Guía para el Desarrollo de Autodiagnósticos en Economía Circular en la Industria Navarra

Oportunidades Sostenibles para la Especialización Inteligente

Cámara Navarra

Sustainn

Proyecto financiado por:

FUNDACIÓN CAJANAVARRA

CC BY NC ND

¿Qué es la Economía Circular?

Es un modelo restaurador y regenerativo, por intención y diseño, en el que productos, materiales y recursos mantienen su utilidad y valor en todo momento.

Conceptos

BIOMIMESIS

(*)

Imitación a la Naturaleza

En la naturaleza no hay residuos

- Janine Benyus -

Ciencia que estudia a la naturaleza como fuente de inspiración de nuevas tecnologías innovadoras para resolver aquellos problemas humanos que la naturaleza ha resuelto, a través de modelos de sistemas (mecánica) o procesos (química), o elementos que imitan o se inspiran en ella.

ECOLOGIA INDUSTRIAL

Simbiosis Industrial

El residuo de una empresa es el recurso de otra

- Prof. Roland Clift -

El concepto Simbiosis Industrial, como parte de la Ecología Industrial, hace referencia al aprovechamiento por parte de una empresa de los residuos, fluidos o emisiones generados por otra, incorporándolos a su proceso productivo.

PERFORMANCE ECONOMY

Uso frente a Posesión

No a la cultura de usar y tirar

- Walter Stahel -

Basado en el desarrollo de modelos de negocio orientados a prestaciones del servicio, privilegiando el uso frente a la posesión de productos (la propiedad del producto es del fabricante):

- Modelos basados en el uso (use-oriented): car sharing, fotocopiadoras
- Modelos basados en el resultado (result-oriented): pay per print, pay per lux

CRADLE TO CRADLE ®

De la Cuna a la Cuna

Recirculación de materiales y utilización de energías renovables

- W. McDonough & M. Braungart -

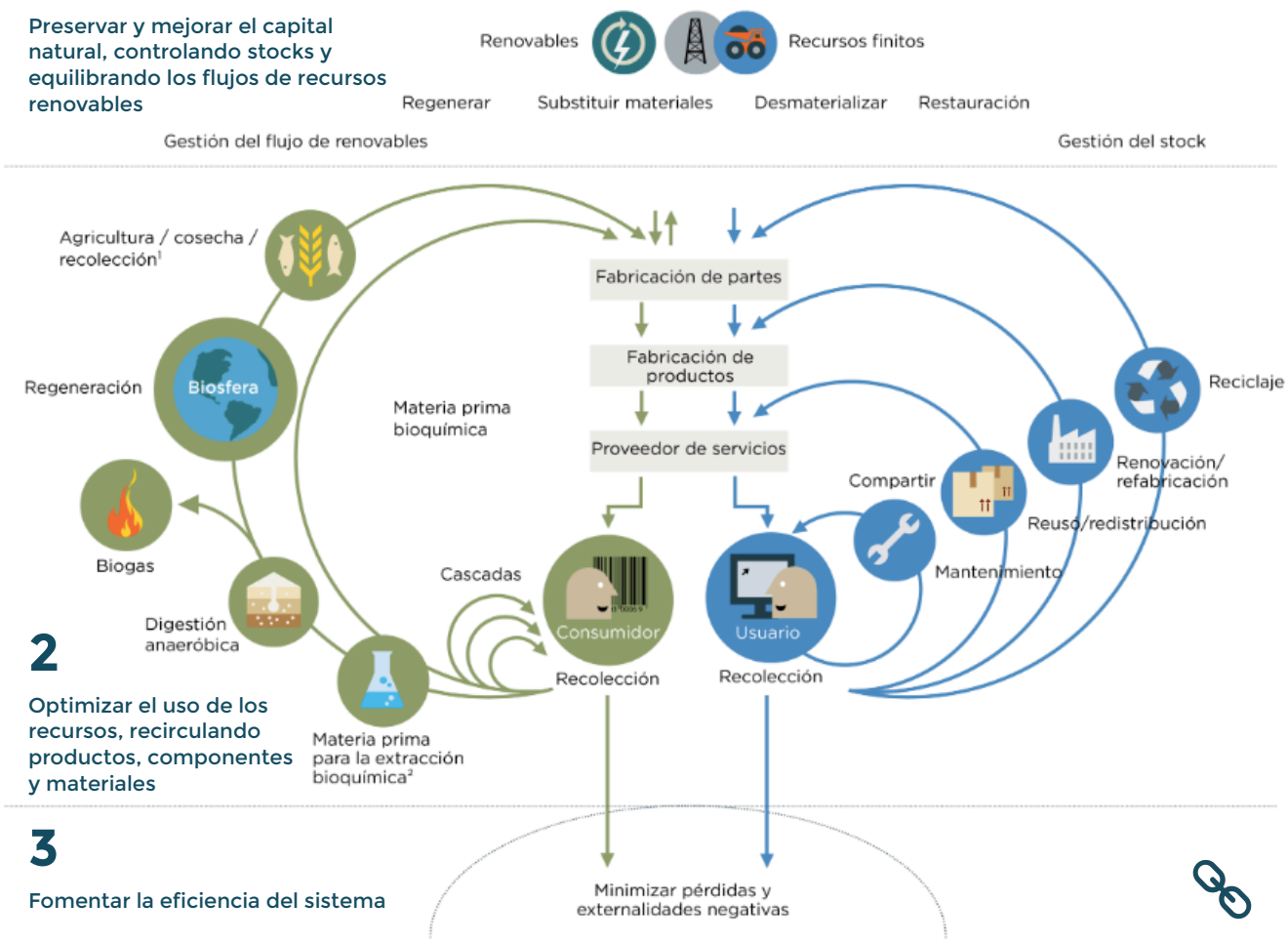
Es un sistema que incentiva la innovación en productos sostenibles a través de una metodología basada en cinco factores relacionados con la salud humana y el medio ambiente.

