

Flujos de materiales en la economía vasca:
una primera evaluación a escala sectorial

Sergio Sastre Sanz, ENT medi ambient i gestió

4 de abril de 2025



Con la colaboración de

inédit ZICLA

¿Por qué flujos materiales? ¿Por qué a escala sectorial?

Contabilidad de flujos de materiales

La contabilidad de flujos materiales es una aproximación biofísica para medir las relaciones entre el sistema económico y los ecosistemas y registrar las extracciones, intercambios y consumos de materiales que acarrea el proceso económico

- La metodología a escala estatal fue armonizada en 2001.
- La metodología se ha adaptado a escala subestatal (Carpintero, Lomas, Sastre, 2015; Sastre 2021) y se aplica a nivel autonómico en Euskadi, Cataluña, Baleares, Navarra, etc.
- A partir de esta metodología se calculan indicadores clave que son el núcleo del marco de seguimiento de economía circular y eficiencia material de la UE.

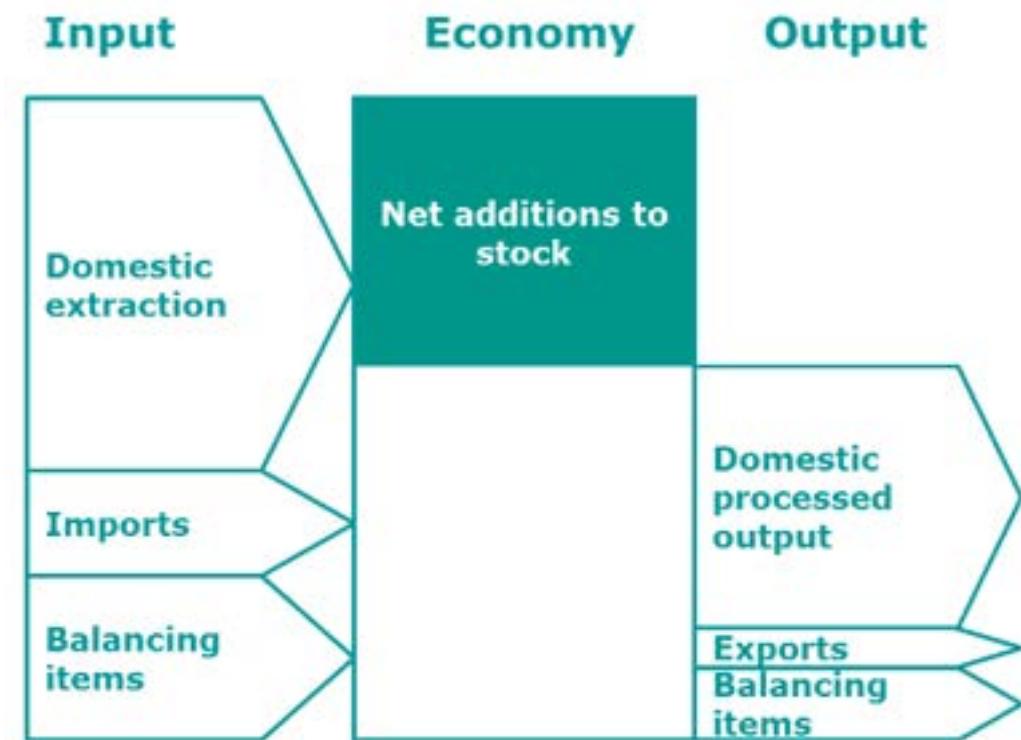


¿Por qué flujos materiales? ¿Por qué a escala sectorial?

Contabilidad de flujos de materiales

Esta contabilidad da una visión a **escala macro** del funcionamiento de las economías en términos físicos (toneladas)

- Extracción doméstica
- Comercio interregional
- Comercio internacional
- Residuos, emisiones.
- Etc.



