reciclado mayoritariamente en las plantas de La Farga y Atlantic Copper



Magnesio

España es el 3er productor de la UE y el 8º a nivel mundial, produciendo en 2021 un 2,5 % del total mundial. En España, entre los yacimientos de magnesita destacan los de reemplazamiento o sustitución, donde se produce el cambio progresivo de caliza o dolomía por magnesita cristalina, un ejemplo es el yacimiento de Eugui (Navarra). En la UE la capacidad de reciclaje es de aproximadamente 75.000 toneladas/año ya que su uso principal es como aleante junto con el aluminio.

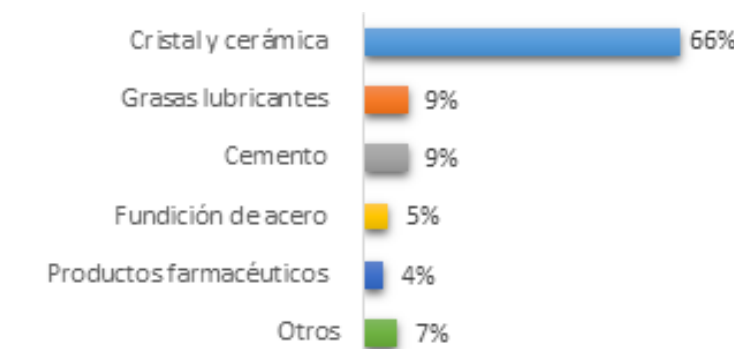


POTENCIAL DE MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS EN ESPAÑA

Otros elementos de interés

Litio

El único productor europeo es Portugal. Los yacimientos de litio conocidos en España se sitúan en la Zona Centro Ibérica y en la Zona Galicia-Trás-os-Montes. Existen dos importantes proyectos de investigación en Cáceres: San José-Valdeflores y el yacimiento de Las Navas. El litio es fundamental para las baterías de vehículos eléctricos y almacenamiento energético. El porcentaje de reciclaje de litio es muy bajo.



Tierras raras

En la UE no hay ningún productor de tierras raras. Los depósitos que contienen REE están escasamente representados en España, con mayor representación en la Zona Asturoccidental-Leonesa, si bien los yacimientos con mayores posibilidades económicas se localizan en la Zona de Galicia Tras-Os-Montes y en la Zona Centro- Ibérica. Podemos destacar el yacimiento de Matamulas, en Ciudad Real.. Las tasas de reciclaje son muy bajas, por lo general inferiores al 1%, especialmente en la UE. Las principales aplicaciones de las REE son: producción de catalizadores, craqueo catalítico fluido en refinerías, en la industria del vidrio y la cerámica, fabricación de baterías, elaboración de imanes con usos en varias industrias.

Antimonio

No hay productores de Sb en la UE. La mayoría de los yacimientos se encuentran en el Macizo Ibérico, especialmente en las zonas más internas de la Meseta y concretamente en la Zona Centroibérica. El antimonio reciclado proviene en su mayor parte del reciclaje de baterías de ácido- plomo. En España no hay datos de la cantidad de antimonio recuperado, pero hay numerosas empresas que se dedican al reciclaje de baterías de ácido-plomo.

Bismuto

No hay productores de Bi en la UE. En España, los yacimientos de bismuto se encuentran asociados al batolito de Los Pedroches, en la Zona Centro Ibérica, destacando la mina La Espuela de San Miguel en Villanueva de Córdoba, actualmente sin operación. El bismuto es difícil de reciclar porque se utiliza principalmente en muchas aplicaciones disipativas.

POTENCIAL DE MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS EN ESPAÑA

Cobalto

El único productor en la UE es Finlandia. El cobalto aparece en España en varias tipologías de yacimientos, aunque el más importante es en forma de sulfuros magmáticos diseminados asociado al cobre en el yacimiento de Aguablanca (Monasterio, Badajoz). El cobalto utilizado en aplicaciones como superaleaciones, metales duros, baterías y catalizadores puede recogerse y reciclarse

Niobio-tántalo

En la UE no hay productores de Nb-Ta. España en el año 2021 fue el único productor de la UE de Ta (19 t), aunque ya cesó su producción (mina Penouta en Orense). La mayor parte de los indicios de niobio-tántalo en España aparecen como sustancia secundaria a los minerales principales de Sn principalmente, y en menor medida asociados a Li y W. Estos indicios se concentran mayoritariamente en Galicia, y en menor proporción en Castilla y León y Extremadura. La tasa de reciclaje se considera nula.

Níquel

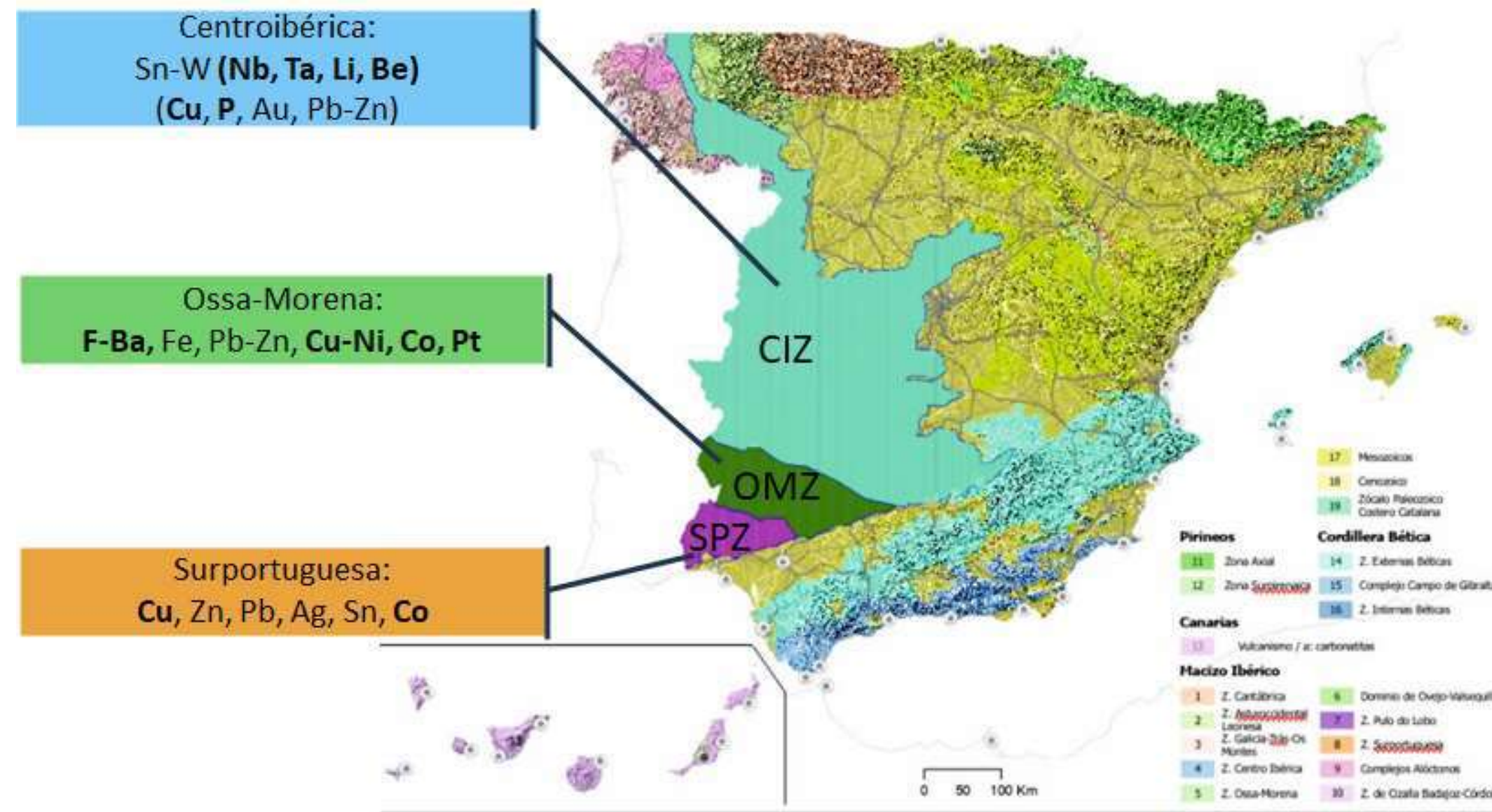
En la UE hay tres países productores: Finlandia, Grecia y Polonia, que suman el 1,72% de la producción mundial. En España, los principales yacimientos de níquel son de la tipología de sulfuros magmáticos, destacando los existentes en Galicia y Ossa-Morena, siendo el principal yacimiento de níquel del país el de Aguablanca en Badajoz. El níquel puede reciclarse sin pérdida de calidad y ser utilizado como materia prima secundaria en muchas de sus aplicaciones. Se estima que las eficiencias de reciclaje rondan el 68%.

EGP

Los únicos productores de la UE son Finlandia y Polonia, (platino y paladio). La mayor parte de los indicios en España, como concentraciones que podrían ser interesantes de explorar, tienen lugar en yacimientos de Cr o de Ni-Cu-(Co). Los podemos encontrar en la Serranía de Ronda en Málaga, Ortegá, Morais y Braganza en el noroeste peninsular y algunas masas en Ossa Morena. Actualmente están incluidos en el proyecto de Aguablanca. Los EGP son altamente reciclables. Los índices de recuperación del platino y el paladio superan el 95%.

POTENCIAL DE MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS EN ESPAÑA

Áreas prioritarias en la exploración de CRM



POTENCIAL DE LOS RESIDUOS MINEROS ABANDONADOS COMO FUENTE DE MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS



La aplicación de la Estrategia de la UE para la Economía Circular, en el marco de una minería sostenible, pasa necesariamente por el reprocesamiento de los residuos mineros.

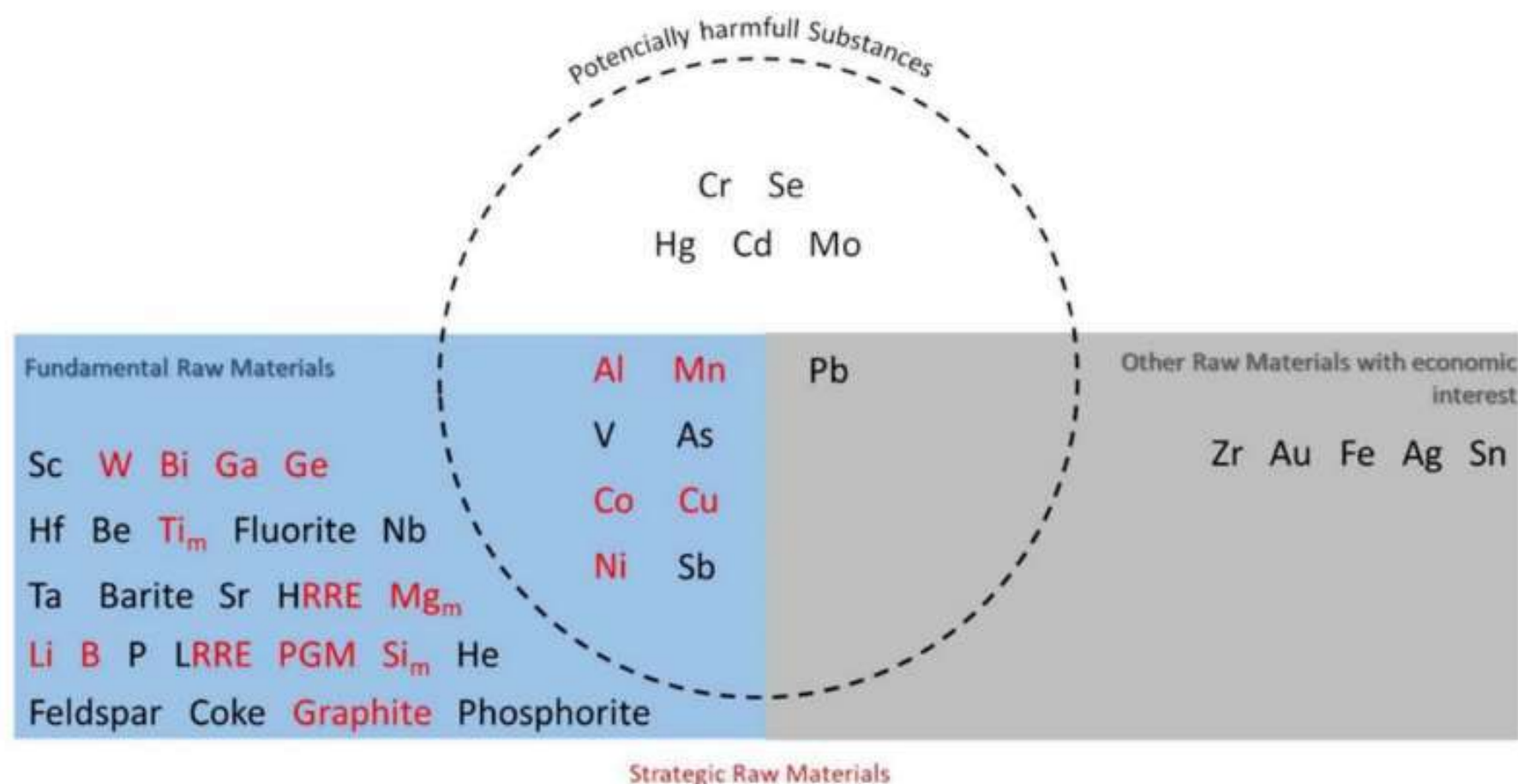
Las instalaciones de residuos mineros cerradas y abandonadas constituyen una preocupación importante en Europa. Por ejemplo, se estima que existen más de 2.000 instalaciones de residuos mineros cerradas y abandonadas inventariadas en España.

Los residuos mineros suelen contener altas concentraciones de elementos tóxicos, cuya movilidad y dispersión pueden representar un riesgo ambiental para los suelos, las aguas, los ecosistemas y la población.

Pero, además, los residuos mineros pueden presentar contenidos relevantes de materias primas críticas (CRM) y de materias primas secundarias susceptibles de ser valorizadas y recuperadas

POTENCIAL DE LOS RESIDUOS MINEROS ABANDONADOS COMO FUENTE DE MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS

Entre las sustancias potencialmente peligrosas presentes en los residuos mineros, muchas están incluidas en la lista de materias primas críticas y estratégicas de la Unión Europea, como el vanadio (V), el cobalto (Co), el arsénico (As), el antimonio (Sb) y el aluminio (Al). La recuperación de otras sustancias potencialmente peligrosas incluidas en dicha lista, aunque no tengan la consideración de materias primas críticas, puede ser de interés como fuente de materias primas secundarias, como es el caso del plomo (Pb). Por otra parte, determinadas sustancias presentes en los residuos mineros que no han sido identificadas como potencialmente peligrosas por la Comisión Europea están catalogadas como materias primas críticas o pueden valorizarse como materias primas secundarias, entre ellas el zinc (Zn), el estaño (Sn), el oro (Au) y el hierro (Fe).



POTENCIAL DE LOS RESIDUOS MINEROS ABANDONADOS COMO FUENTE DE MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS

Un elevado porcentaje de las instalaciones de residuos mineros abandonadas estudiadas en España presenta concentraciones de metales y metaloides peligrosos superiores a los límites establecidos por las distintas normativas territoriales de las comunidades autónomas. Aunque se han detectado concentraciones elevadas de Cd, Cr y Sb, los principales problemas ambientales en estas instalaciones están claramente asociados al As y al Pb.

Además, las concentraciones de Sb, Cd, Cr, V, Zn, Cu y, en algunos casos, Ni, superan ampliamente los valores de fondo geoquímico considerados de referencia.

Por otra parte, las muestras procedentes de balsas de estériles presentan un tamaño de partícula reducido (inferior a 2 mm). En consecuencia, los contaminantes pueden incorporarse con relativa facilidad a la fase acuosa y ser movilizados por el viento.

La eliminación de sustancias potencialmente peligrosas presentes en las balsas de estériles constituye un aspecto fundamental para mejorar las condiciones de riesgo ambiental de estas instalaciones. Asimismo, los materiales remanentes pueden representar una fuente de materias primas secundarias, incluidas materias primas críticas (CRM).

Por tanto, el reprocesamiento de los residuos mineros proporciona un triple beneficio:

- Recuperación de materias primas críticas (CRM) y de otras materias primas secundarias contenidas en los residuos mineros.
- Eliminación de sustancias peligrosas presentes en dichos residuos.
- Nueva oportunidad para gestionar adecuadamente los residuos remanentes.

POTENCIAL DE LOS RESIDUOS MINEROS ABANDONADOS COMO FUENTE DE MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS

Atendiendo a la aplicación del artículo 20 de la Directiva 2006/21/CE, sobre la gestión de residuos de industrias extractivas, el IGME-CSIC fue encomendado para realizar el inventario nacional de instalaciones de residuos abandonadas con riesgo para la salud y seguridad de las personas y el medioambiente. Después de revisar los inventarios antiguos, se obtuvo una selección de instalaciones que fueron posteriormente inspeccionadas, evaluadas e inventariadas. El resultado de todos los trabajos desarrollados, a lo largo de diez años, es un inventario que incluye actualmente 109 instalaciones.

Con motivo de la elaboración del inventario, se disponía de información obtenida mediante la inspección, muestreo, caracterización geoquímica y evaluación del riesgo de presas de residuos y escombreras mineras abandonadas.