- Salud de materiales
- Reutilización de materiales
- Gestión de la energía renovable y el carbón
- Administración del agua
- Responsabilidad social empresarial

(*) Haciendo click sobre estos iconos a lo largo del documento, se accede a documentación de detalle sobre el tema correspondiente

CC BY NC ND

Principios Generales



Fuente: Ellen MacArthur Foundation

A continuación una explicación más detallada.

Fuente: Ellen MacArthur Foundation

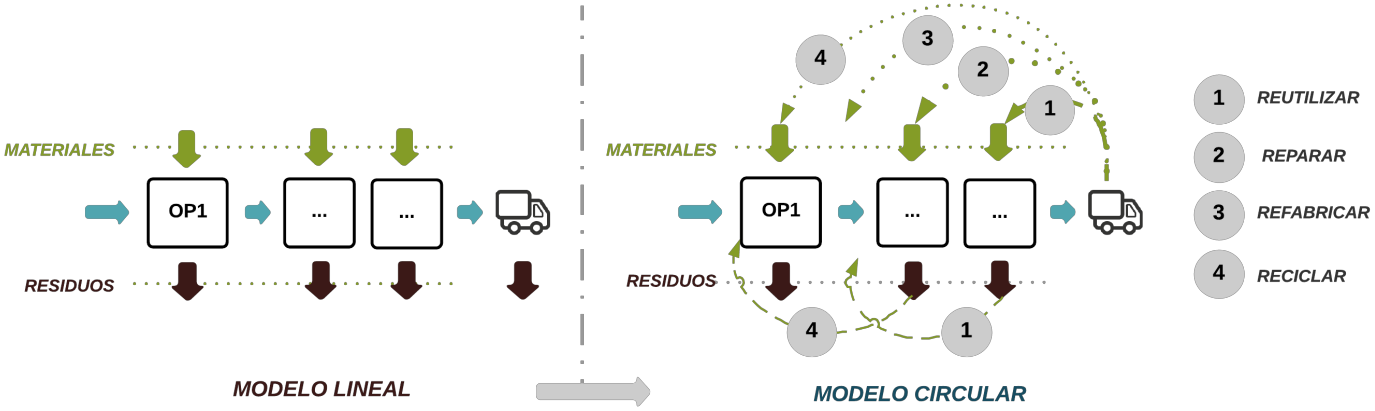
Objetivo General

Sensibilizar y divulgar acerca de la Economía Circular, así como facilitar y promover el desarrollo de autodiagnósticos de Economía Circular en la industria navarra, para la identificación de oportunidades sostenibles para la mejora de competitividad y el desarrollo de nuevos modelos de negocio para una especialización inteligente.

El diagnóstico está orientado a maximizar la eficiencia en el uso de materiales y recursos, así como a minimizar la generación de residuos, con el objetivo final de obtener productos y servicios económica, social y ambientalmente sostenibles.

Objetivos Específicos

1. Generar el mapa de flujos de materiales, recursos y residuos a lo largo del ciclo de vida del producto
2. Definir la estructura del coste del ciclo de vida
3. Definir indicadores de circularidad - sostenibilidad