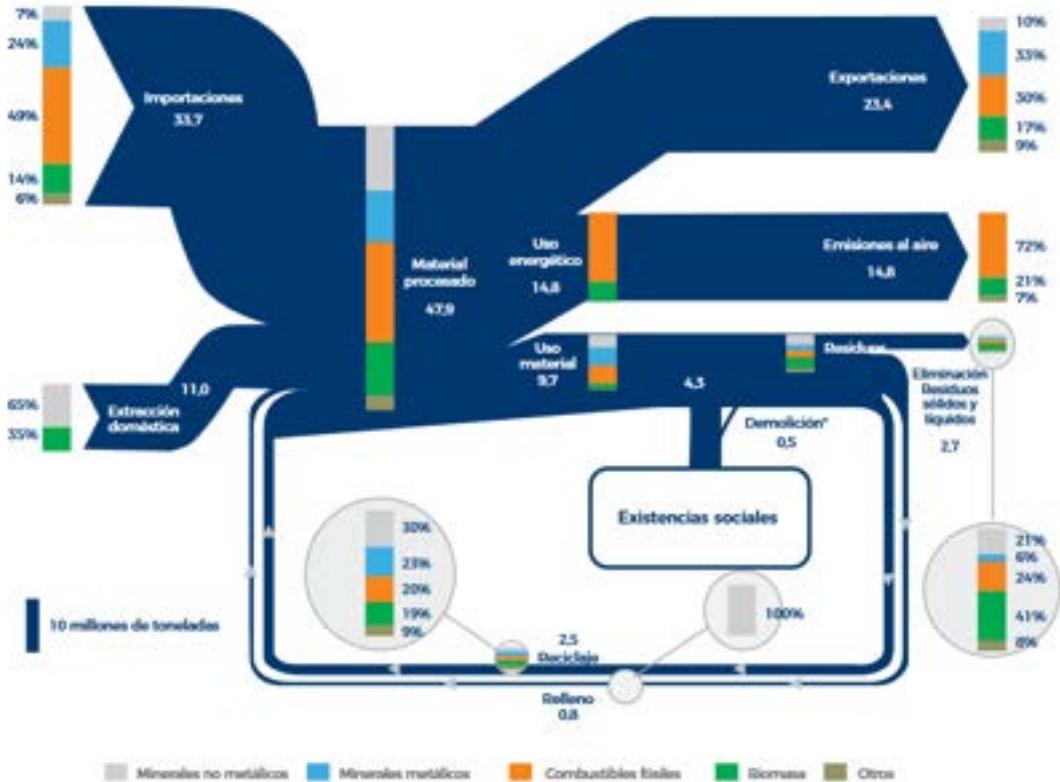
¿Por qué flujos materiales? ¿Por qué a escala sectorial?

Contabilidad de flujos de materiales

Esta contabilidad da una visión a **escala macro** del funcionamiento de las economías en términos físicos (toneladas)

- Extracción doméstica
- Comercio interregional
- Comercio internacional
- Residuos, emisiones.
- Etc.

DIAGRAMA SANKEY DE LA ECONOMÍA DE EUSKADI 2016. FLUJOS DE MATERIALES (MILLONES DE TONELADAS)



Objetivo: pasar de escala macro a escala sectorial

Contabilidad de flujos materiales + marco input output

- La contabilidad de flujos materiales en combinación con las matrices input output permiten trasformar la información sectorial de la economía vasca, de unidades monetarias a unidades físicas y construir un modelo que permite identificar :
 - Entradas de materiales clave a la economía
 - Cómo se intercambian los materiales entre los sectores económicos
 - Qué consumo y productividad material tiene cada sector (€/t)
 - Origen de los materiales (Euskadi, resto del estado, resto de la UE, resto del mundo)
 - Destino de los materiales (demanda, exportación, formación de capital, etc.)