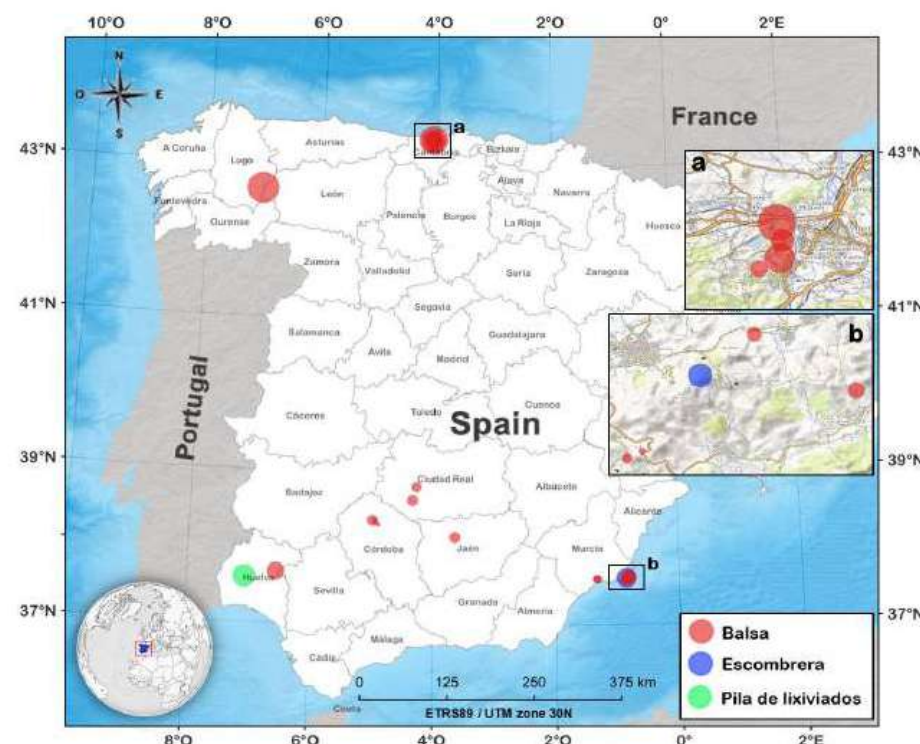
En determinado momento, se decidió explorar todo el conjunto de datos analíticos de instalaciones mineras abandonadas disponible en el IGME. Además, se amplió la perspectiva a todas las instalaciones para las que se tenía información sobre contenidos totales de elementos, medidos con diferentes técnicas analíticas, más allá de las incluidas en el mencionado inventario.

Se trabajó con 142 conjuntos de datos analíticos de residuos mineros, situados en muy diversos puntos de la geografía española.



POTENCIAL DE LOS RESIDUOS MINEROS ABANDONADOS COMO FUENTE DE MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS

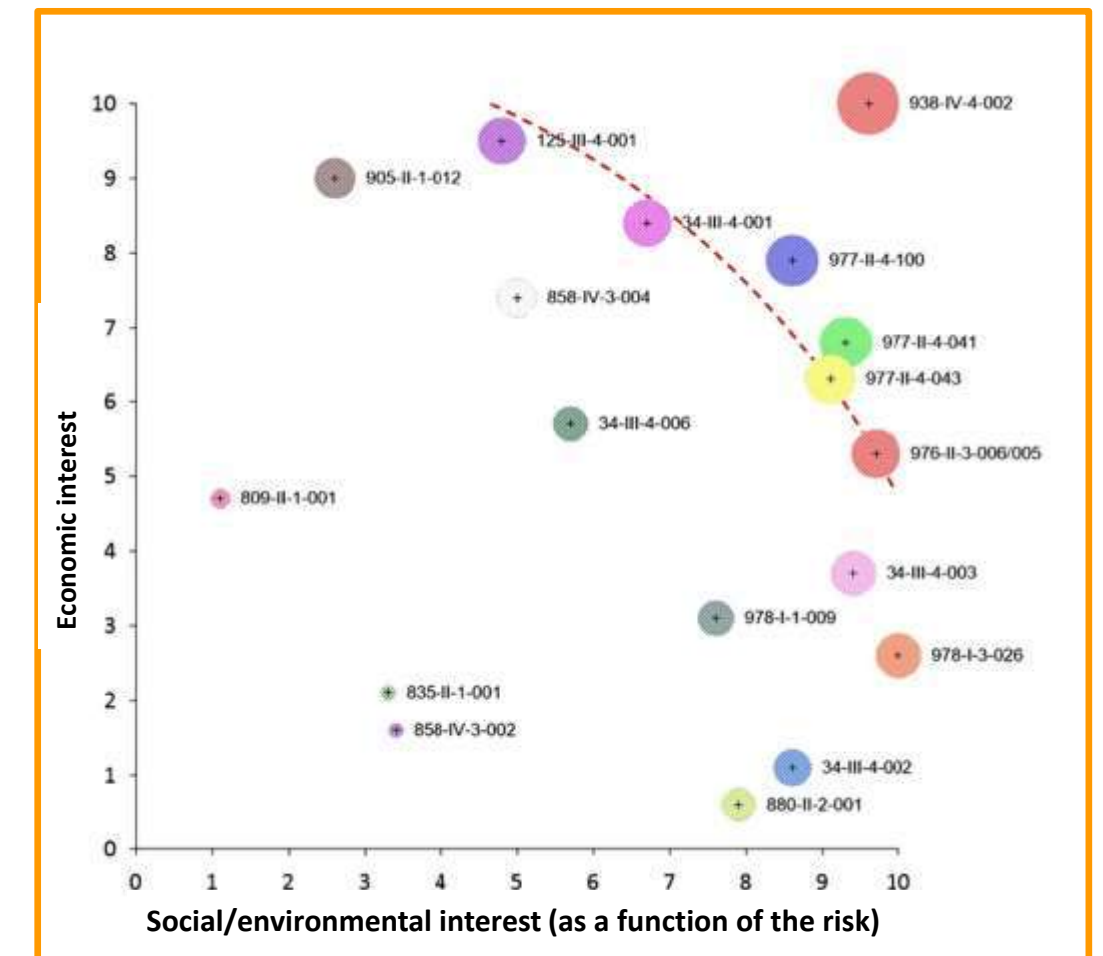
Finalmente, se seleccionaron un total de 20 emplazamientos que superaban un determinado nivel de enriquecimiento —específico para cada uno de los elementos considerados— en comparación con las concentraciones medias de la corteza terrestre y que, además, alcanzaban o superaban un volumen de 50.000 m³.



Cada una de las instalaciones de residuos mineros abandonadas objeto de estudio fue sometida a una evaluación semicuantitativa de los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, permitiendo su clasificación y priorización de acuerdo con el nivel de riesgo identificado.

Toda esta información se utilizó para realizar una comparación gráfica entre las evaluaciones económicas y las valoraciones del riesgo ambiental de cada instalación para la que se disponía de datos. Como resultado, se identificaron las instalaciones con mayor potencial y más prometedoras para su aprovechamiento.

El interés económico de los residuos mineros como fuente potencial de materias primas no puede limitarse únicamente a la cuantificación de las reservas. Los residuos mineros suelen representar un riesgo para la salud humana y el medio ambiente, por lo que este aspecto debe considerarse como una externalidad en la evaluación de la viabilidad del reprocesamiento de dichos residuos.



POTENCIAL DE LOS RESIDUOS MINEROS ABANDONADOS COMO FUENTE DE MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS

Facility code	Municipality	Resource value (M€)	Rehabilitation cost (M€)
809-II-1-001	Villamayor de Calatrava	109,16	3,8
835-II-1-001	Almodovar del Campo	54,1	1,2
858-IV-3-004	Villanueva del Duque	175,6	2,1
858-IV-3-002	Alcaracejos	44,7	1,4
880-II-2-001	Alcaracejos	7,4	2,9
905-II-1-012	Lineros	474,1	3,5
938-IV-4-002	Nerva	1762,1	5,5
959-I-4-001	Alosno	793,6	--
976-II-3-005/006	Mazarrón	114,3	2,1
976-II-3-007	Mazarrón	95,1	1,2
977-II-4-100	La Unión	220,6	2,1
978-I-1-009	Cartagena	76,9	0,6
978-I-3-026	La Unión	69,4	5,1
977-II-4-041	Cartagena	172,8	1,6
977-II-4-043	Cartagena	166,1	1,6
34-III-4-001	Torrelavega	249,8	2,3
34-III-4-002	Torrelavega	20,3	1,6
34-III-4-003	Cartes	78,8	0,9
34-III-4-006	Cartes	149,1	3,3
125-III-4-001	Pedrafita do Cebreiro	697,2	1,4

A partir del volumen estimado ($\pm 25\%$) de cada instalación, junto con un peso específico medio y las concentraciones de los distintos elementos, se calculó la masa disponible de los elementos de interés. Esto permitió cuantificar su valor económico bruto, expresado en millones de euros, tomando como referencia los precios de mercado en €/kg.

La estimación de los costes de rehabilitación se abordó considerando las posibles actuaciones necesarias para reducir el riesgo asociado a las instalaciones, basándose en la información disponible sobre su estado en el momento en que se realizó el inventario.

Los resultados obtenidos indican claramente que los beneficios económicos potenciales derivados de la recuperación de recursos contenidos en los residuos mineros podrían compensar los costes de rehabilitación de las instalaciones. Esta conclusión resulta aún más relevante si se consideran las mejoras en las condiciones ambientales y de reducción del riesgo que se alcanzarían tras las actuaciones de reprocesamiento y recuperación.



¡GRACIAS!

ORGANIZACIÓN:



PATROCINADORES:



PATROCINADORES INSTITUCIONALES:



CON EL APOYO DE:



Sesión 5: Disponibilidad y circularidad de los materiales estratégicos



Virginia Rodríguez,
Jefa de Proyectos en el
Instituto Geológico y
Minero de España
(IGME)



Miquel Rovira,
Director del Área de
Sostenibilidad de
EURECAT



Jordi Bruno,
International Expert on
Critical Materials

ORGANIZACIÓN:



FUNDACIÓN
EMPRESA &
CLIMA

FUNIBER



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA



Universidad
Europea
del Atlántico

PATROCINADORES:

eurecat
Centre Tecnològic de Catalunya



factorenergia

FLUIDRA

Molins



Russell Bedford
taking you further

PATROCINADORES INSTITUCIONALES:



GOBIERNO
de
CANTABRIA
CONSEJERÍA DE FOMENTO, VIVIENDA,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Y MEDIO AMBIENTE



GOBIERNO
de
CANTABRIA
CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, EMPLEO,
INNOVACIÓN Y COMERCIO

CON EL APOYO DE:

Cámara
Cantabria

**CEO
CEPYME**
Cantabria

EL DIARIO
MONTAÑÉS

Agenda

- Supply Chains
- Circular Economy
 - Circular Design
 - Optimal Use
 - Value Recovery
 - Support Models
- Conclusions



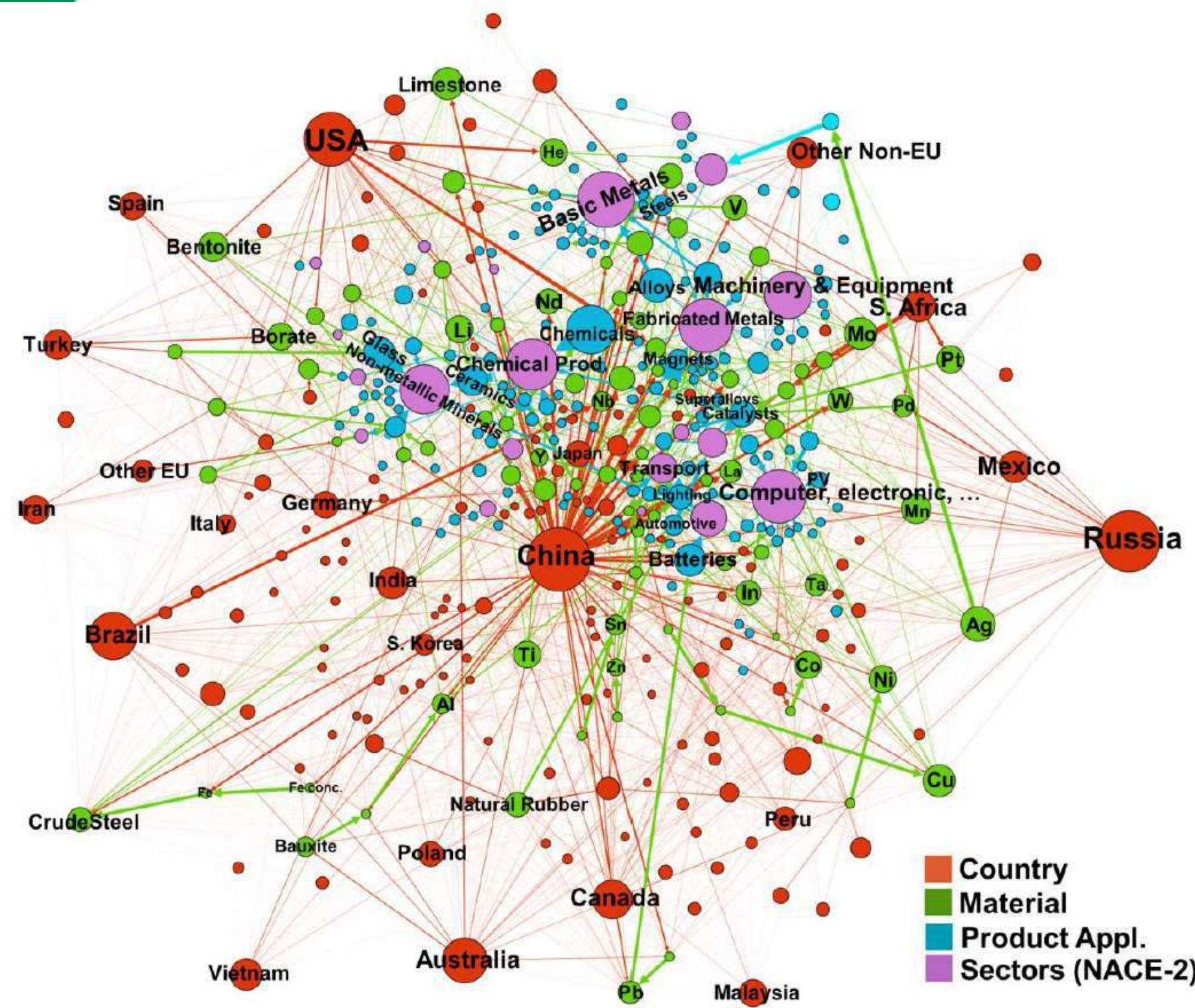
Availability and Circularity of Strategic
Materials

SUPPLY CHAINS

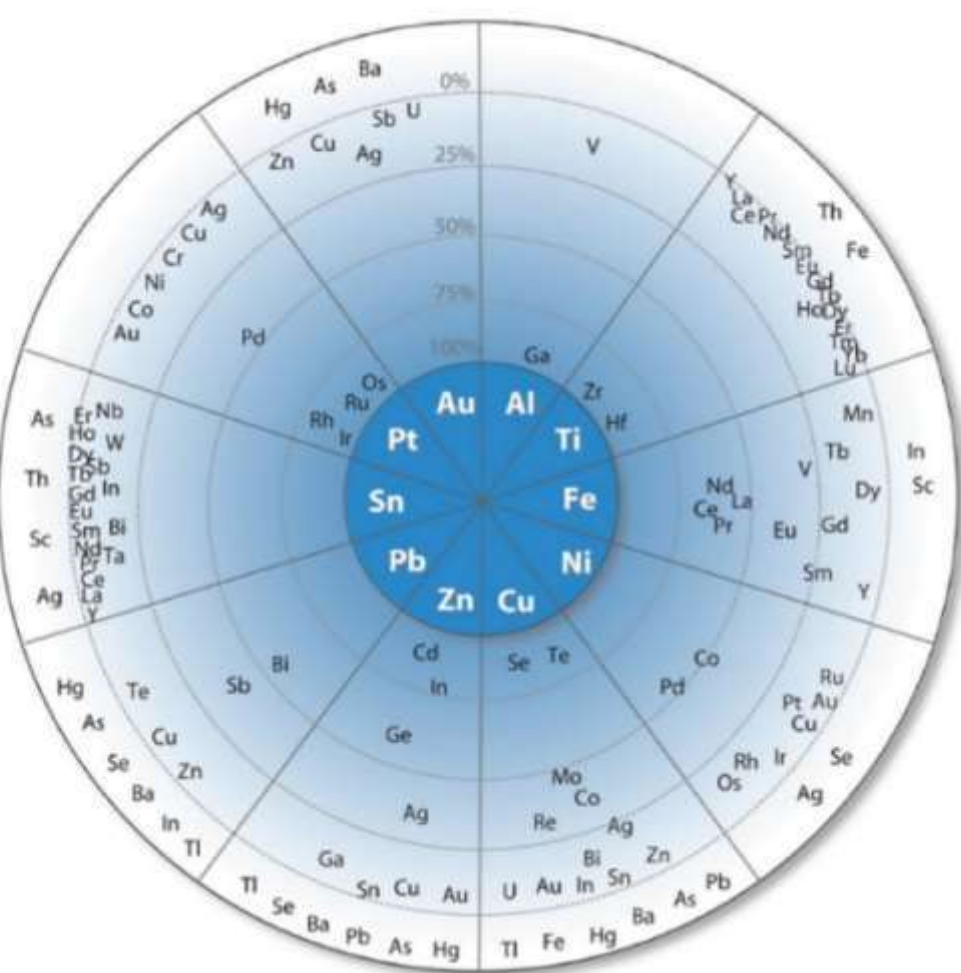
Supply Chains

Data visualization of the 75 supply chains of a CRM assessment

Data visualization of 75 supply chains



Host metals and byproduct relationship



Ref.: JRC (2018) Visualization of Raw Material Supply Chains using the EU Criticality Datasets

Ref.: Kursunoglu (2025) A Review on the Recovery of Critical Metals from Mine and Mineral Processing Tailings: Recent Advances

Supply Chains

Critical Raw Materials Act (CRMA)

- Many markets for strategic raw materials are not fully transparent and are concentrated on the supply side
- Large companies manufacturing strategic technologies using strategic raw materials should carry out a risk assessment of their supply chains

Map the origins of their strategic raw materials

Analyse the factors that could affect their supply

Assess their vulnerabilities to supply disruptions

- The need to protect trade and business secrets and to limit the exposure of companies vulnerabilities, reports should not be made public

- Member States do not have the same capacity for risk-awareness and anticipation, and not all have monitored the supply chains and could inform companies about potential risks
- Some companies have invested in the monitoring of their supply chains, others lack the capacity to do so

Large companies

- ✓ Batteries for energy storage and e-mobility
- ✓ Hydrogen production and utilisation
- ✓ Renewable energy generation
- ✓ Aircrafts
- ✓ Traction motors
- ✓ Heat pumps, equipment related to data transmission and storage
- ✓ Mobile electronic devices
- ✓ Additive manufacturing, equipment related to robotics
- ✓ Drones
- ✓ Rocket launchers
- ✓ Satellites
- ✓ Advanced chips