4. Conocer y facilitar la adaptación a las tendencias legislativas y del estado del arte relativas a sostenibilidad y Economía Circular
5. Identificar oportunidades de circularidad y mejora de la sostenibilidad, orientadas a la reducción del coste del ciclo de vida y a la generación de nuevos modelos de negocio.



CC BY NC ND

4 Fases Para el Desarrollo del Autodiagnóstico

FASE 1 — Análisis de Flujos de Materiales, Recursos y Residuos

Análisis de las diferentes operaciones a lo largo del ciclo de vida (fabricación, transporte, operación, desmantelamiento) para obtener el mapa de los flujos de materiales, recursos (agua, energía) y residuos.

FASE 2 — Análisis del Coste del Ciclo de Vida

Definir la estructura y construir el modelo del Coste del Ciclo de vida del Producto (coste acumulado de un producto en su ciclo de vida), analizando todas las fases de su ciclo de vida.

FASE 3 — Definición de Indicadores de Circularidad - Sostenibilidad

Definir los indicadores de Circularidad – Sostenibilidad en las siguientes áreas:

- Económicos
- Eficiencia en el uso de materiales y recursos
- Impacto ambiental

FASE 4 — Identificación de Oportunidades de Circularidad

Identificar oportunidades de circularidad y sostenibilidad en las siguientes áreas:

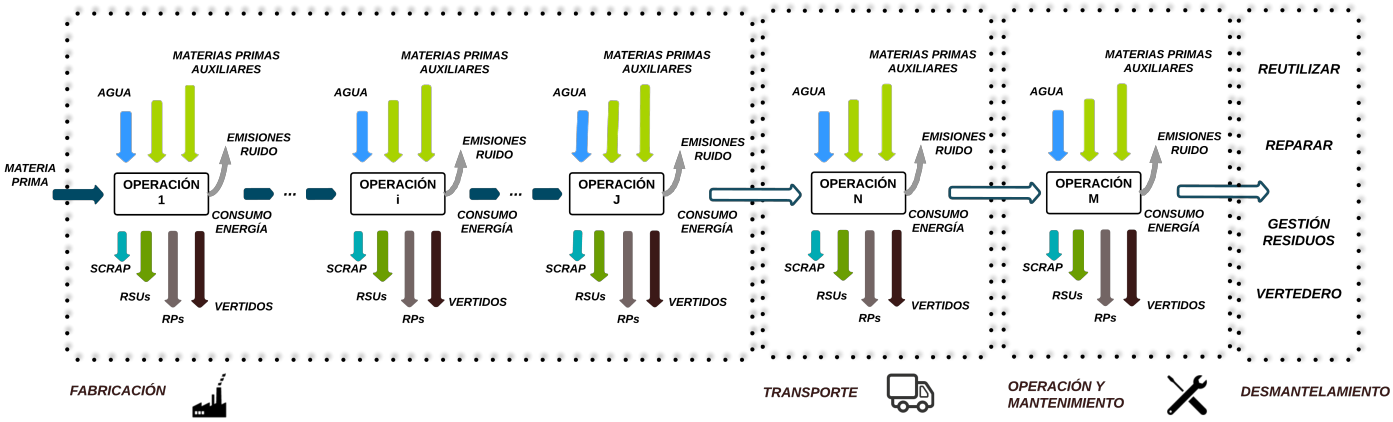
- Estrategia y modelo de negocio
- Ecodiseño
- Suministros circulares
- Procesos eco-eficientes
- Energía y agua
- Residuos, vertidos y emisiones