Tabla de ORIGEN a precios básicos. C.A. de Euskadi. 2021

Table 3

Categoría	RAMAS	Producción Agrícola y Ganadera														
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
PRODUCTOS	Agricultura, silvicultura y pesca	Silvicultura y explotación forestal	Pesca y acuicultura	Industria extractiva	Industria cárnicar	Procesado de pescado	Producitor lácteo	Panadería y molinaria	Otros productores alimentarios	Bebidas	Tobaco	Textil, confección, cuero y calzado	Industria del leñado y de la madera	Industria del papel y la celulosa	Artes gráficas y reproducción	
001 Productor agrícola	260.542	2.423	0	0	0	0	0	0	45	1.931	0	0	0	0	0	
002 Productor ganadero	165.539	0	0	0	0	0	293	0	0	0	0	0	0	0	0	
003 Productor de la silvicultura	0	121.452	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
004 Productor de la pesca y acuicultura	0	0	141.539	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
005 Carbón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
006 Petróleo crudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
007 Gas natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
008 Minerales metálicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
009 Minerales no metálicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
010 Cacao y chocolate	1.345	0	106.526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
011 Carnes y productos cárnicos	17.072	0	0	197.704	0	2.047	0	15.549	0	0	0	0	0	0	0	
012 Pescados en conserva, elaborados y congelados	0	0	242.678	0	449	392.125	0	0	723	0	0	0	0	0	0	
013 Leche y productos lácteos	12.591	0	0	0	0	0	245.144	428	156	0	0	0	0	0	0	
014 Pan, molinaria y pasta alimenticia	0	0	0	0	0	0	0	457.222	10.683	0	0	0	0	0	0	
015 Otro productor alimenticio	425	0	0	1.945	19.666	5.916	780	459.427	1.746	0	0	0	0	0	0	
016 Productor para alimentación animal	0	0	0	0	0	0	0	0	746.612	0	0	0	0	0	0	
017 Productor para la industria	45.720	0	0	0	0	0	0	0	0	639.377	0	0	0	0	0	
018 Bebidas no alcohólicas	0	0	0	0	0	0	0	270	0	0	755.796	0	0	0	0	
019 Tabaco manufacturado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
020 Textil, confección, cuero y calzado	0	0	0	0	0	155	0	0	0	0	0	201.161	0	0	0	
021 Maderería, carpintería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	584.343	2.734	0	
022 Articulación de papel y cartón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176	802.599	0	
023 Artefactos artificiales y deportivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	5.992	600.594	18.85	0	
024 Maquinaria y productos de petróleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.489	0	267.24	
025 Productos farmacéuticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
026 Productor químico de consumo final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
027 Productor farmacéutico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
028 Productor de cosmética	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
029 Productor de plásticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
030 Vidrio y productos de vidrio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
031 Cemento, cal y yeso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
032 Otras industrias mineras y metalúrgicas	0	0	0	12.170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
033 Metal, plástico y caucho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
034 Maquinaria, instrumentos y ferraje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
035 Fundición de metal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
036 Productor de construcción metálica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	745	
037 Fábrica y automoción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
038 Tratamiento de metal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	
039 Ingeniería mecánica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	
040 Otras productoras metalúrgicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	
041 Electrónica, óptica y díptica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
042 Material plástico y goma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
043 Aeronáutica, automoción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
044 Maquinaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	35	

Pasando de escala macro a escala sectorial

Aproximación preliminar a sectores y materiales clave - año 2021

Objetivo: establecer metodología, identificar lagunas, realizar un primer cálculo de indicadores para una selección de sectores.