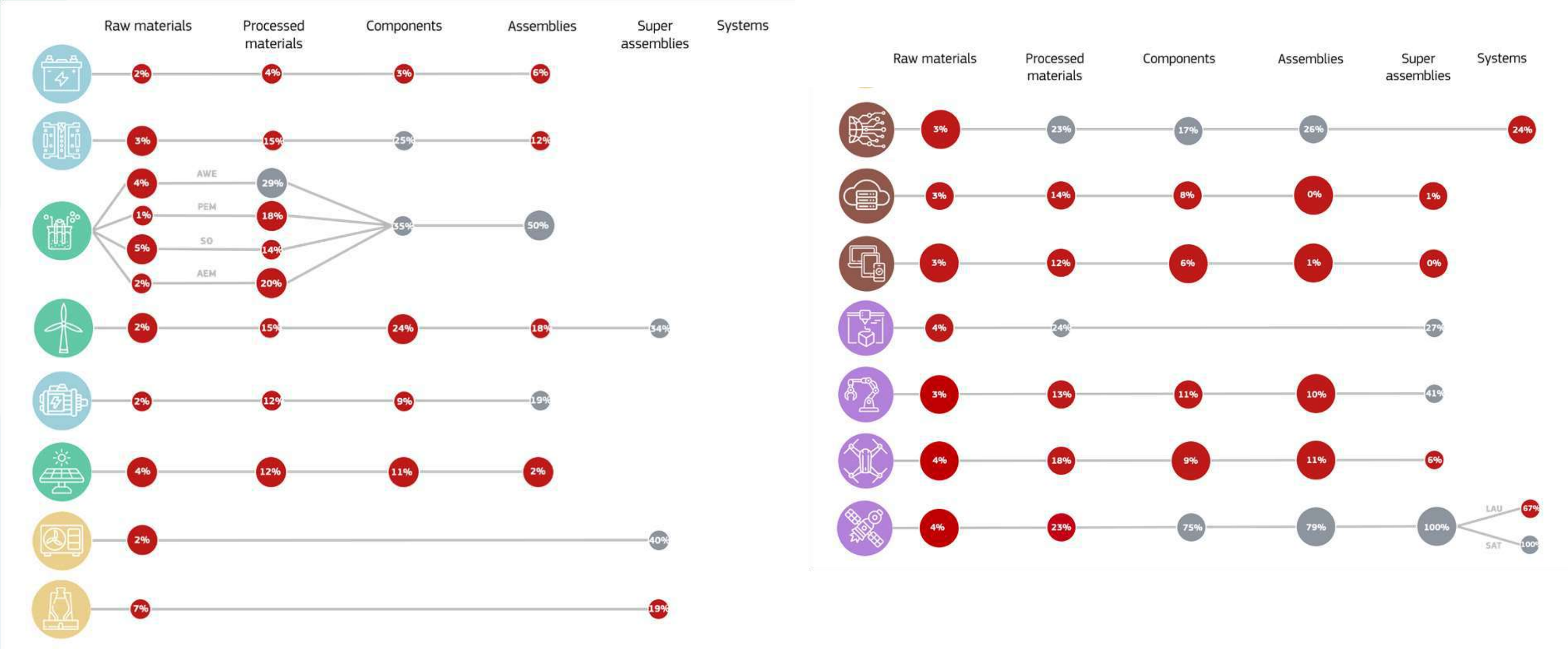


Ref. 2024/1252 REGULATION (EU) 2024/1252 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 April 2024



Supply Chains

Strategic sectors and technologies value chains and CRM demand



Ref.: <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/crms-in-strategic-sectors-and-technologies-e8c632>

Supply Chains

Conflict minerals



50	73	74	79
Sn	Ta	W	Au
Tin 118.7	Tantalum 180.9	Tungsten 183.9	Gold 197.0

The term “conflict minerals” covers minerals including those known as the 3TGs - columbite-tantalite or its derivative *tantalum*, cassiterite or its derivative *tin*, wolframite or its derivative *tungsten*, and *gold*. They are used in the design and manufacture of products and components such as those in the Information and Communications Technology (ICT) industry. The nature of the mining of these materials is often artisanal, small scale, and community based.

Ensuring the traceability of minerals

Our core focus for the past decade has been on ensuring the traceability of minerals so that we know where those minerals are refined, and their origin (from which countries are the minerals extracted). This has meant primarily working on the downstream part of the supply chain (our tier 1-2-3 suppliers down to the smelters and refiners of the metals). Today we can say that we have identified 98% of the smelters and refiners who refine tin, tantalum, tungsten and gold in the supply chain of our products. We have further expanded our due-diligence to cobalt and mica and are expanding it further this year to include aluminum and copper – other critical minerals for our products.

Supply Chains

CRM supply risk assesment

June 24, 2026

SEARCH

HOME MEMBERS TRENDING COVERAGE INTERVIEWS EVENTS INVESTORSTOCK

Tungsten and the New Global Supply Chain War

CRITICAL MINERALS & RARE EARTHS



TUNGSTEN VALUE CHAIN

From Mine to Industrial Manufacturer



BUILDING A RESILIENT & SUSTAINABLE TUNGSTEN VALUE CHAIN

Screening

Inventory

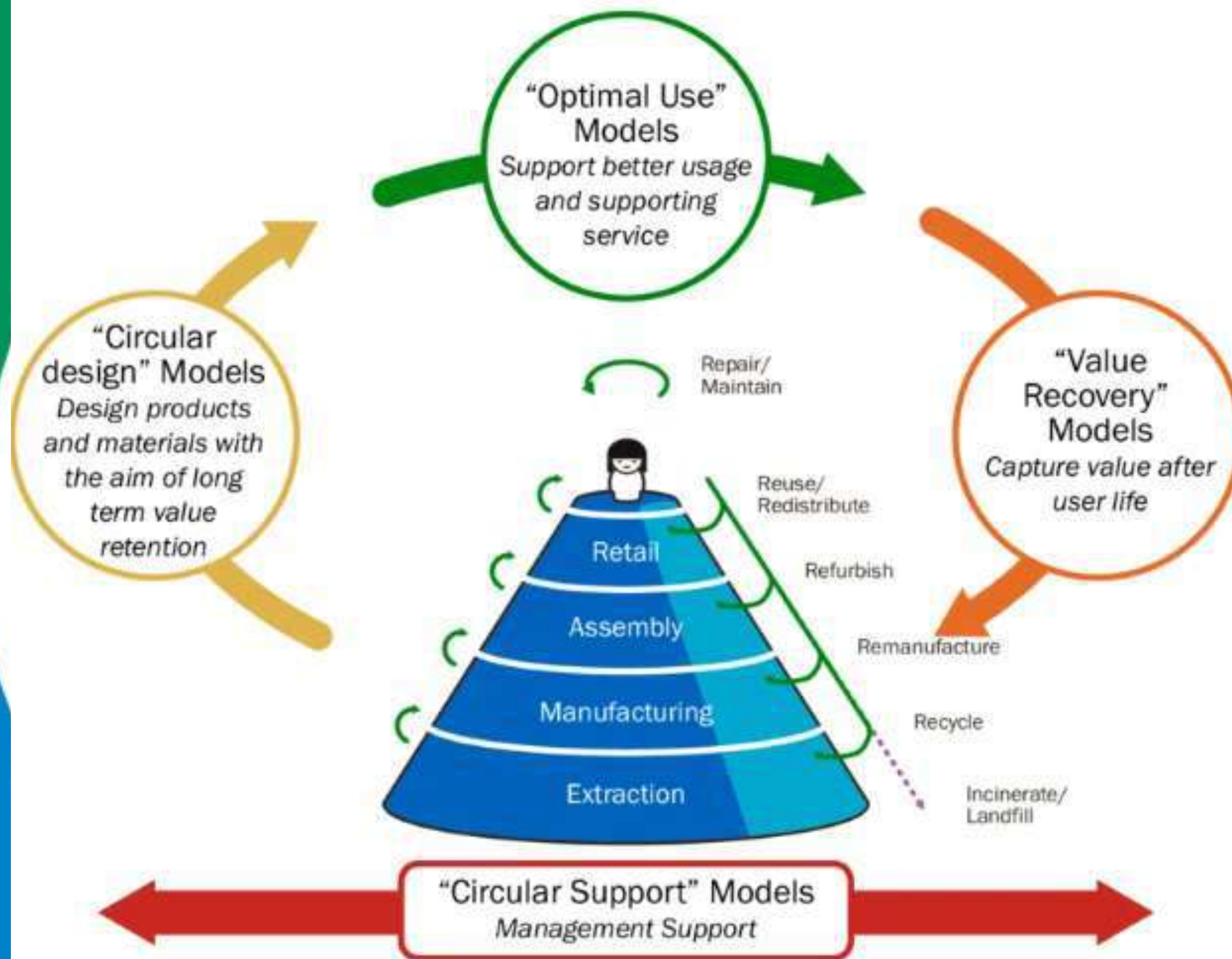
Risk
Assessment

Action Plan

CIRCULAR ECONOMY

Circular Economy

Business Model Categories mapped on the Value Hill

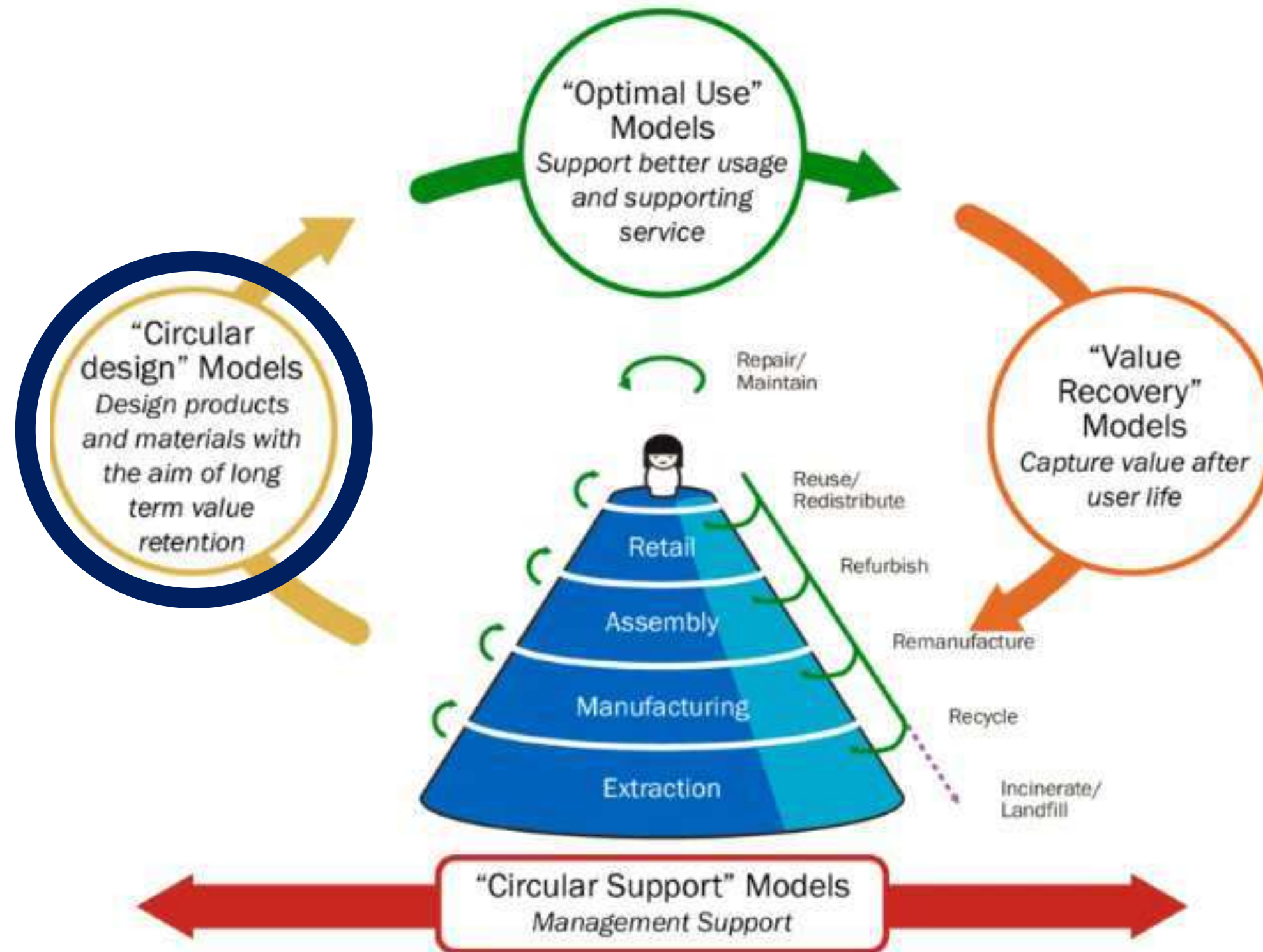


- Circularity and GHE reduction are closely linked
- On average, recycled Ni, Co and Li incur 80% less GHE than primary materials produced from mining

Ref.: <https://www.iea.org/reports/recycling-of-critical-minerals>

Circular Economy

Circular Design



Circular Design

Advanced Materials - CRM's Substitution

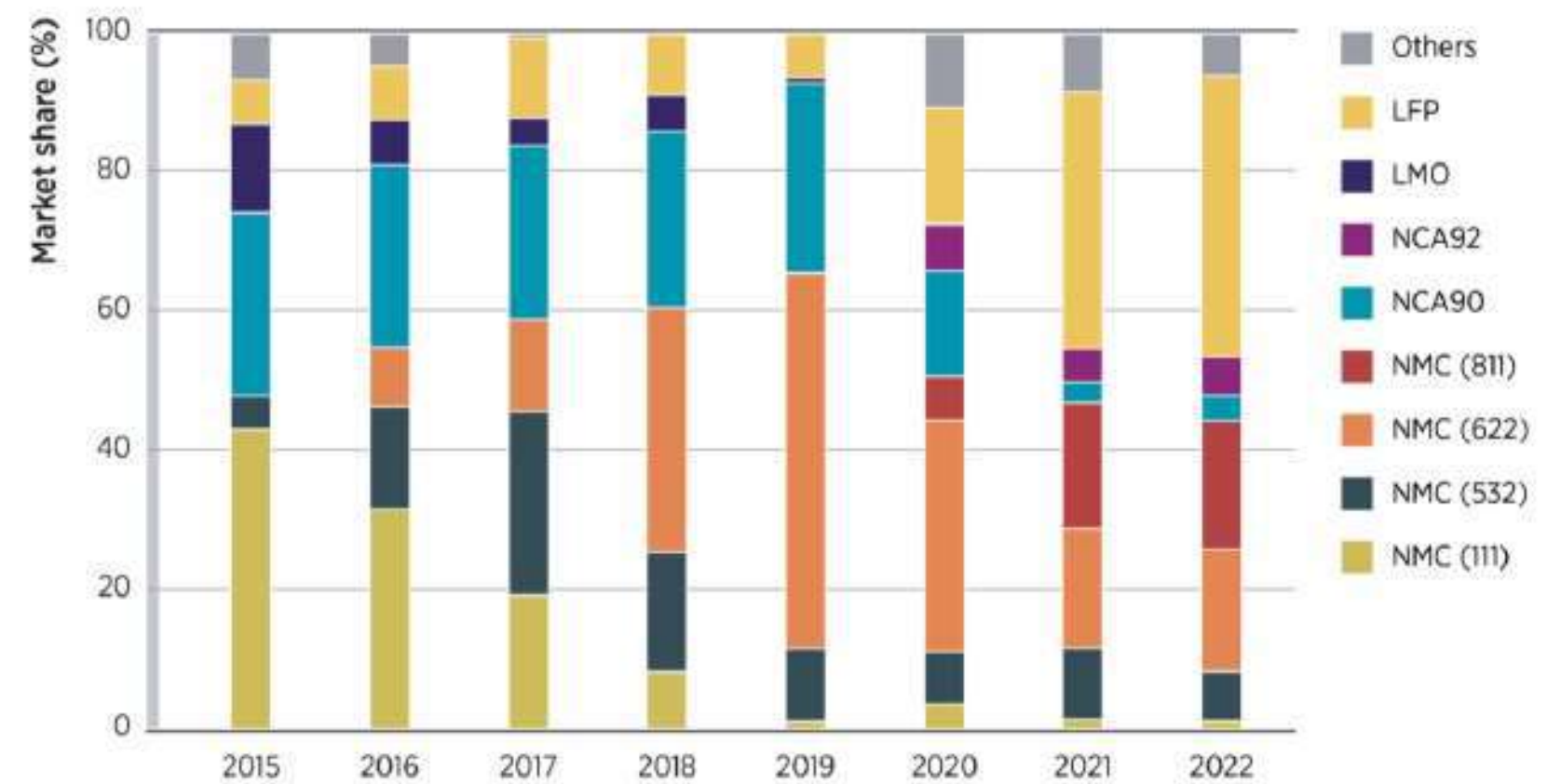
31 Ga Gallium 69.72	32 Ge Germanium 72.64	39 Y Yttrium 88.91	63 Eu Europium 152.0	65 Tb Terbium 158.9
-------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

- Some advanced materials are designed to minimise or eliminate the use of CRMs
- Evolution from fluorescent lighting technology to light-emitting semiconducting materials such as LEDs, requiring 20 times less Eu and Y and no Tb. Moreover LEDs use Ga instead of Ge



27 Co Cobalt 58.93	28 Ni Nickel 58.69	3 Li Lithium 6.94
------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

- A trend towards eliminating Co and Ni from electric-vehicle batteries has been taking place during the last years. The resurgence of Li Fe Phosphate (LFP) batteries, Ni and Co-free, is driven for the dependence on expensive and ethically challenging Co
- An increase in the market share of LFP batteries implies lower levels of mineral security concerns due to the absence of Co, Ni and Mn