(*) Basado en la metodología Circularity Assessment (Sustainn)

CC BY NC ND

5 Pasos para Construir un Mapa de Flujos de Materiales, Recursos y Residuos

Análisis de las diferentes operaciones a lo largo del ciclo de vida (fabricación, transporte, operación y mantenimiento, desmantelamiento) para obtener el mapa de los flujos de materiales, recursos (agua, energía) y residuos.



1 Materias Primas y Materias Auxiliares

Analizar y cuantificar las materias primas y auxiliares que se consumen en cada operación del ciclo de vida. (*)

2 Recursos: Energía y Agua

Analizar y cuantificar el consumo de energía (eléctrica, gas, etc.) y agua que se consume en cada operación del ciclo de vida.

3 Residuos

Analizar y cuantificar los diferentes tipos de desperdicios y residuos que se generan en cada operación del ciclo de vida (RSU's, residuos peligrosos, ...).

4 Vertidos

Analizar y cuantificar los vertidos que se generan en cada operación del ciclo de vida.

5 Emisiones y Ruido

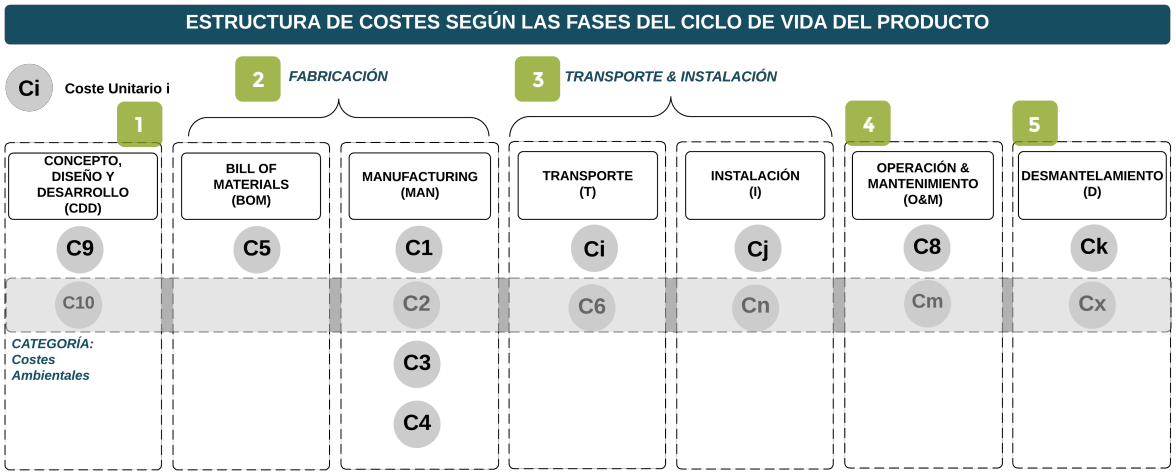
Analizar y cuantificar las emisiones (confinadas, difusas) y el ruido que se generan en cada operación del ciclo de vida.