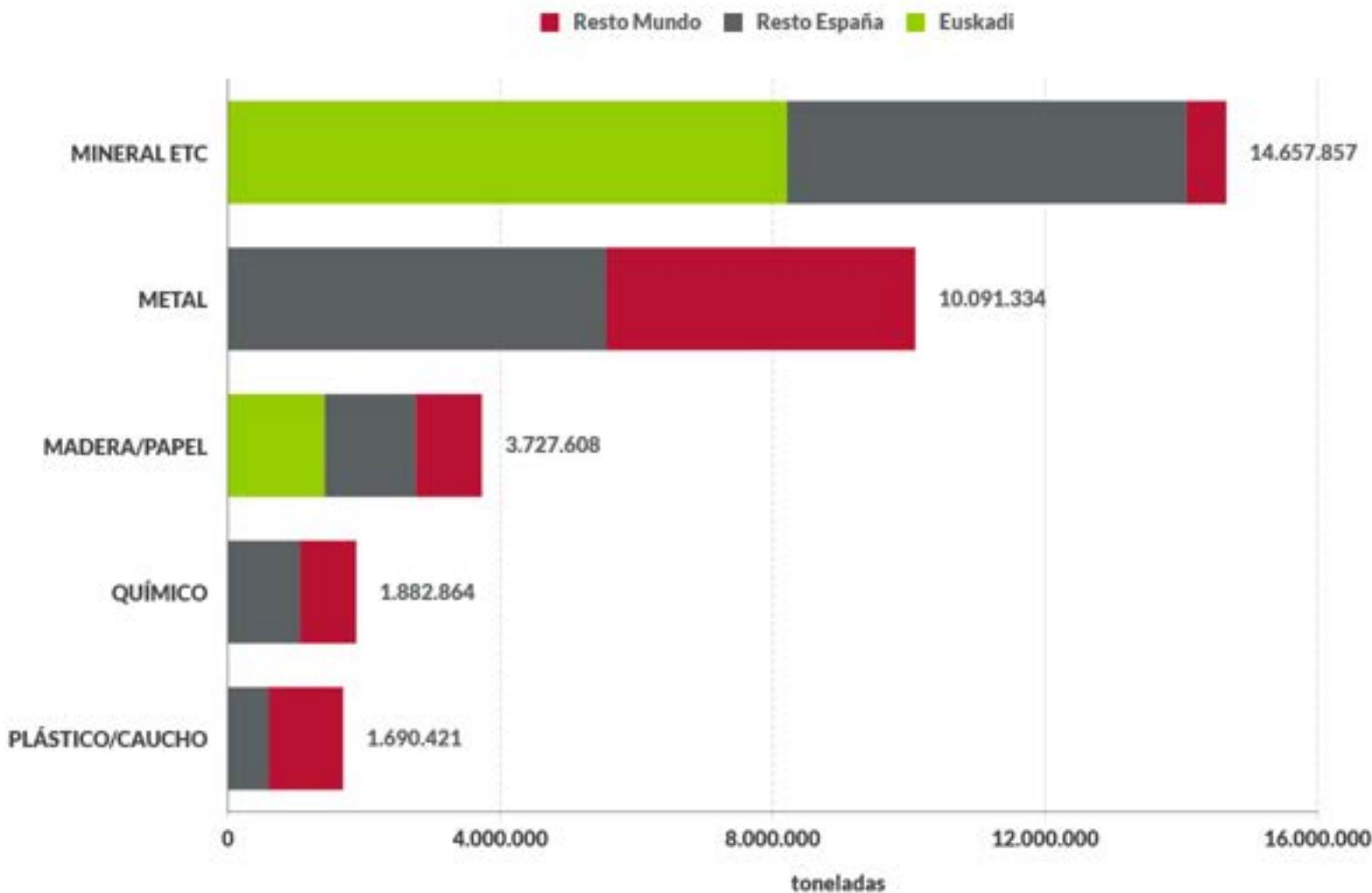
Indicadores:

- Consumo de materiales directo y total de los sectores y de la cadena de valor.
- Productividad material directa y total de los sectores y de la cadena de valor.
- Circularidad sectorial en términos de proporción de materias primas secundarias utilizadas por cada sector.