Ref. : Advanced materials for substitution in the clean energy sector. JRC136474

Circular Design

Advanced Materials - Permanent magnets

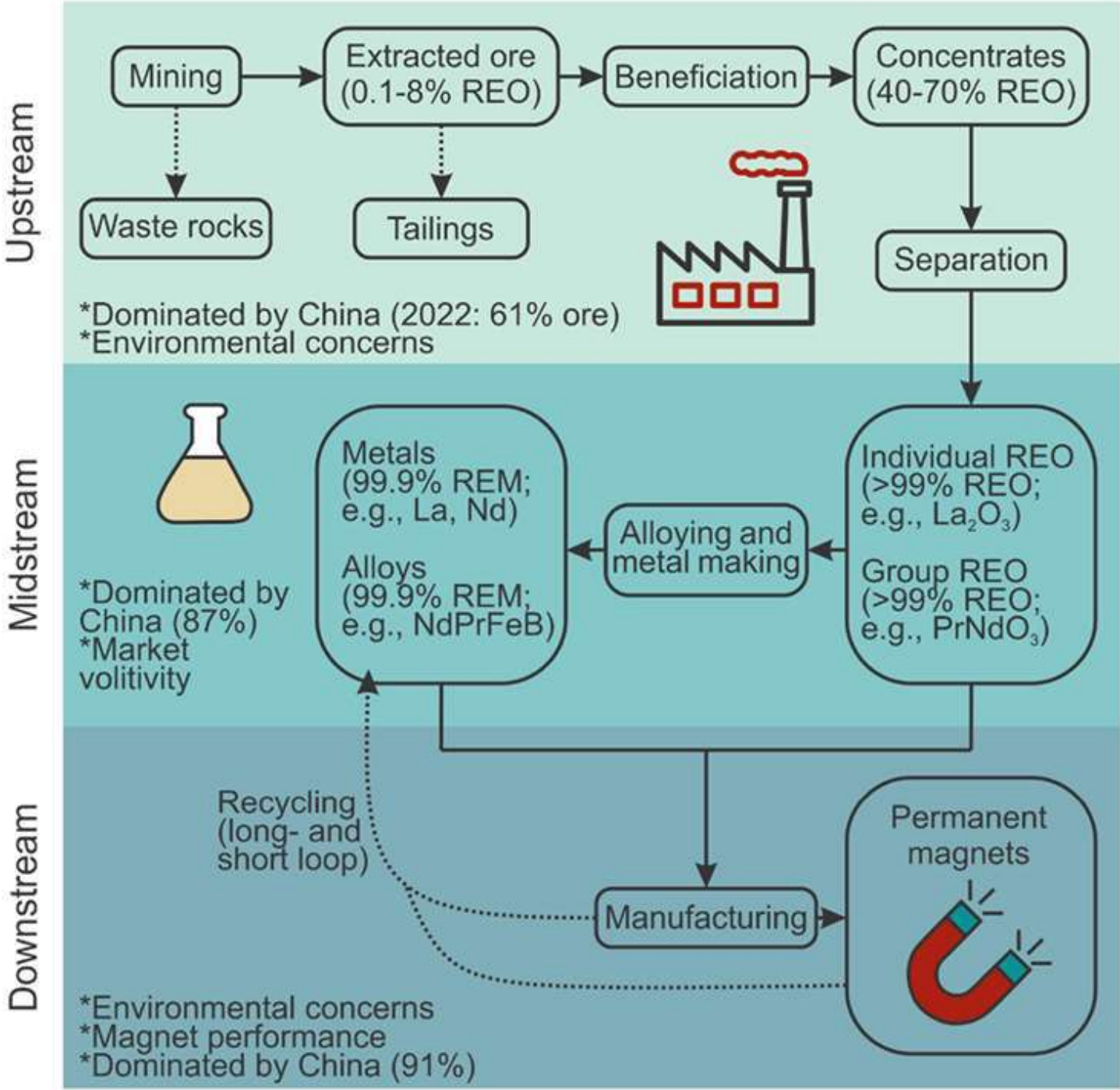


GreenSpur Wind and Niron Magnetics collaborated on a rare-earth free generation solution for the offshore wind market. (Courtesy: GreenSpur Wind)

GreenSpur Wind and Niron Magnetics announced a new rare earth-free generation solution for the offshore wind market. The findings have been verified by ORE Catapult, a UK technology innovation and research center for offshore renewable energy.

Progress is being made to reduce the content of rare earths in permanent magnet generators for wind turbines

Ref. :GreenSpur, Niron develop Rare earth-free generation solution | Wind Systems Magazine



Ref. : Ghorbani et al. (2025) Rare earth permanent magnets for the green energy transition: Bottlenecks, current developments and cleaner production solutions

57	58	60	65	66
La	Ce	Nd	Tb	Dy
Lanthanum	Cerium	Neodymium	Terbium	Dysprosium
138.9	140.1	144.2	158.9	162.5

Circular Design

Advanced Materials - Solar PV

Aluminum: in panel frames, inverters and in some mounting systems. Previously also used for back contacts in silicon cells

Iron: in steel alloys for different mechanical parts and in fixing systems

Lead: in solder for electric circuits and interconnectors; also used in perovskite PV

Nickel: trace amounts in electroplating or in stainless steel frames, fasteners and connectors; potentially also for cell contacts

Zinc: as transparent conductive oxide in the front contact of solar cells

Al

Fe

Pb

Ni*

Zn

B*

Ge*

Si

Ag

Cu

In

Sb*

Sn

Ga*

Te*

Cd*

Copper: used for wires and cables to connect modules and in inverters. Increasingly used in cell contacts to reduce silver content.

Indium: as indium-tin-oxide (ITO) conductive layer for many silicon sub-technologies, including tandems; also used in CIGS thin film devices

Antimony: added to some solar glass for improved performance

Tin: in combination with lead for soldering or with indium in ITO conductive layers

Gallium: as dopant in silicon semiconductors; in III-V devices for in space applications and in CIGS thin film PV

Tellurium and Cadmium: used as a compound for thin-film cadmium telluride (CdTe) PV technology

Boron: as dopant for crystalline silicon-based wafers

Germanium: in III-V PV devices, principally for space applications

Silicon: main semiconductor material of most solar cells

Silver: charge collector and conductor on the front and the back faces of silicon solar cells

● Strategic Raw Material

● Critical Raw Material

○ Focus of this report

* Found in traces or niche technologies

Ref. : DEEP DIVE ON CRITICAL RAW MATERIALS FOR SOLAR PHOTOVOLTAICS IN THE EU (2025) EUR 40278

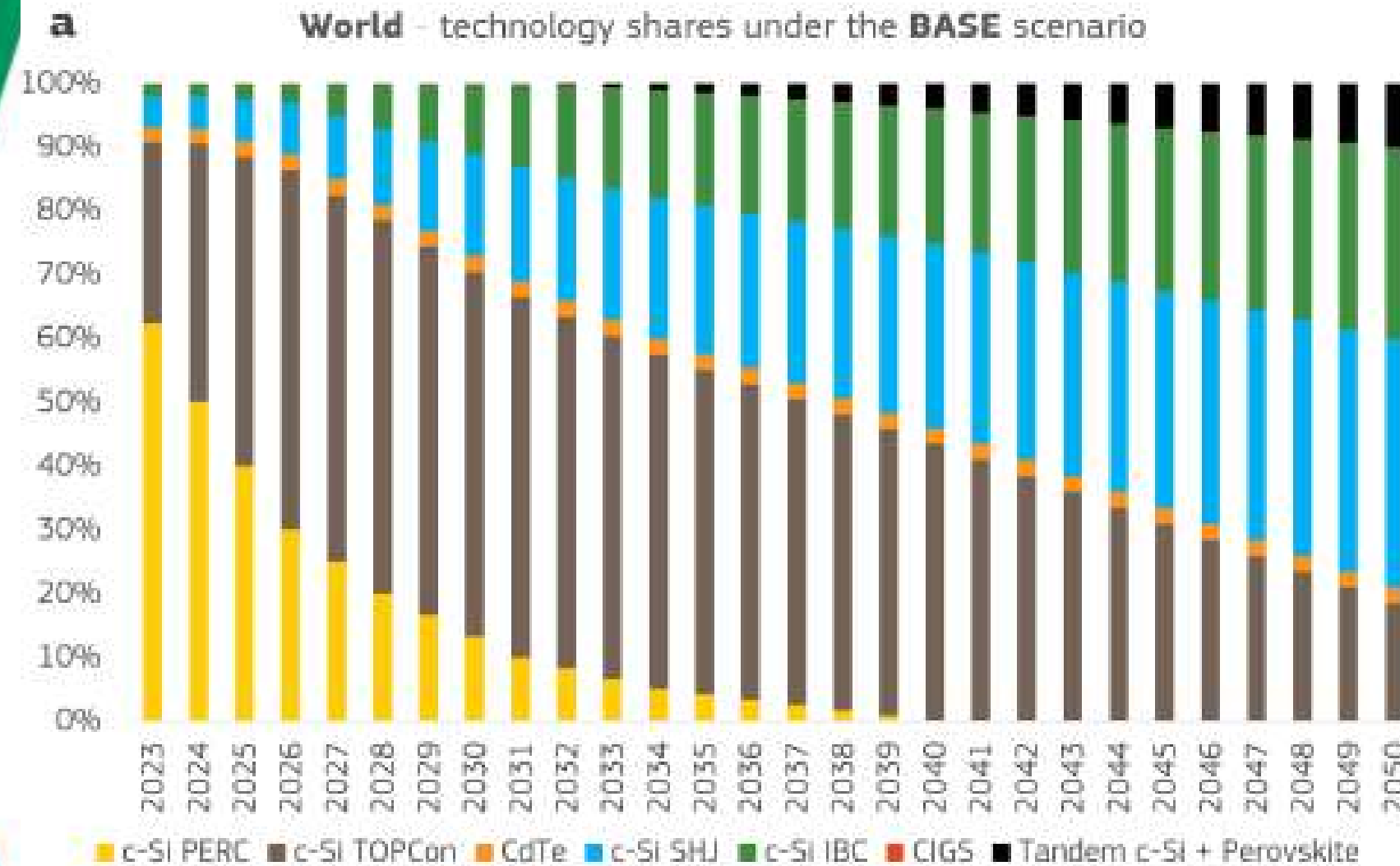
- China dominates supply chain for PV modules. EU is not directly affected by a high supply of CRM, it mostly imports final products or components (wafers, cells, modules, solar glass, etc.) and not primary raw materials
- Industry is exploring substitution at CRM material-level, e.g. bauxite used in solar panels can be substituted with steel, carbon fibre and polymers

Circular Design

Advanced Materials - Global PV technology share evolution

-  **c-Si PERC** – Passivated Emitter and Rear Cell
-  **c-Si TOPCon** – Tunnel Oxide Passivated Contact
-  **CdTe** – Cadmium Telluride
-  **c-Si SHJ** – Silicon Heterojunction
-  **c-Si IBC** – Interdigitated Back Contact
-  **CIGS** – Copper Indium Gallium Selenide
-  **Tandem c-Si + Perovskite** – Silicon–Perovskite T₂

Note: c-Si = Crystalline Silicon.

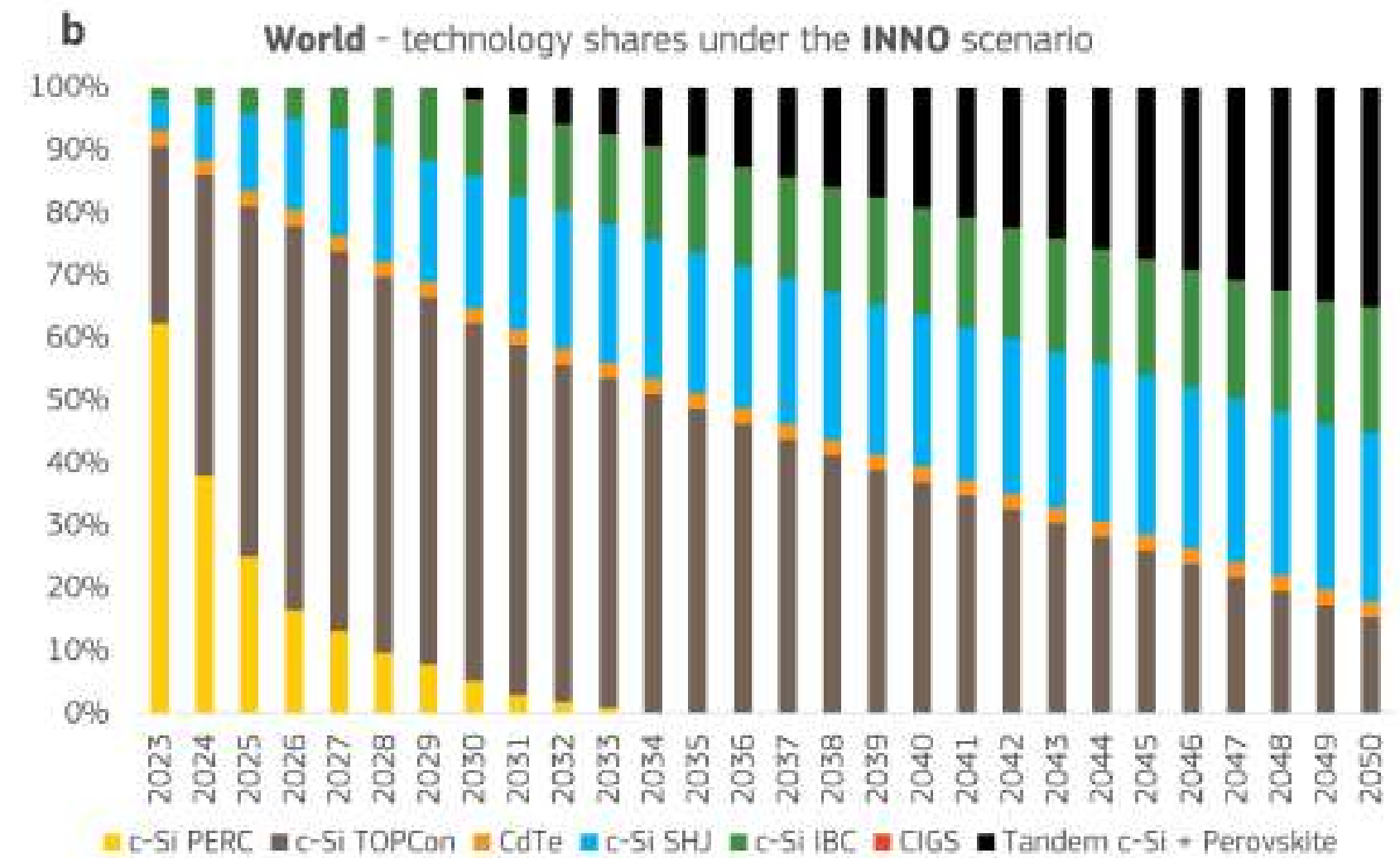


BASE: adoption technology scenario, the growth of the solar PV market is driven primarily by the expansion of existing technologies

- Te, In & Ga 
- Ag & Cu 

Expected higher demand growth 

Expected lower demand growth 

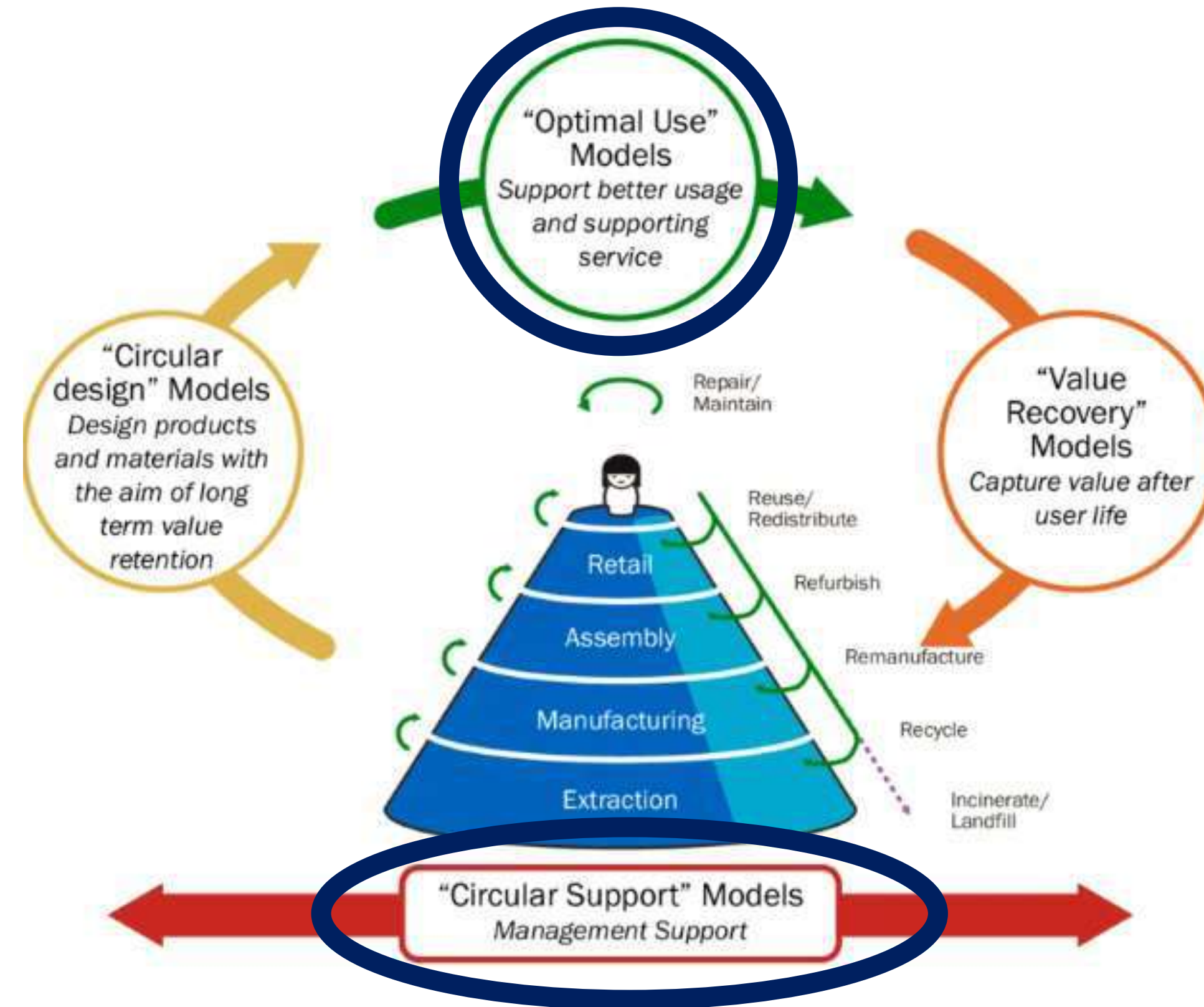


INNO: faster adoption of new technologies, such as perovskite-silicon tandem solar cell