(*) La cuantificación de los diferentes aspectos se debe realizar en valor absoluto y en valor relativo a las unidades de producto producidas anualmente (o en otro período), para obtener posteriormente los costes de cada aspecto y los costes del ciclo de vida del producto por unidad producida.

CC BY NC ND

Estructura del Coste del Ciclo de vida del Producto

A continuación se describen las 5 partidas de coste a desarrollar para construir el modelo del Coste del Ciclo de Vida del Producto (coste acumulado de un producto en su ciclo de vida).



(*) Basado en IEC 60300-3-3 y UNE 150011

1 Concepto, Diseño y Desarrollo

Costes de la concepción, especificación y definición del producto, así como del proyecto de diseño, desarrollo y validación del producto y proceso.

2 Fabricación

Comprende los costes de compra de materiales, componentes y piezas que componen el producto (Bill of Materials) y los costes de los procesos de fabricación (Manufacturing), incluyendo amortización de equipos y maquinaria, utillajes, personal, …

3 Transporte e Instalación

Costes de transporte, instalación y puesta en marcha del producto en destino final.

4 Operación & Mantenimiento

Costes durante la operación y mantenimiento (energía, control de calidad, mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo).

5 Desmantelamiento

Costes del desmantelamiento del producto (desinstalación, transporte, reciclaje, phase-out, etc.).

Dentro de cada partida se cuantificarán los costes unitarios correspondientes Ci, teniendo en cuenta las cantidades de materiales, recursos y residuos identificadas en la fase anterior.

(*) IEC 60300-3-3 2005: Dependability management. Application guide – Life cycle costing
UNE 150011: Gestión Ambiental. Guia para la evaluación de los costes ambientales

CC BY NC ND

Indicadores de Circularidad – Sostenibilidad en 3 Áreas

Con la información obtenida en el mapa de flujos de materiales, recursos y residuos, y en el análisis del coste del ciclo de vida del producto, se definen indicadores en las siguientes áreas, para medir el estado actual de la empresa respecto a sostenibilidad e implementación de la Economía Circular. (1)

1 Económicos

Indicadores relativos a medir los costes ambientales, la volatilidad del coste de las materias primas principales y el impacto de ambos en el coste del ciclo de vida.

- Coste Ciclo de Vida
- Costes Ambientales (2)
- Volatilidad Coste Materias Primas

2 Eficiencia en el Uso de Materiales y Recursos

Indicadores relativos a medir la eficiencia en el uso de materiales y recursos (energía, agua), así como el uso de energías renovables.

- Consumo de agua (m3) (Huella hídrica)
- % Reutilización de agua
- Consumo de Energía (kWh)
- % Consumo Energías Renovables
- % Embalajes retornables
- Plásticos de Sólo Uso (tn)
- % Materiales Recirculados (3)

3 Impacto Ambiental

Indicadores relativos a medir el impacto ambiental de la empresa a lo largo del ciclo de vida completo del ciclo de vida, en residuos, vertidos y emisiones.