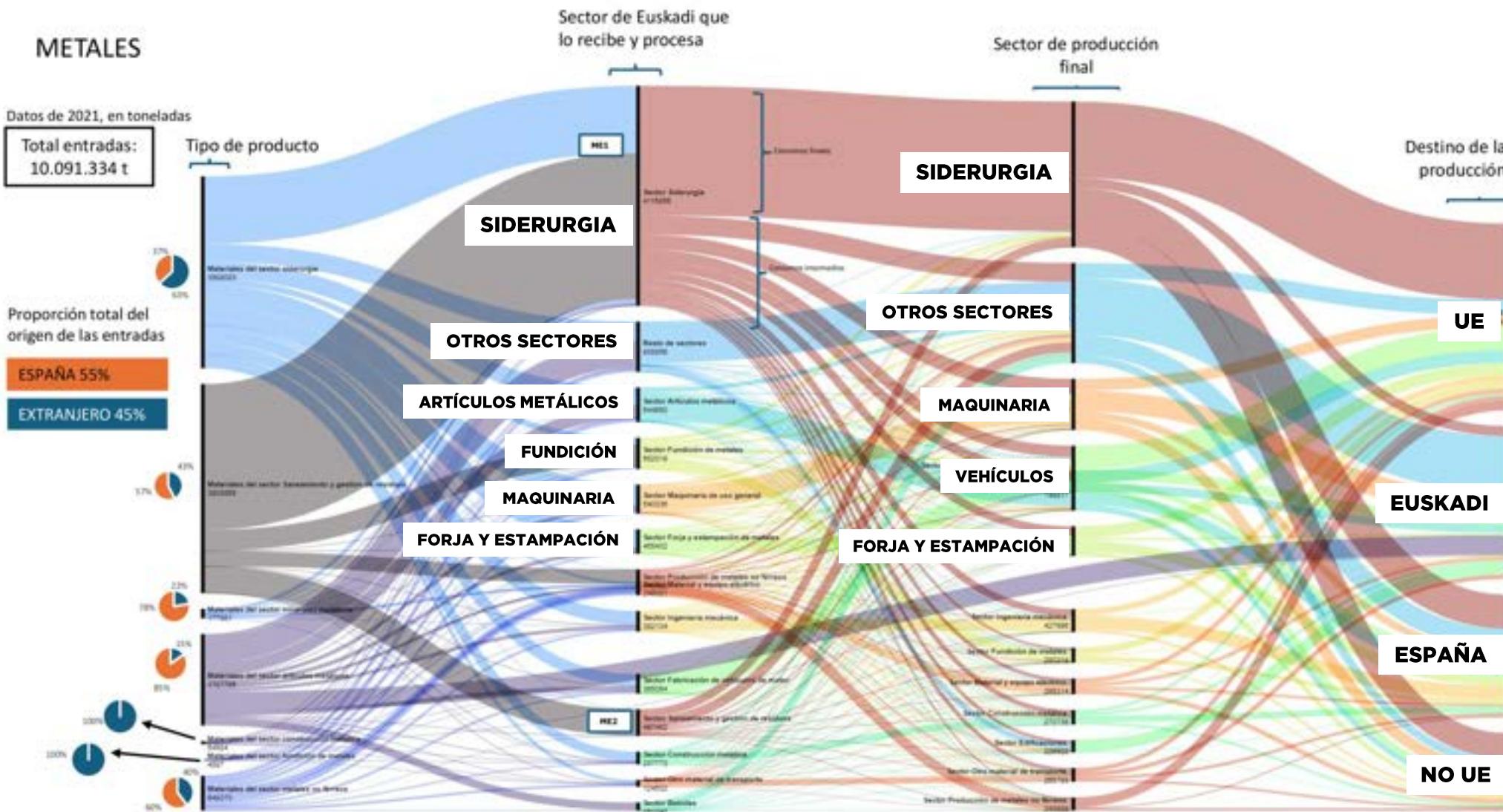
Sectores/materiales clave:

- Metales
- Plástico y caucho
- Madera y papel
- Químico
- Minerales no metálicos, cemento, árido, vidrio