- Te, In & Ga 
- Ag, Cu, Pb & Sn 

Circular Economy

Optimal Use & Circular Support

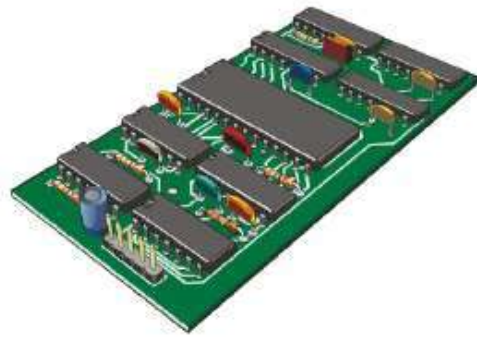


Optimal Use & Circular Support

Battery Management Systems (BMS)

Eco-design Oriented

BMS Hardware



BMS Software

**Maximize
Efficiency &
Minimize
Resources**

**Intensify Usage &
Extend Lifespan**

Wireless Connectivity



EV Battery Eco-design



System Flexibility & Modularity

- Extending the useful life of batteries to 300 000 km
- Represents an increase of 30% compared to the industry average

Driving circular economy in electric vehicle batteries.europeandissemination.eu



6	25	27	28	3
C	Mn	Co	Ni	Li
Carbon 12.01	Manganese 54.94	Cobalt 58.93	Nickel 58.69	Lithium 6.94

Ref. :<https://www.circularise.com/blogs/data-in-a-dpp>
(2024)

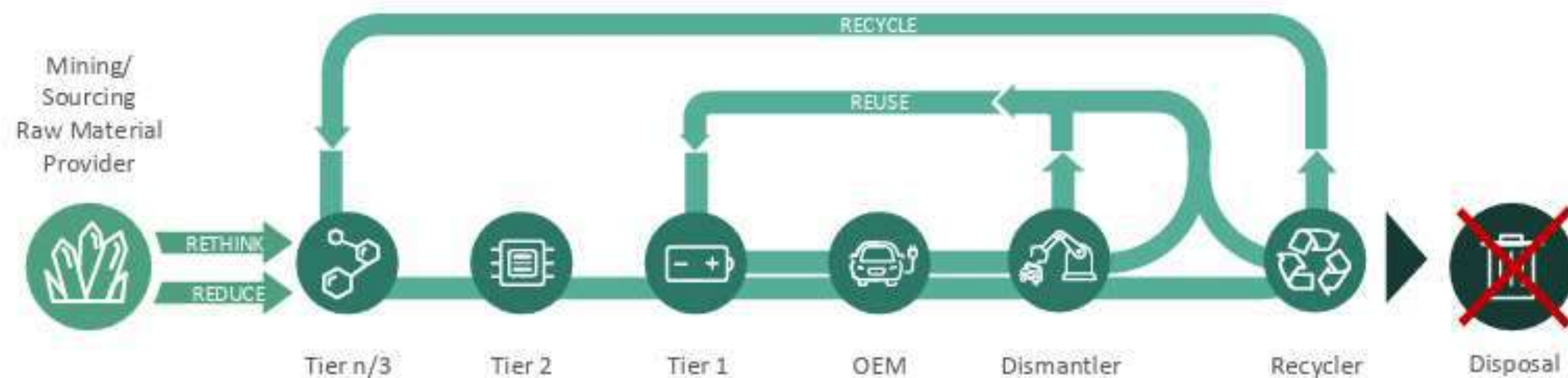
Optimal Use & Circular Support

Digital product passport



6	25	27	28	3
C	Mn	Co	Ni	Li
Carbon	Manganese	Cobalt	Nickel	Lithium
12.01	54.94	58.93	58.69	6.94

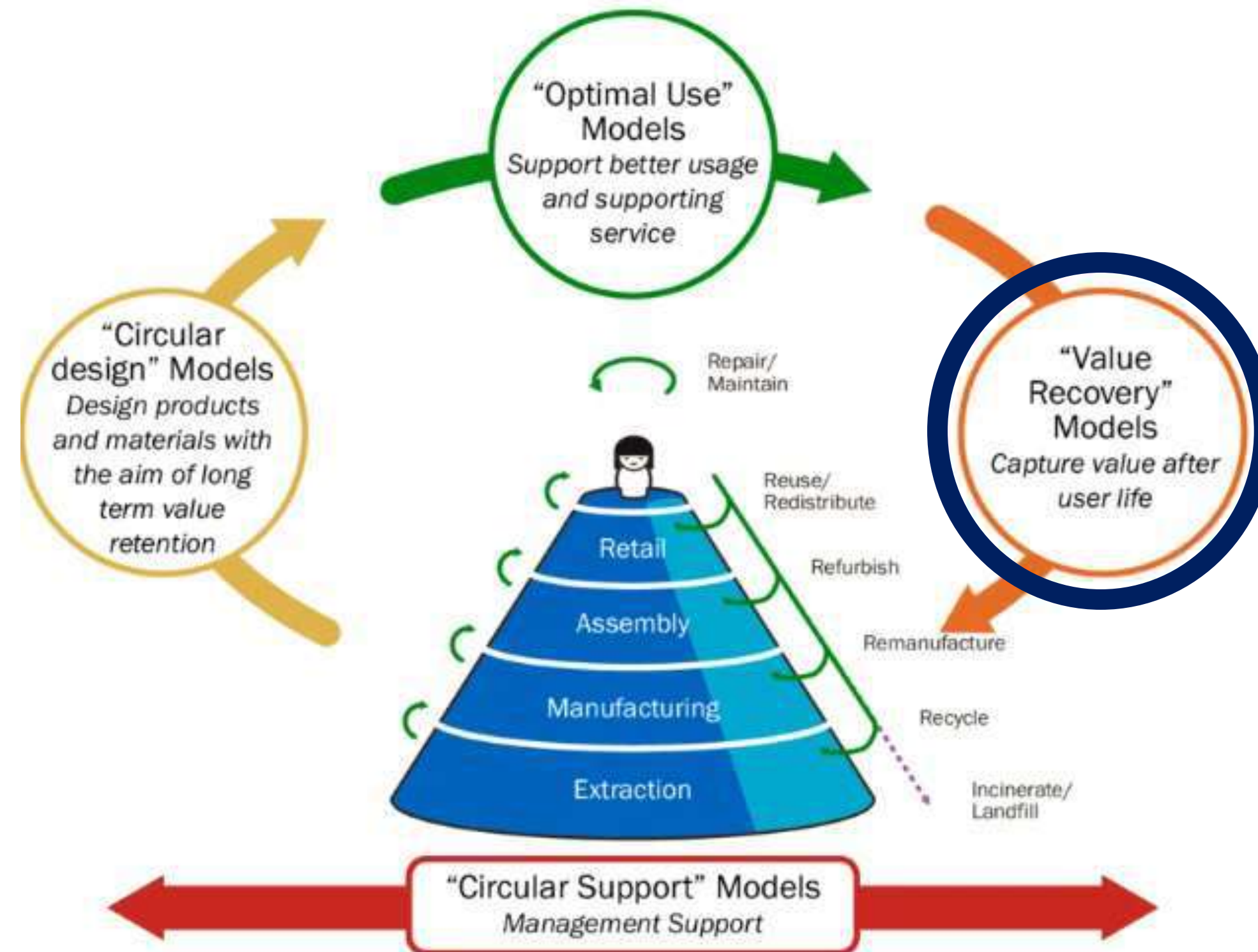
Ref. : <https://www.circularise.com/blogs/data-in-a-dpp>



Ref. : [The Digital Product Passport \(DPP\) Implications and Practical Guidance for the Battery Industry](#)

Circular Economy

Value recovery



Value Recovery Models

Decision tree for waste treatment

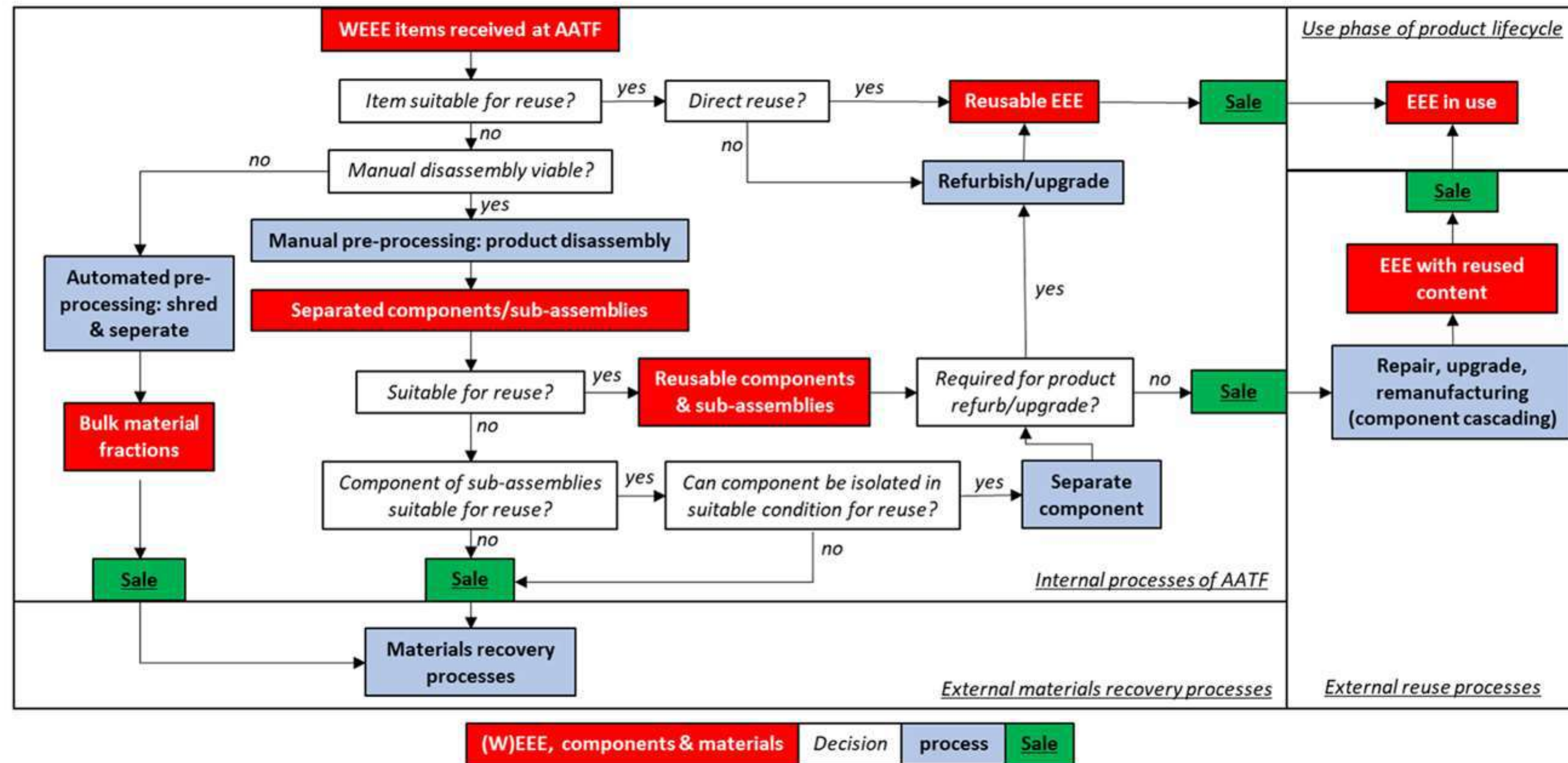
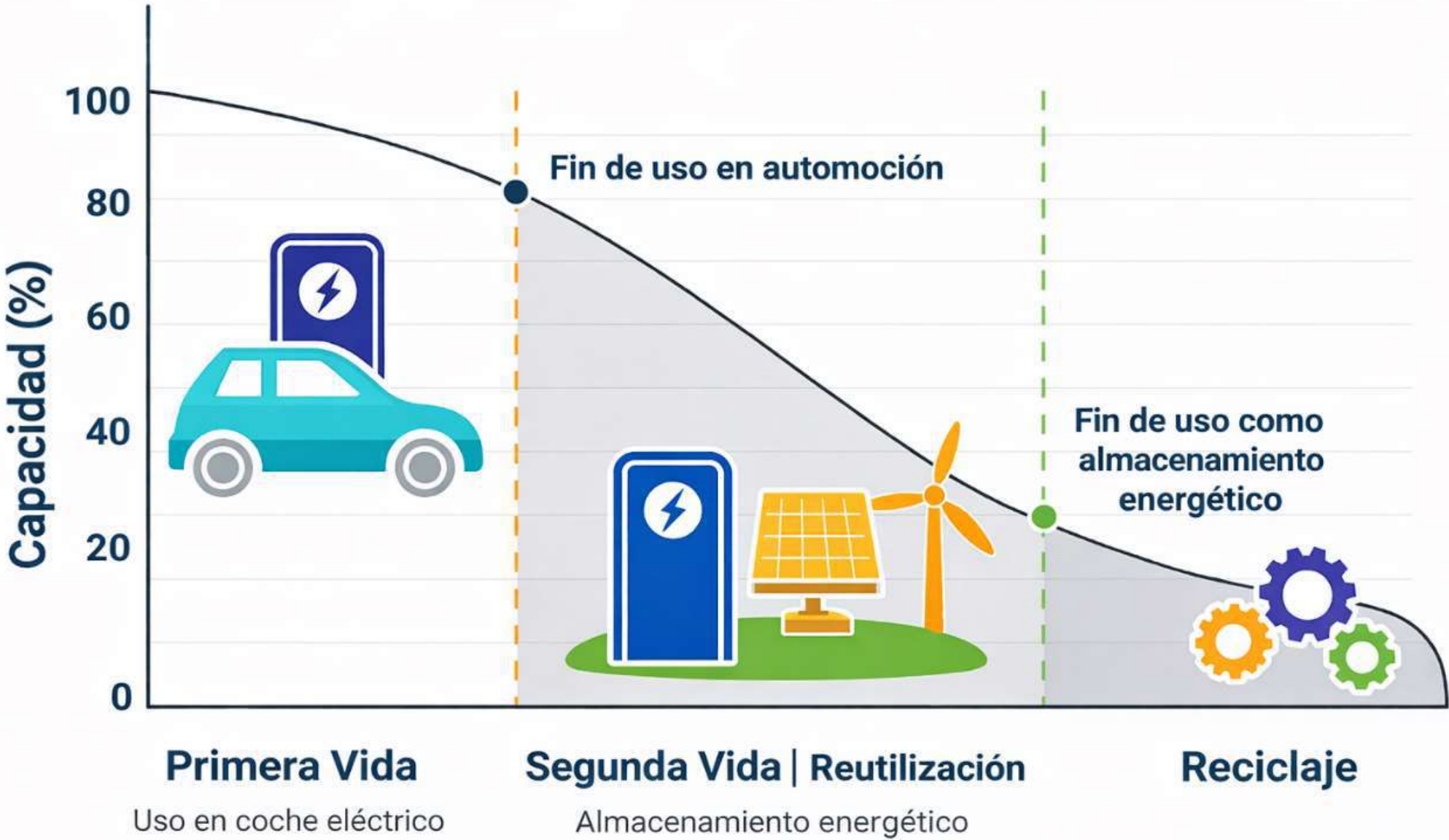


Figure 1. Decisions tree for treatment of WEEE by an AATF

RefCharles et al. (2000) Towards Increased Recovery of Critical Raw Materials from WEEE– evaluation of CRMs at a component level and pre-processing methods for interface optimisation with recovery processes

Value Recovery Models

Refurbish-Batteries

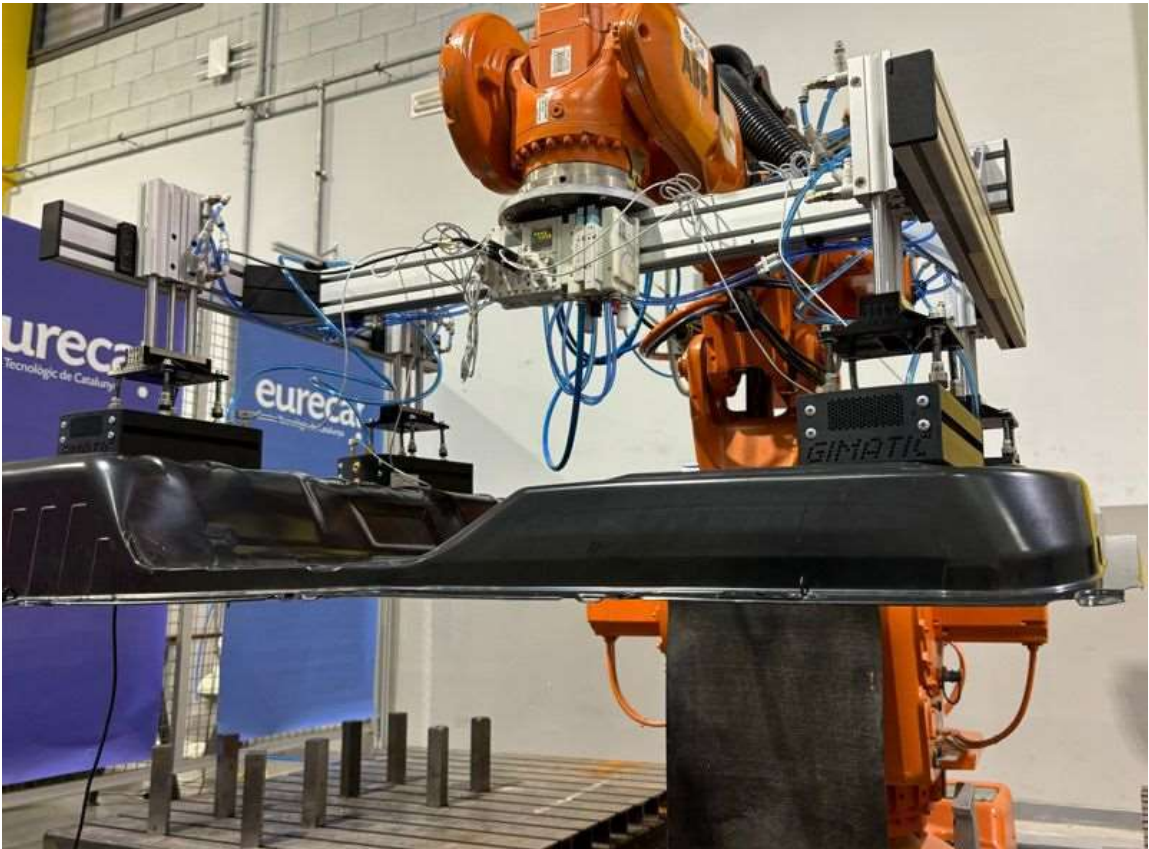


Ref.: Rovira et al. (2026) Solar News

6	25	27	28	3
C	Mn	Co	Ni	Li
Carbon	Manganese	Cobalt	Nickel	Lithium
12.01	54.94	58.93	58.69	6.94