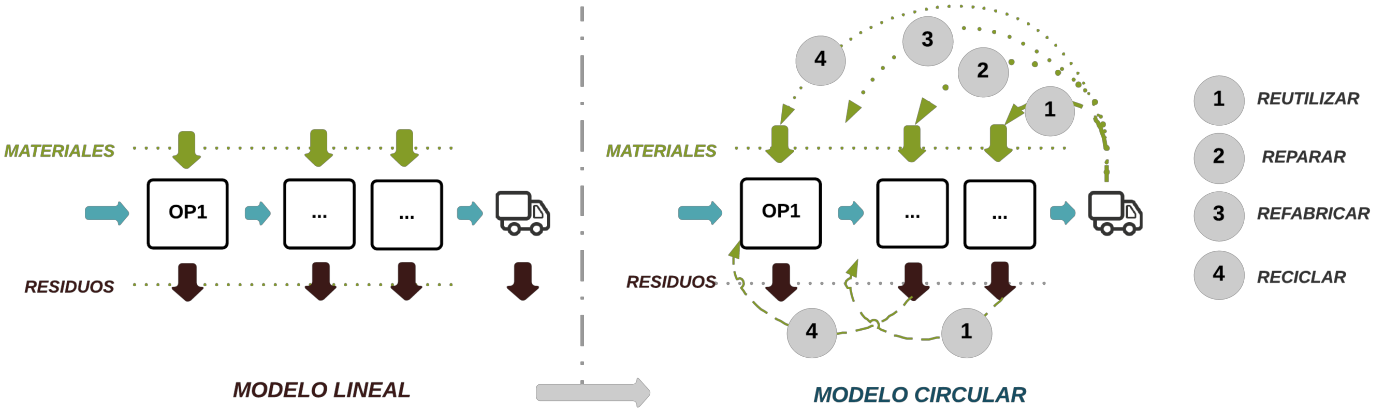
- Análisis Ciclo de Vida
- Huella de Carbono
- % Emisiones compensadas
- Carga contaminante Vertidos
- Residuos generados por tipología (tn)
- Residuos reciclables (tn)
- Residuos con destino final vertedero (tn)

(1) Estos indicadores se muestran a modo de referencia. Se deberán adaptar al sector y el alcance de la actividad de la empresa, las particularidades del proceso de fabricación y los materiales y recursos utilizados a lo largo del ciclo de vida.
(2) Incluye los costes de gestión de residuos. Si estos son muy relevantes, definir un indicador específico para ello.
(3) Materiales que provienen de ciclos de reparación, renovación y reciclaje, ya sea internamente o externamente y que no son extraídos de la naturaleza de fuentes no renovables.

CC BY NC ND

8 Pasos para Identificar Oportunidades hacia la Economía Circular

A continuación se describen 8 pasos para la identificación de oportunidades de mejora de competitividad y nuevos modelos de negocio hacia la sostenibilidad y Economía Circular teniendo en cuenta el ciclo de vida completo del producto.



1 Análisis Tendencias Legislativas

Analizar las tendencias y nuevos desarrollos legislativos que afecten a la actividad de la empresa, especialmente en aquellas materias primas, recursos y procesos que tengan un impacto mayor en el coste del Ciclo de Vida del Producto. Se recomienda desarrollar un servicio de vigilancia para el análisis del impacto de los requisitos legales en la actividad de la empresa.

(Ver en la página 11 las tendencias legislativas en Europa)

2 Análisis Tendencias Sostenibilidad y Economía Circular

Analizar las tendencias en sostenibilidad y Economía Circular, especialmente en aquellas materias primas, recursos y procesos que tengan un impacto mayor en el coste del Ciclo de Vida del Producto.

(Ver en la página 12 las tendencias en sostenibilidad y Economía Circular en el mundo)

3 Estrategia y Modelo de Negocio

Incorporar líneas estratégicas de sostenibilidad y eco-innovación en los planes estratégicos de la empresa, para el desarrollo de modelos de negocio circulares y la mejora de los indicadores de sostenibilidad y economía circular definidos. (*)

4 Ecodiseño

Introducir criterios de ecodiseño dentro de los procesos de diseño de productos y componentes.

- Diseño para durabilidad
- Diseño para reparación
- Diseño para renovación/refabricación
- Diseño para reciclaje

Explorar la necesidad de obtener certificaciones de ecodiseño y/o declaraciones ambientales de producto (EPD's).