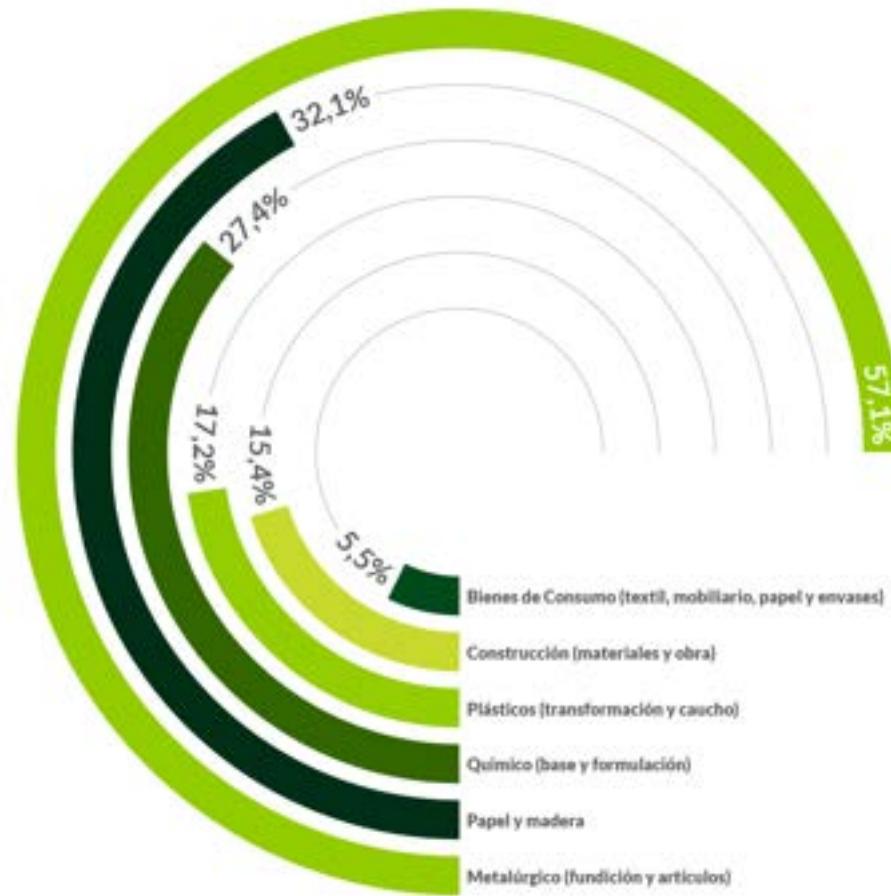
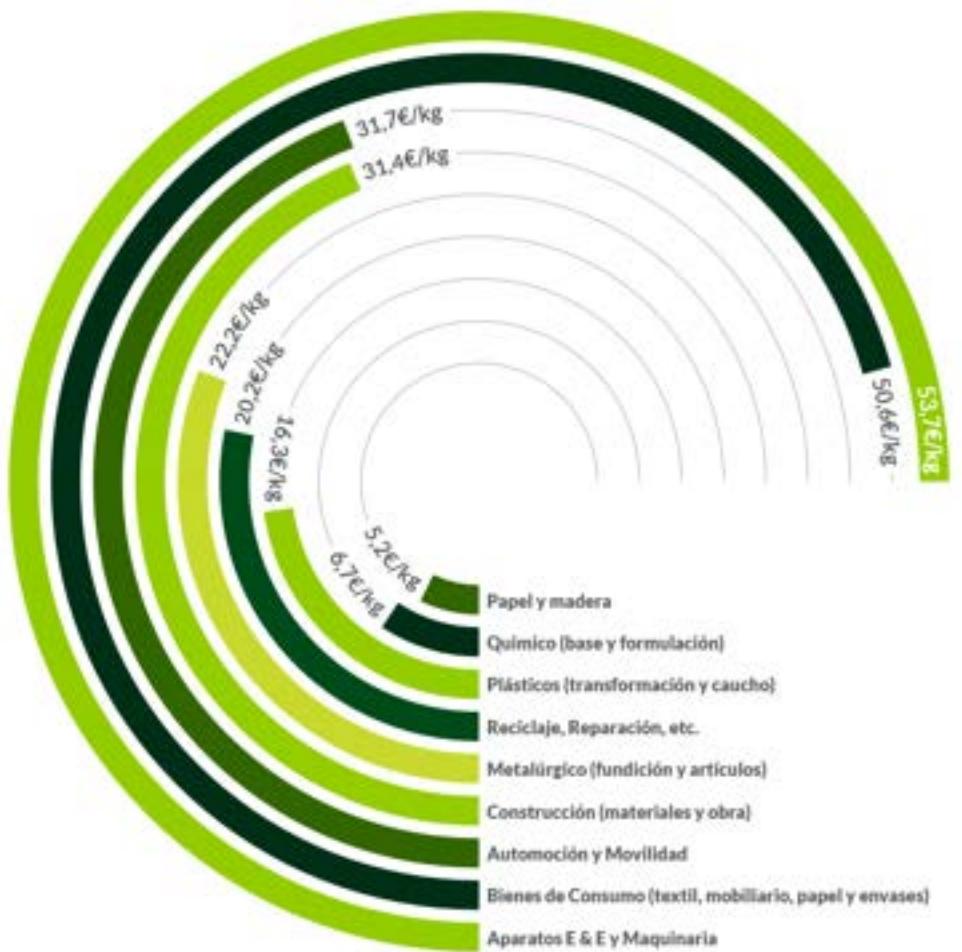
Principales resultados: dimensionamiento de los sectores clave