Ref.: <https://recirculate.eu>



- UE recycling capacity should be able to produce at least 25 % of the annual consumption of strategic raw materials
- UE should be able to recycle significantly increasing amounts of each strategic raw material from waste
- Most critical raw materials are metals, can be in principle endlessly recycled, albeit sometimes subject to deteriorating quality

Critical Raw Materials Act (CRMA)

Ref. 2024/1252 REGULATION (EU) 2024/1252 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 April 2024



Low collection rates

- Poor separation and collection of CRM-rich waste streams, especially for electronics and batteries, due to limited local infrastructure
- Waste containing CRMs is exported, reducing the EU's ability to recover and recycle critical materials domestically



Technical challenges

- CRMs are often present in very small quantities or embedded in complex products, making extraction difficult and inefficient
- Lack of scalable and cost-effective recycling technologies

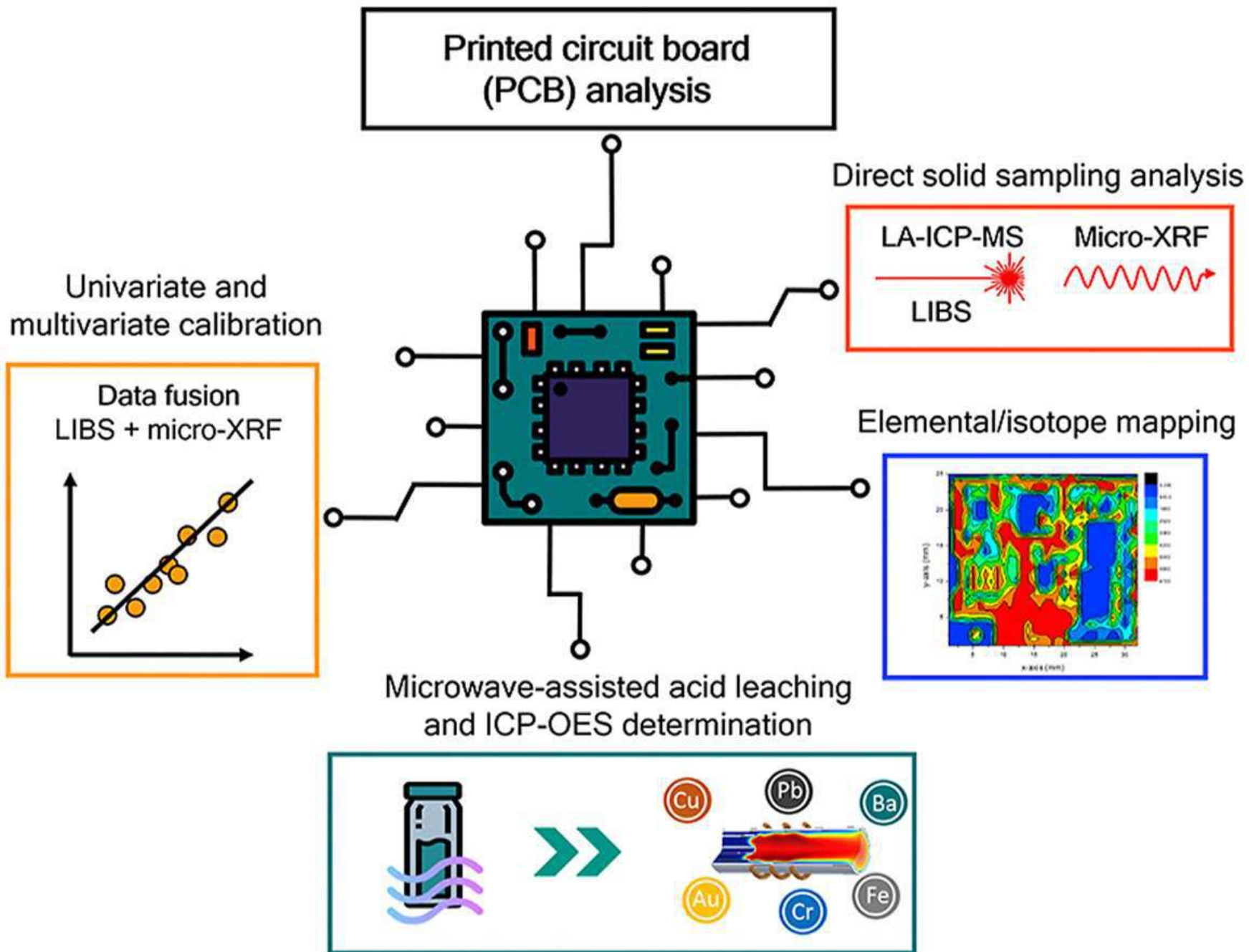


High production costs and economic competition

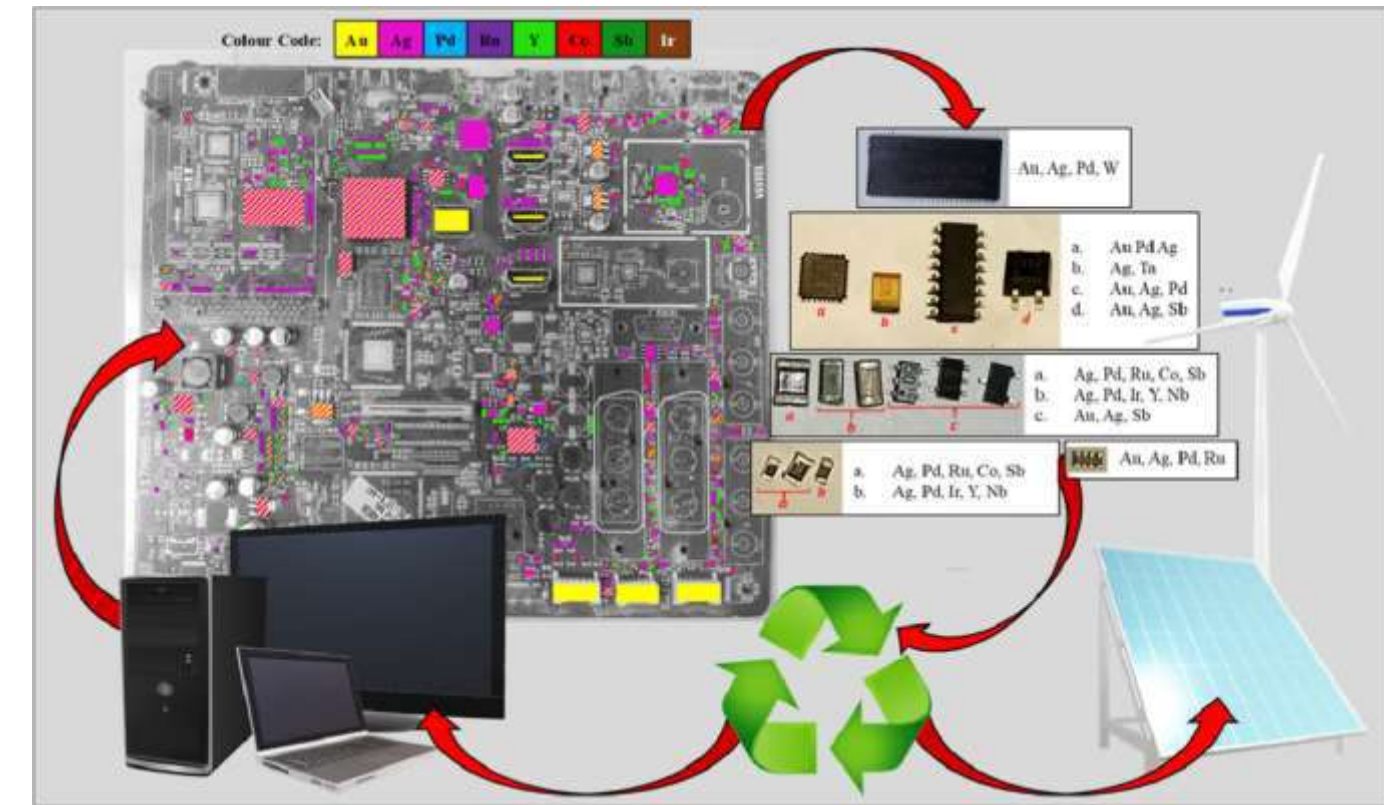
- High processing costs (energy, labour) reduce the financial viability of CRM recycling
- Lower costs and fewer regulations give non-EU country companies a competitive edge
- Expensive separation and purification deter investment; virgin materials are often cheaper than recycled CRMs

Value Recovery Models

Recycling. Waste characterization



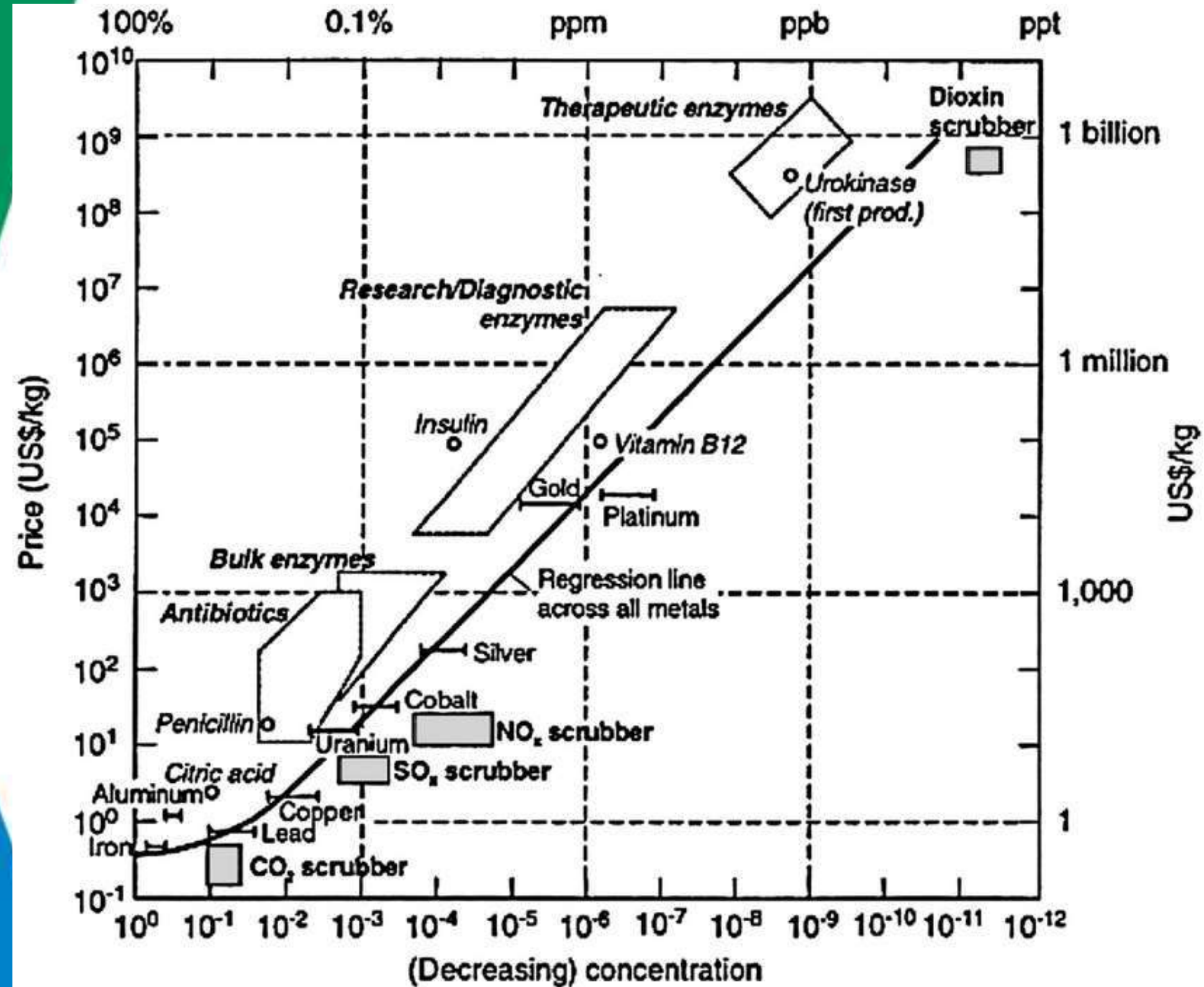
Ref.: Fernandes et al. (2021) Chemical inspection and elemental analysis of electronic waste using data fusion - Application of complementary spectroanalytical techniques



Ref.: Charles et al. (2000) Towards Increased Recovery of Critical Raw Materials from WEEE– evaluation of CRMs at a component level and pre-processing methods for interface optimisation with recovery processes

Value Recovery Models

Recyclibg processes



Sherwood observed that the cost of recovering a material increases as its concentration in the source decreases