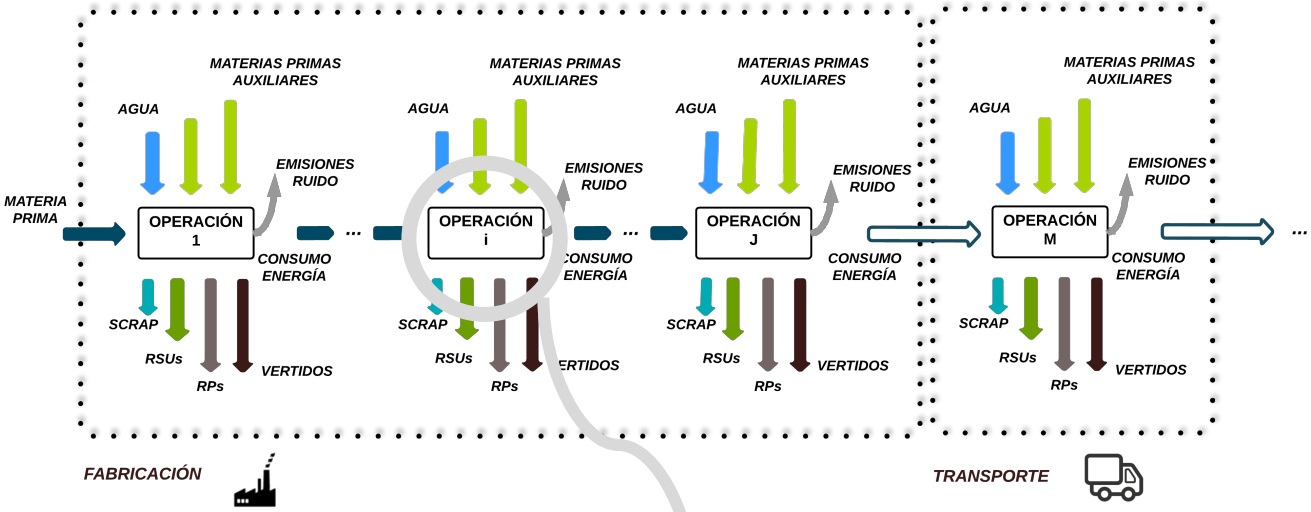
(*) Circular Advantage. Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth

CC BY NC ND

8 Pasos para Identificar Oportunidades hacia la Economía Circular (continuación)

Primero se identifican las oportunidades de mejora de competitividad hacia la Economía Circular en los procesos de fabricación, priorizando en aquellas operaciones que se vean afectadas por las tendencias legislativas o que tengan un mayor impacto en el coste del ciclo de vida.(1)

El mismo enfoque se puede aplicar en las fases de operación y mantenimiento, desmantelamiento y gestión del producto al final de su vida útil.



Para la operación seleccionada, se recomienda seguir los siguientes pasos:

5 Suministros Circulares

Investigar alternativas a las materias primas con materiales "circulares¨:

- Renovables
- Reciclables
- Biodegradables
- Con contenido reciclado

6 Procesos Eco-eficientes

Investigar procesos que reduzcan el consumo de energía, agua y materiales y reduzcan los costes de proceso:

- Tecnologías eco-eficientes y MTD's en el sector
- Mantenimiento predictivo de instalaciones y equipos
- "Machine / Tool as a Service"

7 Energía y Agua

Investigar oportunidades para:

- Mejorar la eficiencia energética
- Desarrollo de instalaciones Net-Energy (2)
- Recirculación de agua
- Recuperación y reaprovechamiento de energía de procesos

8 Residuos, Vertidos y Emisiones

Analizar desde el diseño de producto y proceso las opciones para eliminar, reducir, valorizar (interna o externamente) o eliminar residuos, vertidos y emisiones, para optimizar los costes ambientales.

(1) Se considera que, en la industria, la parte más importante del coste corresponde a materias primas y a la fase de fabricación.
(2) El consumo total de energía anual es igual a la energía renovable generada.

CC BY NC ND

Tendencias Legislativas

A continuación se muestran las tendencias legislativas relativas a la sostenibilidad y Economía Circular en Europa.

Plan de Acción Economía Circular Comisión Europea

GRUPOS PRIORITARIOS	
PRODUCCIÓN	Potenciar el ecodiseño de productos dentro de la UE, fomentando el diseño para la durabilidad, reparabilidad, reciclabilidad, ...
	Creación de incentivos para que los productores de producto diseñen los mismos de forma que sean más fácil reciclables y/o reutilizables. Creación del concepto de responsabilidad extendida del productor de producto.
	Innovación en los procesos industriales. Modificación de las guías de mejores técnicas disponibles para incluir gestión de residuos y eficiencia en los recursos.
CONSUMO	Revisión del etiquetado energético de productos.
	Respaldar la mayor aceptación de la contratación pública ecológica y aumentar su atención hacia la economía circular.
GESTIÓN DE RESIDUOS	Mejoras en la gestión de residuos ▪ Nuevos objetivos de residuos para la UE ▪ Revisión de la normativa para la gestión de vertederos. Imposición de impuestos al depósito en vertedero ▪ Requisitos generales para el funcionamiento de los regímenes de responsabilidad ampliada de los productores (EPR) ▪ Revisión de la legislación de residuos de envases y embalajes ▪ Revisión de la legislación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
MERCADOS SECUNDARIOS DE MATERIAS PRIMAS	Normas de calidad armonizadas para mercados secundarios de materias primas.

ÁREAS PRIORITARIAS	
PLÁSTICOS	Publicación de la estrategia europea de plástico. Trabajo prioritario: plásticos de un solo uso.
MATERIAS PRIMAS CRÍTTICAS	Información sobre materias primas críticas. Promoción para la recuperación de materias primas críticas dentro de la UE.
DESPERDICIO ALIMENTARIO	Metodología para medir el desperdicio. Medidas para la reducción del desperdicio, creación de una plataforma de conocimiento y otras mejoras como revisión de la normativa para las fechas de caducidad.
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Protocolo y Guías para los Residuos de Construcción y Demolición
BIOMASA	Estrategia para una biomasa sostenible

CC BY NC ND

En la siguiente tabla se muestran las principales tendencias en sostenibilidad y Economía Circular generales y en las áreas industriales definidas en la estrategia de especialización inteligente de Navarra RIS3 (automoción y mecatrónica, energías renovables y recursos, cadena alimentaria). (1)

ÁREA	TENDENCIA
GENERAL	• Subcontrataciones y compras sostenibles (ver Green Procurement Handbook) (2) • Servicio de vigilancia requisitos legales ambientales • Utilización de las mejores técnicas disponibles (MTD's) en procesos y el uso de tecnologías eco-eficientes en el consumo de materias primas, agua y energía. • Autonconsumo energético, sistemas de recuperación y reaprovechamiento de energía y agua • Simbiosis industrial
AUTOMOCIÓN Y MECATRÓNICA / ENERGÍA RENOVABLES Y RECURSOS	• Servitización (modelos de negocio "Product as a Service") vinculada a sistemas de monitorización, IoT y modelos de pago por disponibilidad, uso o resultados. • Extensión de vida de producto • Ecodiseño de máquinas y componentes, declaración ambiental de producto (EPD), etiquetado energético • Remanufactura, reacondicionamiento del producto, mantenimiento predictivo y reparación avanzada • Tecnologías de monitorización embebidas en componentes • Uso de energías renovables. Tecnologías de almacenamiento de energía renovable • Nuevos materiales más sostenibles. Suministros circulares (renovables, reciclables, reutilizables, biodegradables) y otras alternativas a materias primas críticas. Materias primas secundarias
CADENA ALIMENTARIA	• Ecodiseño de envases y embalajes, alineado con la Estrategia Europea de Plásticos. • Aprovechamiento de residuos y subproductos del proceso de producción y distribución • Uso de energías renovables en las explotaciones agropecuarias, ganaderas y los procesos de fabricación

(1) Estrategia de Especialización Inteligente de Navarra. SODENA. 2017
(2) Green Procurement Handbook. Comisión Europea. 2016

CC BY NC ND

Cámara Navarra

Sustainn

Proyecto financiado por:

FUNDACIÓN CAJANAVARRA

Para más información, contactar con los Servicios de Economía Circular de Cámara Navarra de Comercio e Industria

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)