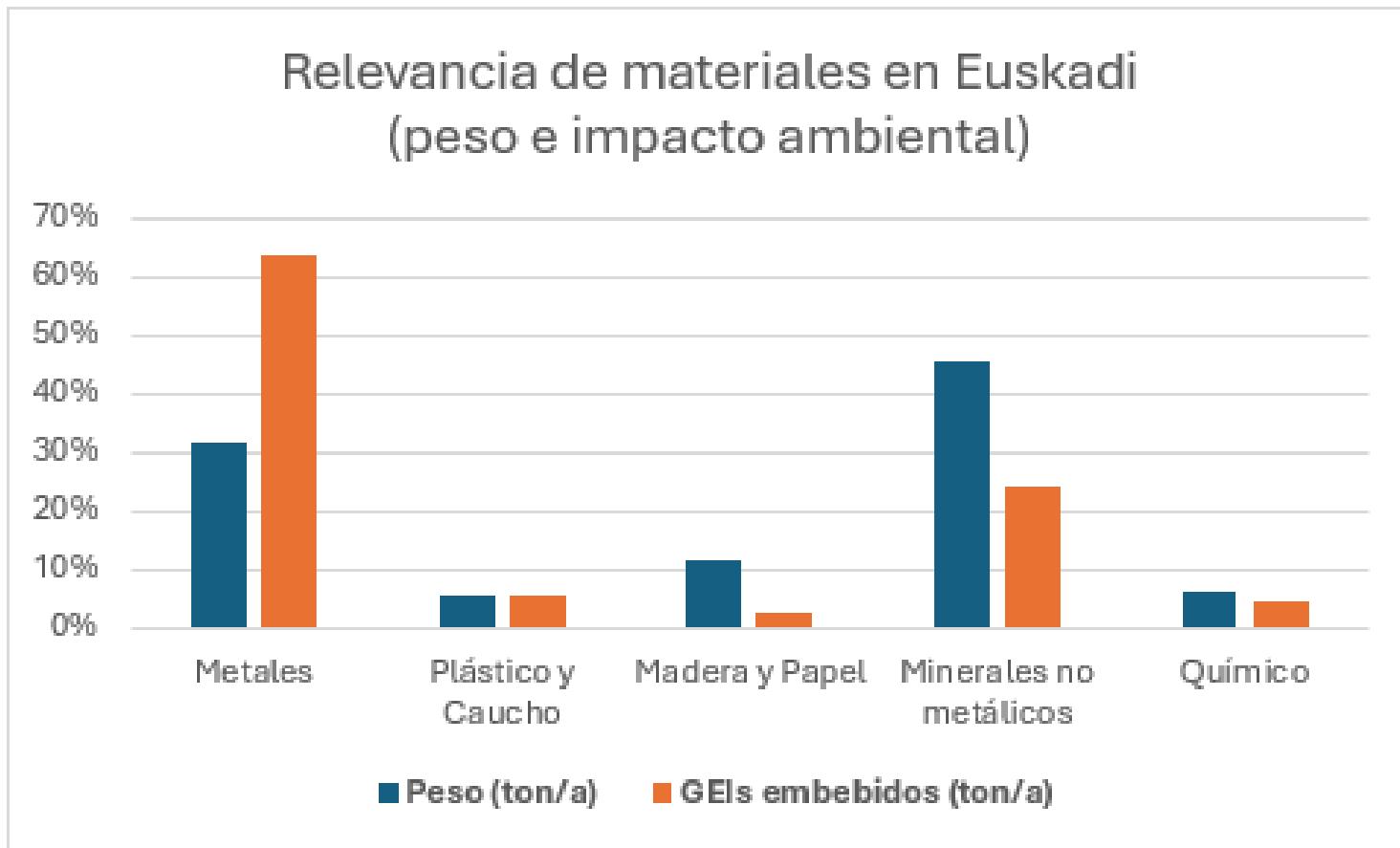
Principales resultados: diagramas por sector