$$C \propto \frac{1}{c}$$

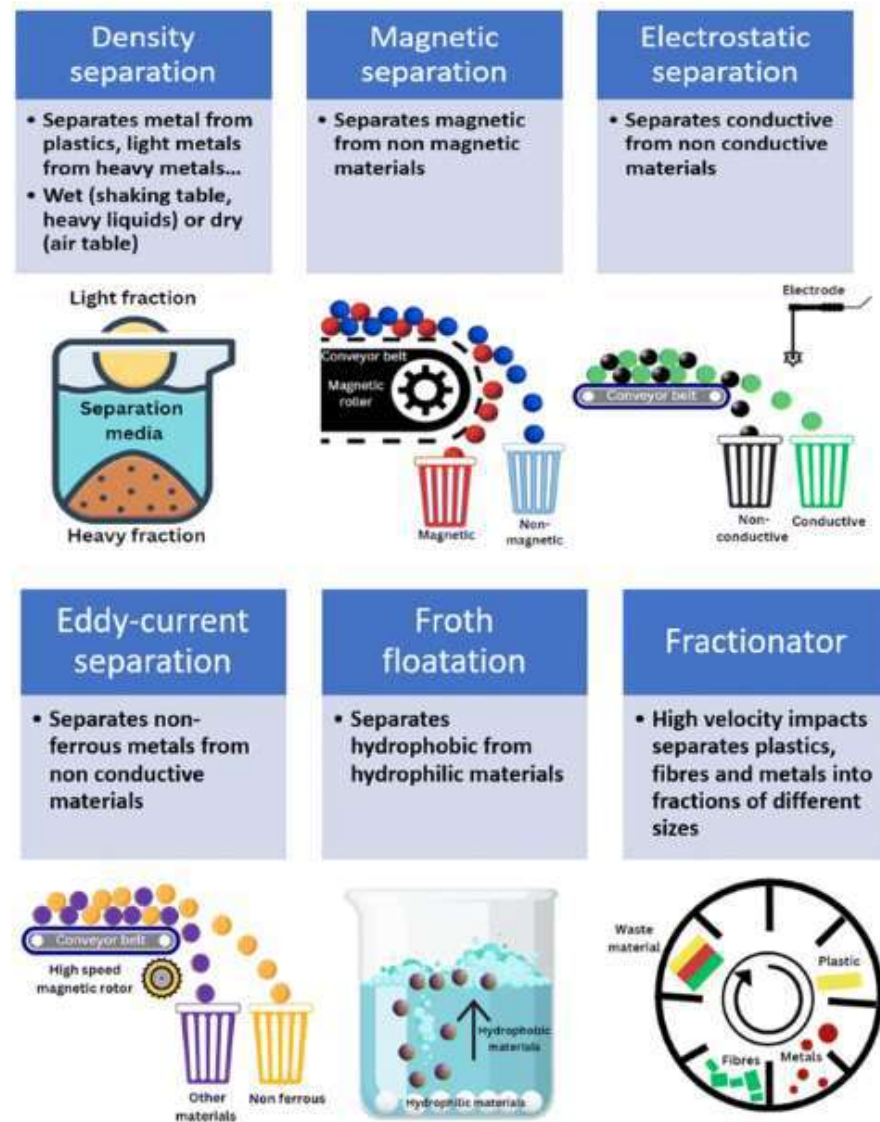
C = recovery cost

c = concentration of the target metal

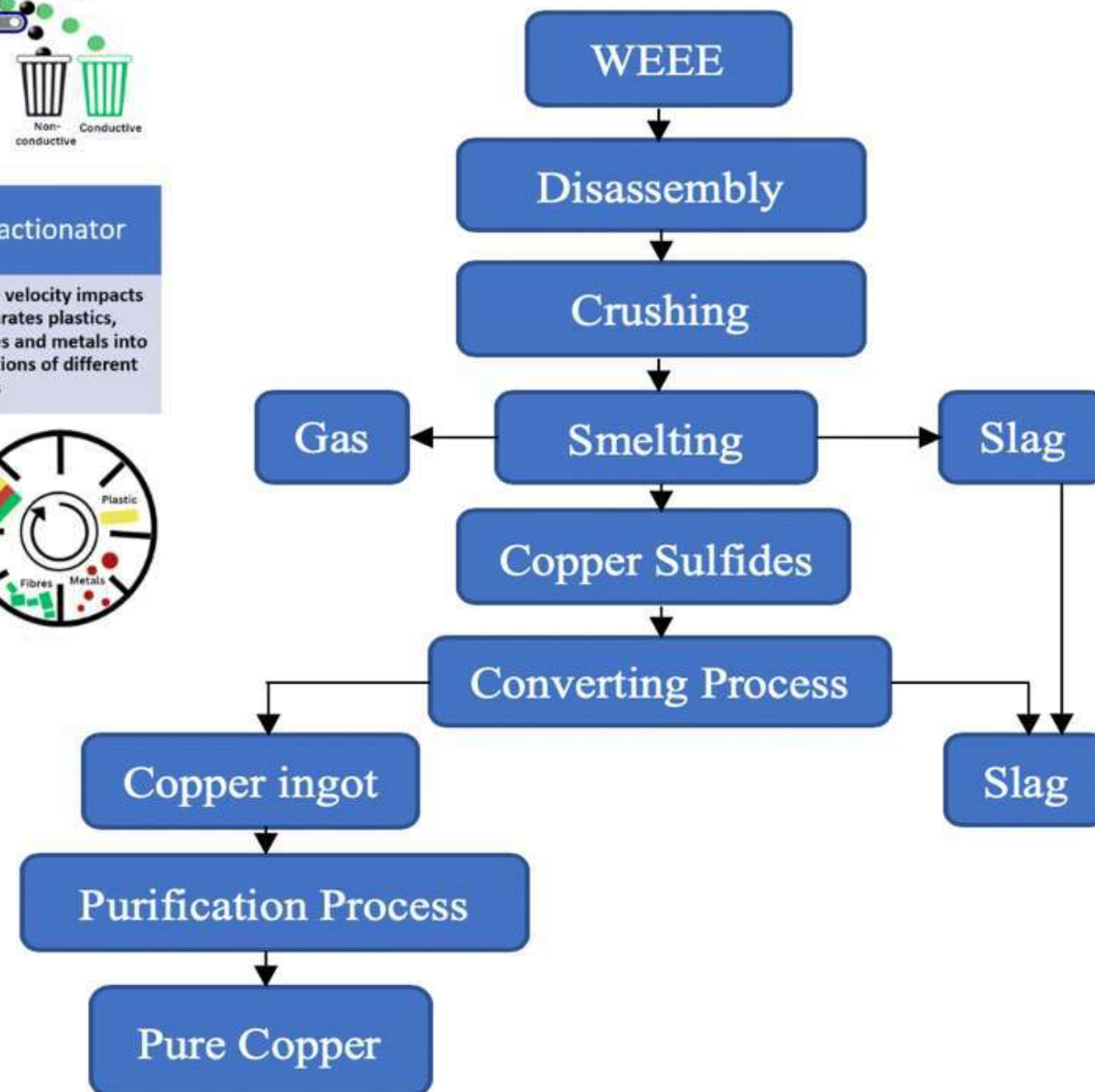
Value Recovery Models

recycling Processes

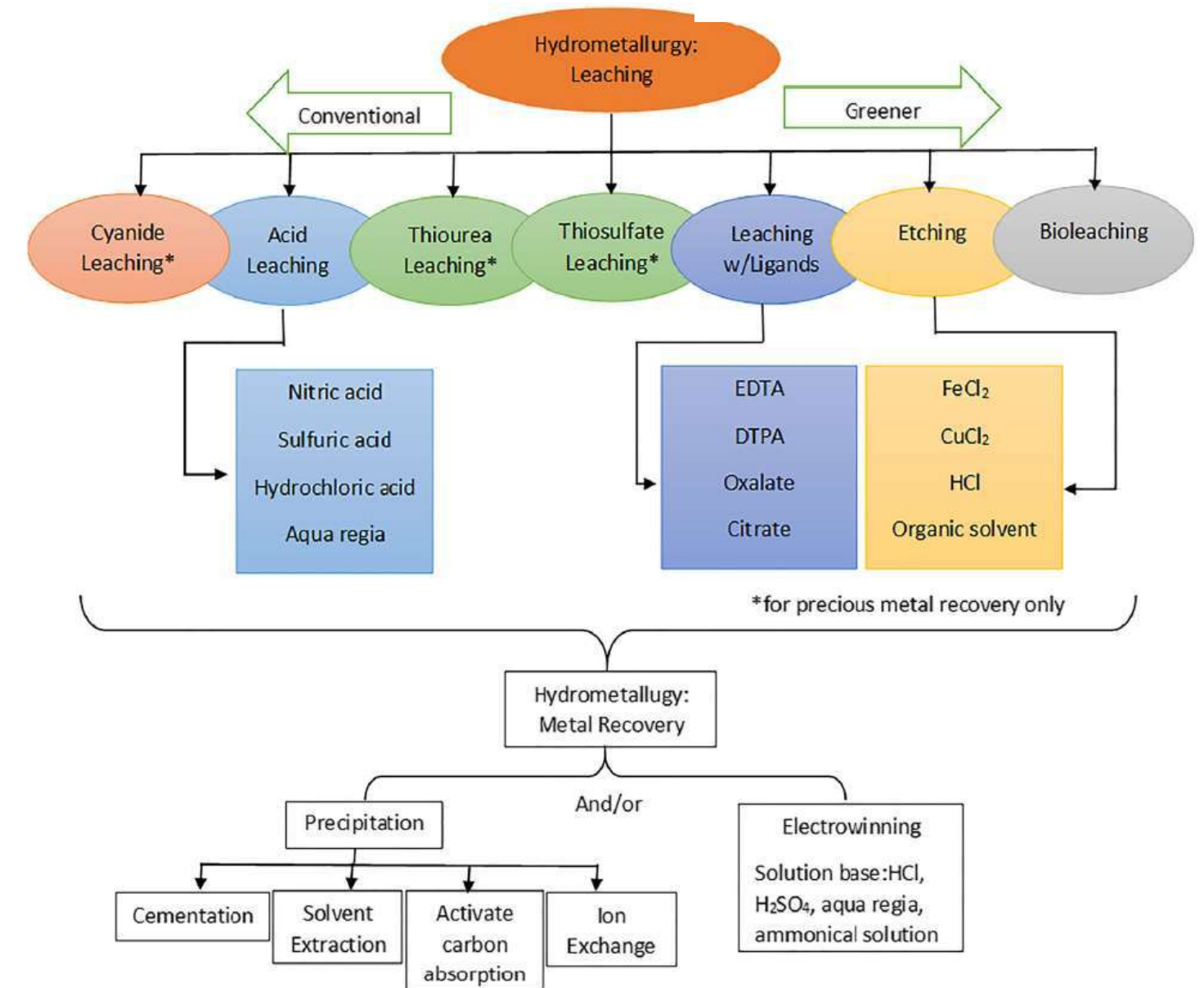
Physical separation techniques



Smelting processes



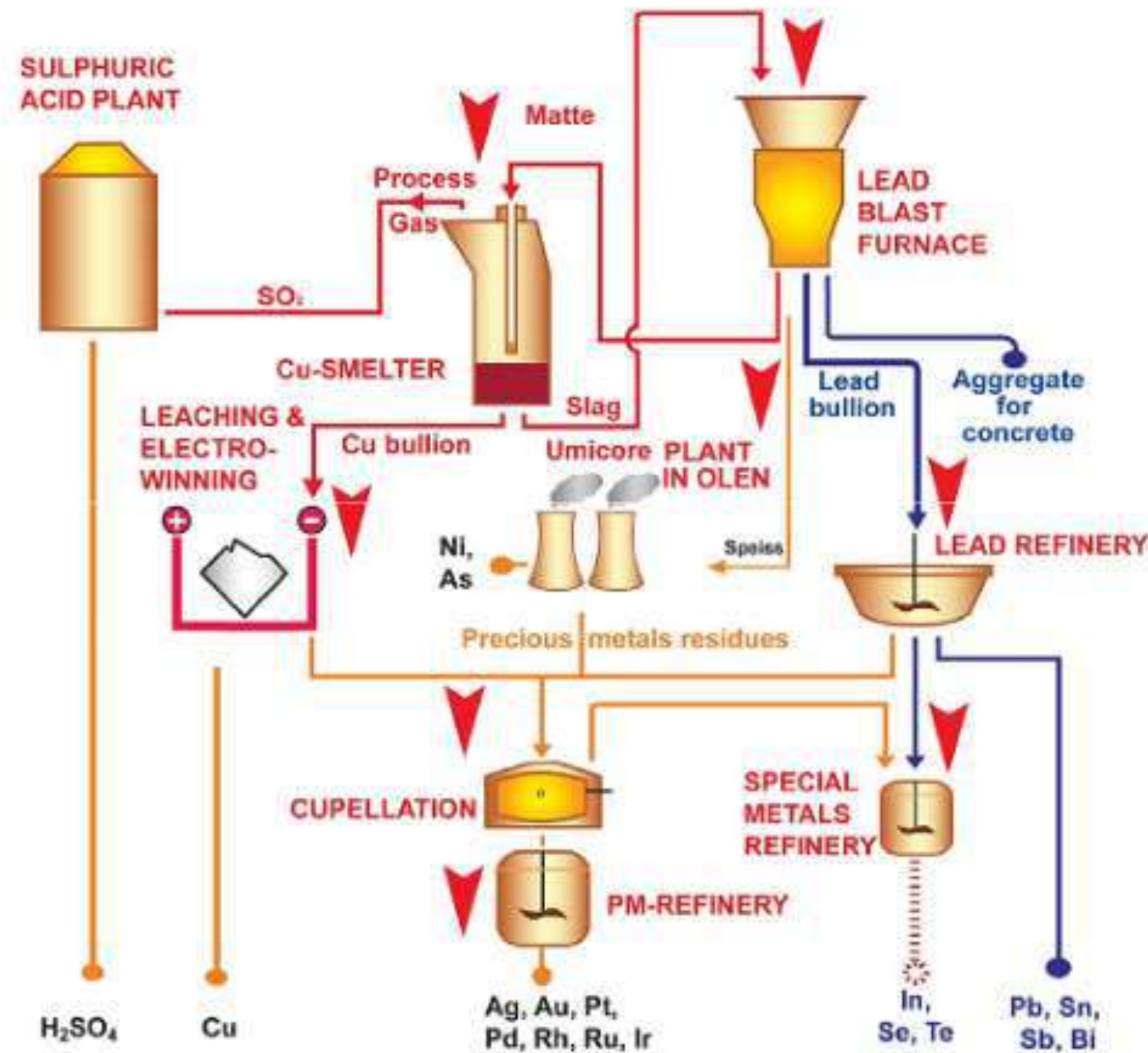
Hydrometallurgical processes



Ambaye et al. (2020) Emerging technologies for the recovery of rare earth elements (REEs) from the end-of-life electronic wastes: a review on progress, challenges, and perspectives

Value Recovery Models

Recovery Processes. Pyro-hydrometallurgical flowsheet for processing of e-waste and other waste streams



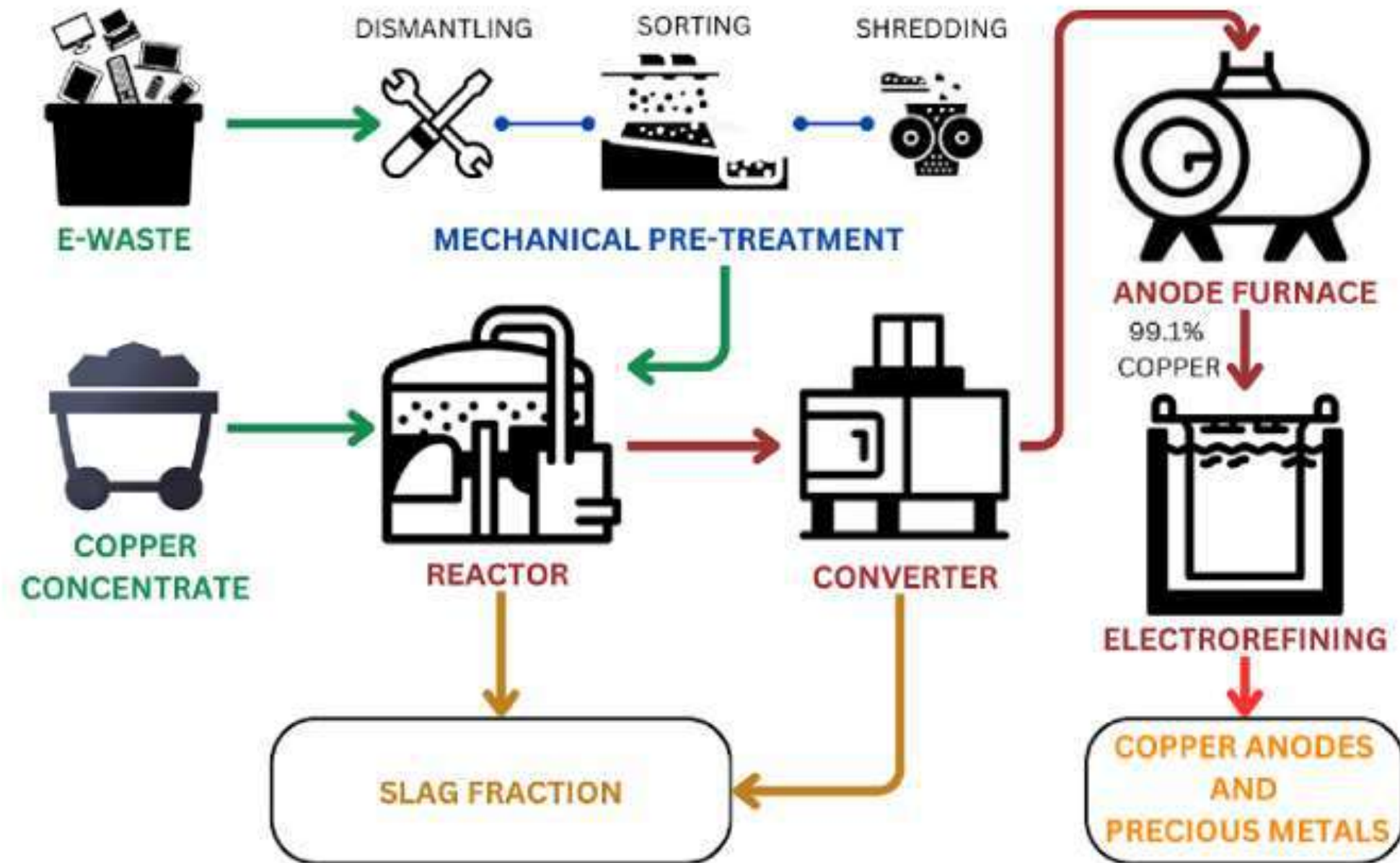
29 Cu Copper 63.55	47 Ag Silver 107.9	50 Sn Tin 118.7	79 Au Gold 197.0	49 In Indium 114.8
51 Sb Antimony 121.8	83 Bi Bismuth 209.0	78 Pt Platinum 195.1	45 Rh Rhodium 102.9	46 Pd Palladium 106.4

...



Value Recovery Models

Recovery Processes. Pyrometallurgical route of co-processing e-waste and a copper concentrate



29	78	45	46
Cu	Pt	Rh	Pd
Copper 63.55	Platinum 195.1	Rhodium 102.9	Palladium 106.4

Molten copper in Rouyn-Noranda, Quebec

Value Recovery Models

Recovery Processes. First non-ferrous WEEE-based metal recovery project at Atlantic Cooper's



The European Commission declares Atlantic Copper's CirCular project strategic

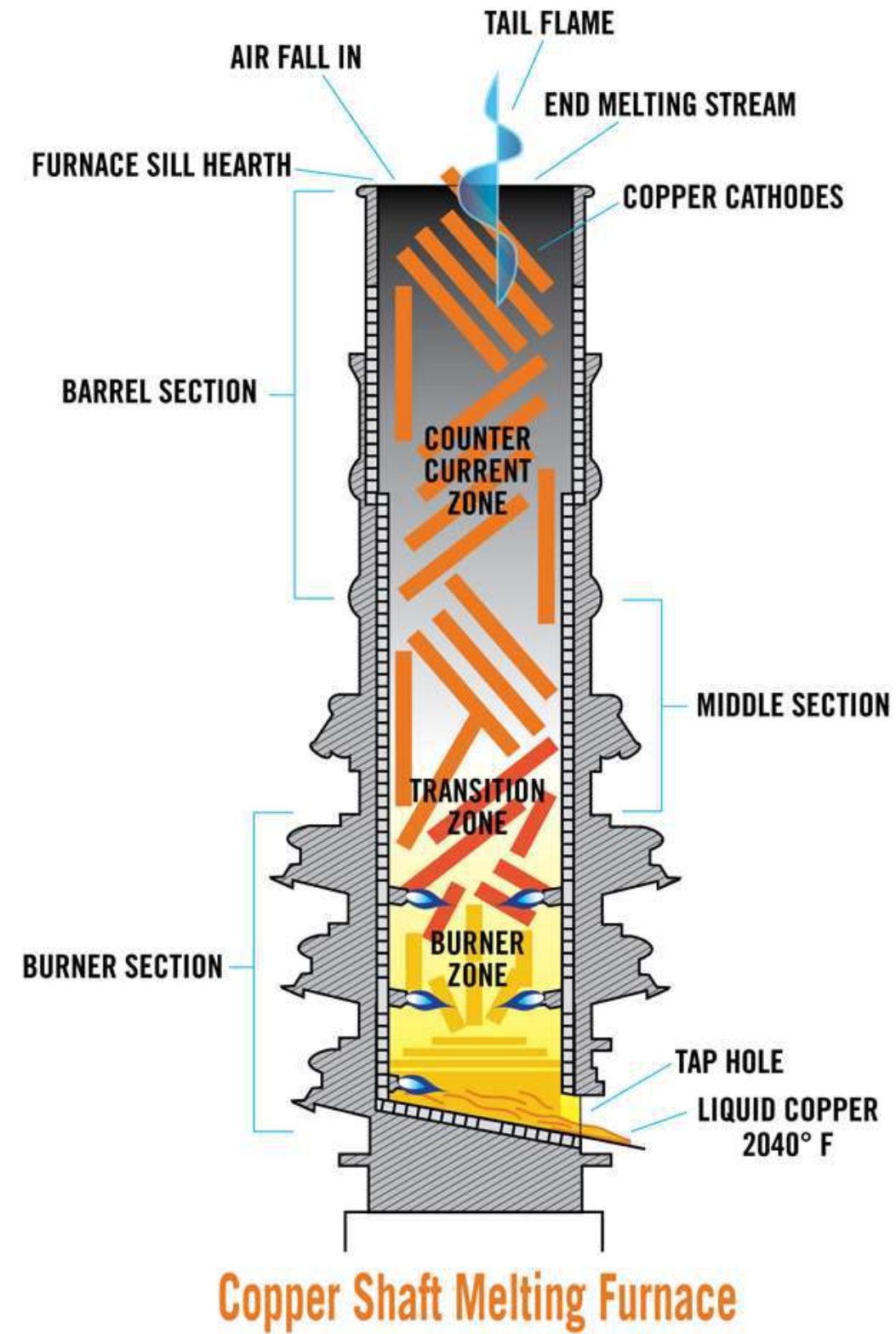
27/03/2025

50	47	79	29	78	46	28
Sn	Ag	Au	Cu	Pt	Pd	Ni
Tin	Silver	Gold	Copper	Platinum	Palladium	Nickel
118.7	107.9	197.0	63.55	195.1	106.4	58.69

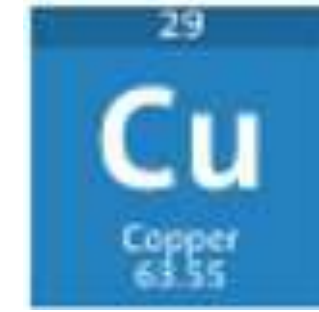
- CirCular project, will be the first non-ferrous WEEE-based metal recovery project in Spain and one of the most innovative in Europe. With an investment of 410 M€, it will create some 350 jobs
- Among the actions proposed by Atlantic Copper are: increasing its capacity to process the metals contained in WEEE from 60,000 tons to 80,000 Tn, the production of battery-quality nickel sulfate, the expansion of the electrolytic refinery and the start-up of a precious metals plant

Value Recovery Models

Recovery Processes. Copper Recovery at La Farga



<https://www.copperworks.com/process/>



Aerial view of La Farga Plant



Value Recovery Models

Recycling. CRM from brines

Did you know that?

