

## CRITICAL

¿Cómo garantizar el suministro y la sostenibilidad de las materias primas que necesitas?



Hacia una economía circular: CIRCE ha desarrollado una metodología propia que identifica los riesgos ambientales y socioeconómicos de los materiales de los productos, para emitir recomendaciones de ecodiseño y así reducir su dependencia, mejorar su reciclabilidad y minimizar los costes de su fabricación.

La evolución tecnológica está provocando el uso de una mayor cantidad y diversidad de nuevos materiales, algunos de ellos considerados críticos por los distintos Gobiernos. La criticidad de estos materiales se basa fundamentalmente en la importancia económica que tiene cada materia prima para el desarrollo de las tecnologías y el riesgo de suministro. La Comisión Europea considera una veintena de materiales críticos, como las tierras raras (fundamentales en el despliegue de las energías renovables o aparatos eléctricos y electrónicos), cuya producción está restringida a unos pocos países y por tanto condiciona seriamente el desarrollo de las economías europeas y en particular una transición hacia tecnologías bajas en carbono y energéticamente eficientes.

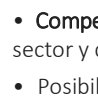
### Objetivos del servicio

- ✓ Analizar el uso de las materias primas necesarias de un producto, desde su fabricación hasta los procesos de desensamblaje, fragmentación y operaciones de reciclaje/reutilización.
- ✓ Evaluar la cantidad de materiales críticos empleados en el producto.
- ✓ Comparar impacto de las materias primas que se demandan empleando como indicador la Exergía -Propiedad termodinámica que otorga un valor físico a la calidad de los recursos.
- ✓ Identificar qué componentes demandan más Exergía (materiales críticos) y evaluar su criticidad en términos de disponibilidad geológica, geopolítica y la evolución de la demanda estimada independientemente del sector.
- ✓ Analizar los procesos llevados a cabo en los centros de descontaminación y fragmentación del producto para identificar opciones que mejoren la reciclabilidad y la recuperación de materiales. (Visión 25 años).

### Resultados



- Análisis de escasez de materia en la corteza, aumento en costes de extracción y precios de las commodities.
- Aumento **previsible de la demanda**.
- Seguridad de suministro por inestabilidades sociopolíticas.



- **Competencia** por los mismos recursos del mismo sector y de otros sectores → importancia estratégica.
- Posibilidades de sustitución por otros elementos menos críticos.



- Reducción del **Impacto económico y de los riesgos de suministro** derivados de las recomendaciones de mejora en el ecodiseño relativos a sustitución de materiales críticos y a mejoras en la reciclabilidad.

### Beneficios

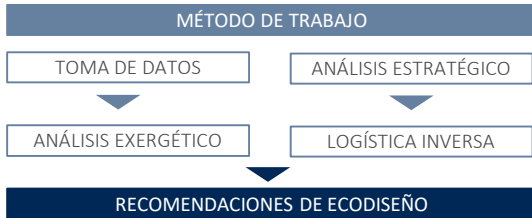
#### Beneficios primarios:

- ✓ Identificar componentes críticos del producto con elevados riesgos ambientales, económicos y de suministro de materias primas.
- ✓ Definir medidas de ecodiseño para disminuir la criticidad y mejorar la reciclabilidad de los componentes identificados.

#### Beneficios secundarios:

- ✓ Reducir costes en el producto y mejorar la competitividad
- ✓ Evitar la dependencia de materiales con alto grado de riesgos de suministro
- ✓ Facilitar/Promover la **Economía circular**
- ✓ Definir estrategias futuras
- ✓ Mejorar o crear líneas de negocio
- ✓ Mejorar la **imagen sostenible de la empresa**

## Metodología



**Análisis del producto y toma de datos:** Recopilación de toda la información necesaria para la aplicación del análisis exergético. Componentes y materiales.

**Análisis exergético:** Aplicación de la metodología y cuantificación del impacto de las materias primas empleadas para la fabricación de los componentes analizados.

**Análisis estratégico:** Evaluación de la criticidad de los diferentes materiales que se emplean, según la abundancia relativa en la corteza, seguridad de suministro, demanda esperada de cada material en el propio sector y en el resto de sectores.

**Logística inversa:** Análisis de la actual situación del fin de vida del producto, para identificar qué materiales se recuperan, cuáles se reciclan, qué barreras limitan la recuperación de materiales y cómo podría reducirse la fracción de residuo que finaliza en vertedero.

**Recomendaciones de ecodiseño:** para los componentes identificados como críticos, basadas en el análisis de la criticidad, el análisis estratégico y la reciclabilidad de los materiales.

*La ejecución del proyecto se basa en la aplicación del segundo principio de la termodinámica y del concepto de Exergía a los materiales.*

## Referencias de trabajo

CIRCE cuenta con una dilatada experiencia en el estudio termodinámico y exergético de los sistemas energéticos, una línea de investigación que se remonta a más de 20 años.



Además, ha realizado varios proyectos de I+D en este campo tanto en el marco de proyectos colaborativos como trabajos privados para empresas:

- **TOP-REF** – (H2020. Comisión Europea). El proyecto ha desarrollado una metodología para evaluar la eficiencia en el uso de materiales en industrias de distintos sectores.
- **EXCITE** - (Proyecto para SEAT) Estudio de la rareza de cada uno de los componentes de la fabricación de un modelo de vehículo.

## Indicador termodinámico

CIRCE ha desarrollado un indicador, medido en unidades energéticas, denominado **rareza termodinámica de los materiales**, que permite conocer la criticidad de cada una de las partes que compone el producto analizado y focalizar los esfuerzos en su ecodiseño.

### Ventaja respecto de un análisis convencional másico

Otorga un mayor peso a aquellas sustancias que son más escasas y más costosas de obtener.

### Ventaja respecto del indicador monetario

Éste está basado en la realidad física de la materia prima, por lo tanto no es volátil ni subjetivo (como lo es el precio) y además es universal.

## Dirigido a

Todo tipo de industria manufacturera independientemente del sector.

## Valor aportado

- Estructura la información de cada uno de los componentes y materiales del producto analizado.
- Valora la escasez en la corteza y por tanto aumento en costes de extracción y precios de las commodities.
- Determina la seguridad de suministro por inestabilidades sociopolíticas.
- Visualiza necesidades de la competencia por los mismos recursos de cualquier sector => importancia estratégica.
- Identifica el aumento previsible de la demanda.
- Recomendaciones de eco-diseño.



## CONTACTO

**Fundación CIRCE**  
Parque Empresarial Dinamiza  
Avda. Ranillas 3D, 1ª planta. C.P. 50018 Zaragoza (España)  
976 976 859  
Fernando Círez: [fcirez@circe.es](mailto:fcirez@circe.es)  
Gonzalo Astorqui e Inés Villa: [mercados@circe.es](mailto:mercados@circe.es)