Principales resultados: productividad material (izda) uso directo) y circularidad de los sectores (dcha)



Principales resultados: impactos



Conclusiones preliminares por sector (selección)

Metales

METALES

- Dependencia exterior: el mercado de los residuos es clave (p.e. chatarra).
- UE como cliente fundamental (atención regulaciones Fe, Al).

PLÁSTICO Y CAUCHO

- Relevancia del sector automoción (neumáticos).
- Relevancia del caucho natural como polímero renovable.

MADERA Y PAPEL

- El sector de pasta y papel es el principal consumidor (32%) de estos recursos, seguido del sector de la transformación de la madera (23%).
- Exportaciones UE sólo supone el 18%, relevancia del consumo local de los productos de madera.

QUÍMICO

- Sector muy heterogéneo.
- Alta sinergia con plástico/caucho.

MINERALES NO METÁLICOS, CEMENTO, ÁRIDO, VIDRIO

- El flujo cuantitativamente más relevante, mercado de residuos clave para su circularidad.
- El origen de los minerales es mayoritariamente caliza de origen extractivo local.

La relevancia de los datos para informar políticas públicas en economía circular

Próximo pasos

1. Validación extendida de los modelos (p.e. con modelos multirregionales, modelo de materias primas secundarias).
2. Mejor integración de los datos de residuos y comercio.
3. Validación continuada de los datos con los agentes económicos.
4. Propuesta de nuevos productos estadísticos para completar la información (encuesta industrial extendida; encuesta de economía circular).
5. Bajar de sector a sustancia (modelos enfocados en materiales concretos: cobre, aluminio, etc.).

La relevancia de los datos para informar políticas públicas en economía circular

Los datos sobre flujos de materiales sectoriales están en el centro del diseño y evaluación de las políticas de economía circular

Se tarda 3-6 meses en calcular los flujos materiales de una región a escala macro

Si existe marco input output, se tardan 6-12 meses en calcular los flujos sectoriales

1. Conocer de dónde proceden los materiales que utilizan las economías, así como la contribución de las materias primas secundarias.
2. Conocer cómo funcionan las cadenas de valor y los sectores para apoyar su funcionamiento, maximizar su competitividad y minimizar sus impactos.
3. Conocer cómo se intercambian los materiales en la economía y cuál es su destino dentro y fuera de Euskadi.
4. Identificar riesgos normativos, riesgos de suministro, sectores e intervenciones prioritarias.

5. Conocer los impactos de los sectores y materiales para corregir externalidades.
6. Identificar lagunas de datos y qué productos estadísticos de calidad deben apoyar la toma de decisiones.
7. Monitorizar y evaluar la consecución de las políticas existentes.
8. Apoyar con modelos, simulaciones y escenarios la toma de decisiones a futuro.



2025
BASQUE
CIRCULAR
SUMMIT



INDUSTRIA, TRANSIZIO
ENERGETIKO ETA
JASANGARRITASUN SAILA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA,
TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y
SOSTENIBILIDAD

#BCS2025

basquecircularsummit.eus