1 liter of seawater brine collected from the Mediterranean Sea contains...



Larnaca, Cyprus

2730 mg



820 mg



7200 µg

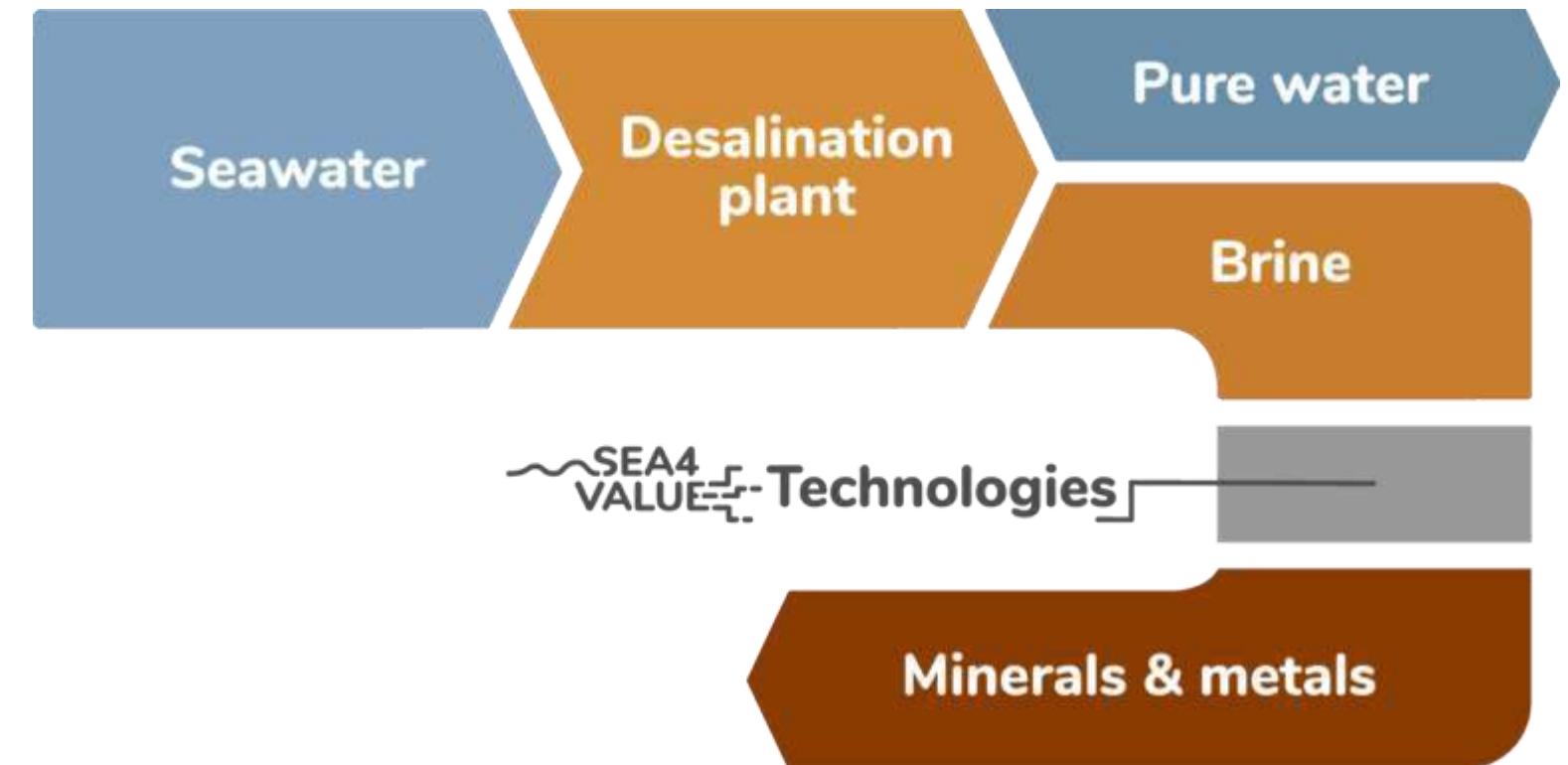


300 µg



SEA4
VALUE

1 L



12 24.305 Mg Magnesium	21 44.956 Sc Scandium	23 50.942 V Vanadium	31 69.723 Ga Gallium	5 10.81 B Boron
49 114.82 In Indium	3 6.941 Li Lithium	42 95.94 Mo Molybdenum	37 85.468 Rb Rubidium	20 40.08 Ca Calcium

Value Recovery Models

Recovery of N & P from wastewater treatment plants and Mg from mining



12	15
Mg	P
Magnesium	Phosphorus
24.31	30.97

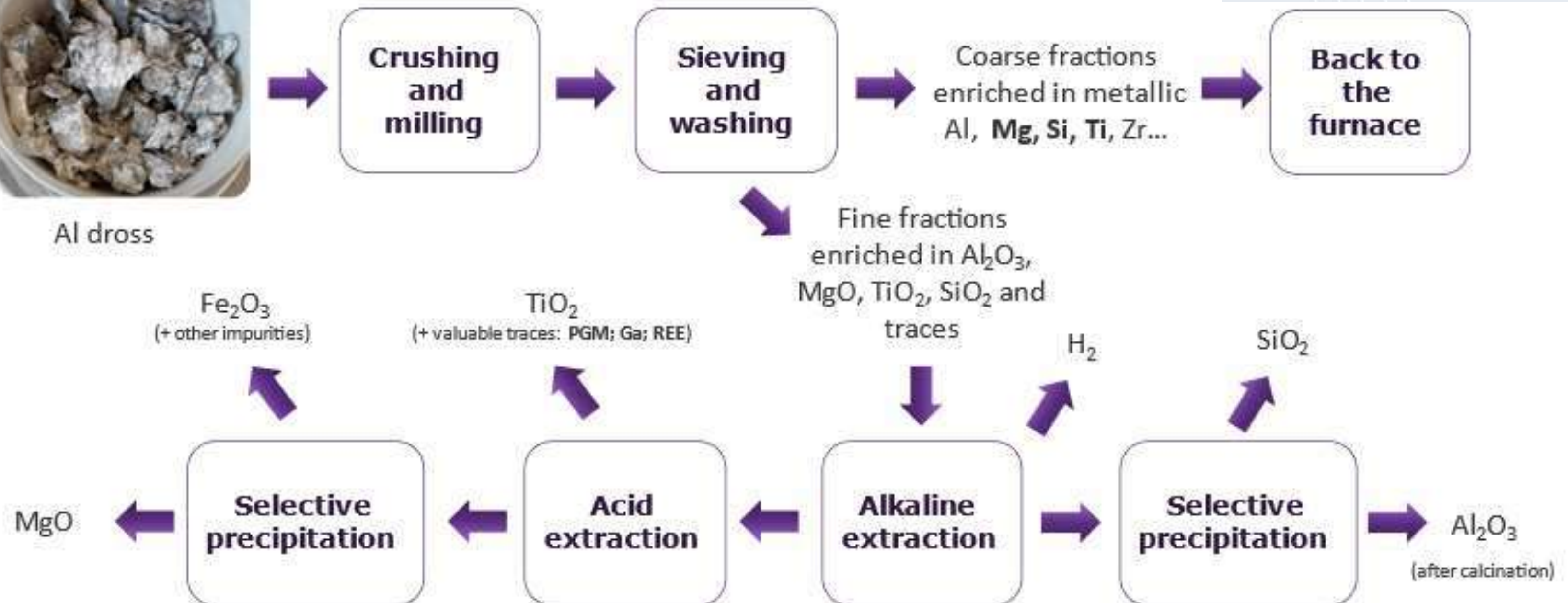
Value Recovery Models

Recycling. Aluminium recovery

14	12	13	40	22
Si	Mg	Al	Zr	Ti
Silicon 28.09	Magnesium 24.31	Aluminium 26.98	Zirconium 91.22	Titanium 47.88

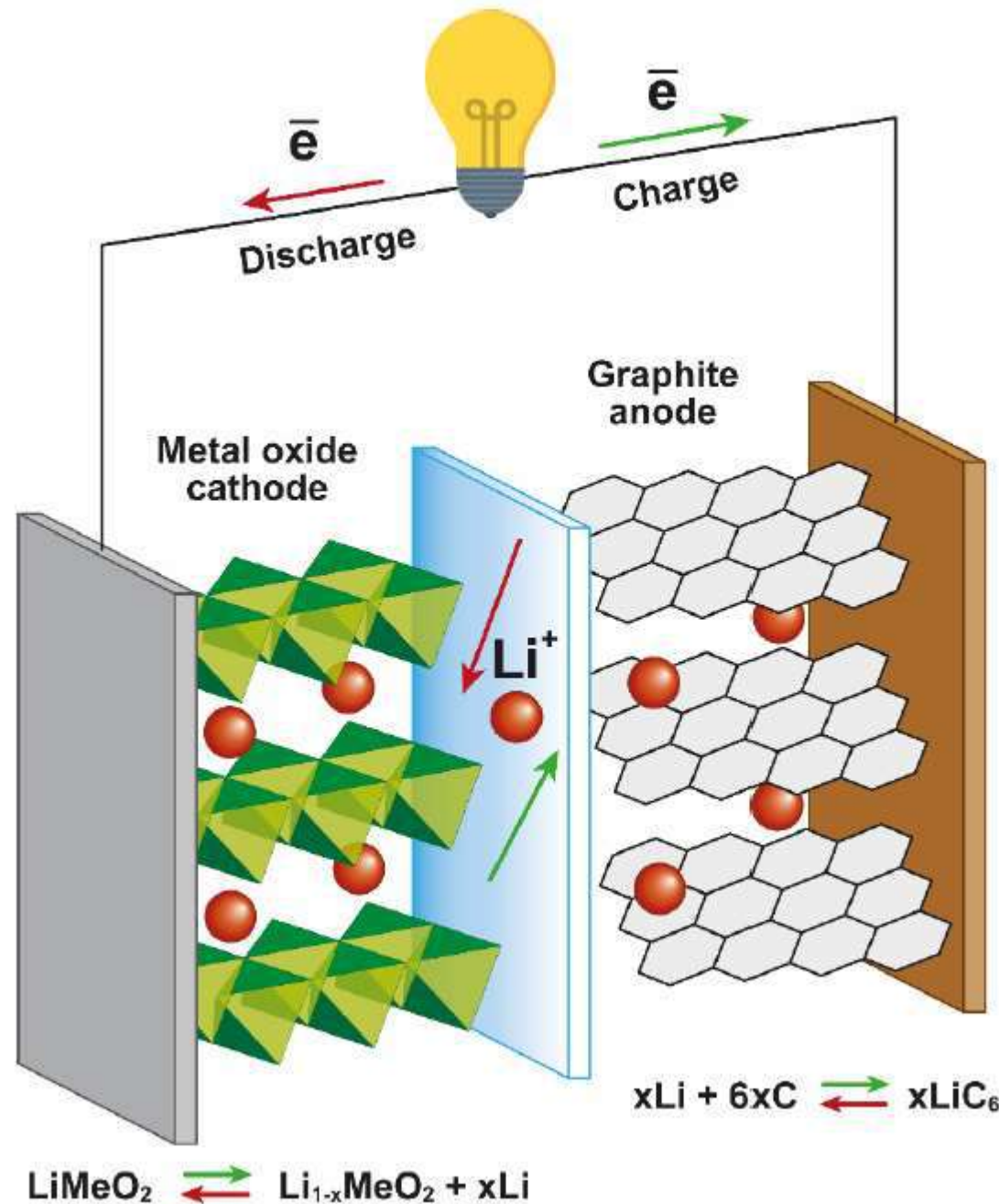


Al dross



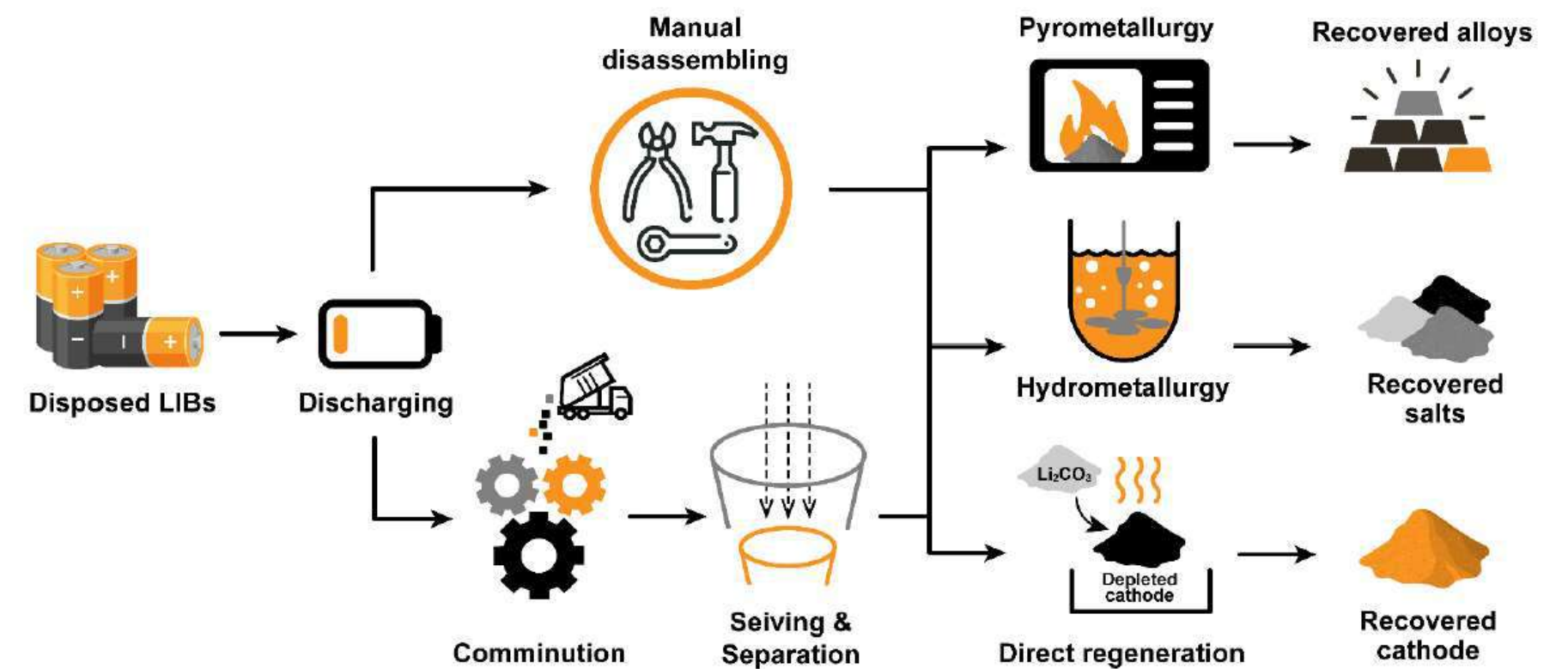
Value Recovery Models

Recycling. Metal Recovery from post-consumer waste



SENECA Project - Strategic raw materials of secondary origin for energy independence and transition

Recovery of valuable metals (Ni, Co, Mn and Li) contained in lithium-ion battery (LIBs) manufacturing waste, specifically cathode material manufacturing waste

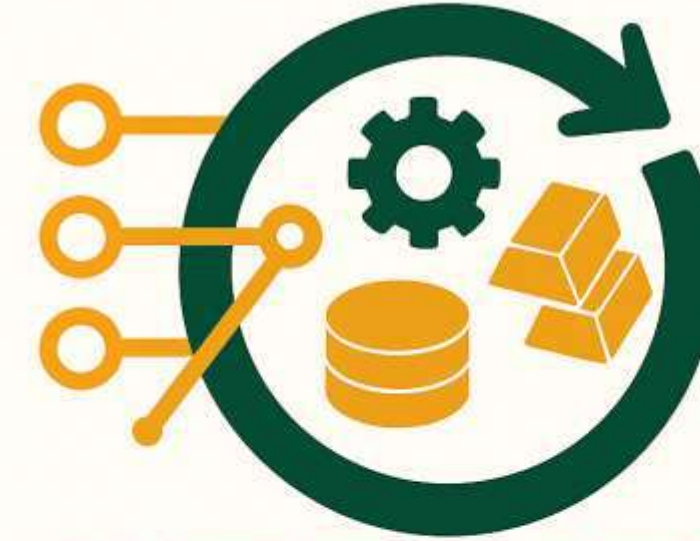


Ref.: Akhmetov et al. (2023) Li-Ion Battery Cathode Recycling: An Emerging Response to Growing Metal Demand and Accumulating Battery Waste

25 Mn Manganese 54.94	27 Co Cobalt 58.93	28 Ni Nickel 58.69	3 Li Lithium 6.94
---------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

Value Recovery Models

Recycling. Metal recovery from post-consumer waste



SERVET

Investigación de nuevos procesos
de economía circular al
SERVicio de la soberanía
EsTratégica



CONCLUSIONS

- Innovation and strategic partnerships are key enablers for the transition to a climate-neutral economy, that depends as much on materials as on energy
- Know your critical raw material exposure. Build resilient value chains through collaboration
- The greatest opportunity to reduce critical raw material dependency is at the design stage
- The most sustainable critical raw material is the one that remains in use for longer
- Refurbishment and remanufacture bridges the gap between first use and recycling
- Turn waste into a strategic resource, the potential is not yet being fully exploited





¡GRACIAS!

ORGANIZACIÓN:



PATROCINADORES:



PATROCINADORES INSTITUCIONALES:



CON EL APOYO DE:

