

12 / 2020

Ecodiseño



Material didáctico. Curso avanzado

Material didáctico avanzado de ecodiseño para la docencia dentro del proyecto DEGREN (Centro Transfronterizo de Innovación Empresarial en Ecodiseño en la EUROACE – Design & Green ENGINEERING).



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolupament Regional



UNIÓN EUROPEA
UNIAO EUROPEIA



DEGREN
DESIGN & GREEN
ENGINEERING

Título:

Ecodiseño. Material didáctico. Curso avanzado

Propiedad:

Universidad de Extremadura Uex

Autores:

Tomás Vega Roucher

Carlos Franco Cienfuegos

Elena Gil Fernández

Álvaro Rodríguez Martín

Diseño gráfico y maquetación

Álvaro Rodríguez Martín

Editorial:

Editamas, editorial y contenidos digitales

Depósito Legal:

BA-000091-2021

ISBN

978-84-123382-1-8

Ecodiseño

Material didáctico
Curso avanzado



Bienvenido@ al Ecodiseño

Este proyecto ha sido fruto de la colaboración entre profesionales de diferentes especialidades: arquitectos, ingenieros, medio ambientólogos... pero todos ellos auténticos enamorados del cuidado al medio ambiente



Mensaje de los autores

El abuelo de uno de los autores le dijo cuando era bastante más joven que ahora, que él había hecho y comido cosas que su nieto no podría hacer debido a los cambios en el medio ambiente.

Este mismo autor sabe que tendrá que repetir la misma frase si no se hace algo al respecto.

El ecodiseño puede ser una de las herramientas que hagan este cambio posible y no podemos esperar que nadie lo haga por nosotros.



Tomás Vega
Roucher
Investigador
principal Uex



Carlos Franco
Cienfuegos
Técnico de apoyo
Uex



Elena Gil
Fernández
Técnico de apoyo
Uex



Álvaro Rodríguez
Martín
Técnico de apoyo
Uex

Introducción a la guía — 10

Análisis de Ciclo de Vida — 12

Inicio de un Análisis de Ciclo de Vida	14
Etapas en el desarrollo de un ACV	16
Etapas 1: definición de objetivos y alcance	18
Alcance del sistema	21
Unidad funcional	22
Reglas de asignación de cargas ambientales	24

Etapa 2: análisis de Inventario de Ciclo de Vida (ICV) 27

Etapa 3: evaluación del Inventario de Ciclo de Vida (ICV) 28

Etapa 4: interpretación 31

Metodología de ecodiseño — 32

FASE 1: Metodología de la empresa 34

Motivación empresarial para ecodiseñar 34

Definición de las estrategias 35

Constitución del equipo de ecodiseño 36

Análisis de fases tempranas del nuevo producto 38

Consideración de ciclo de vida 38



Mejoras basadas en la funcionalidad	38	Identificación de aspectos ambientales significativos	50
Mejora ambiental integral	39	Diagrama general de procesos	51
FASE 2: Planificación y desarrollo	40	Toma de datos	51
Objetivos del producto	40	Inventario de Ciclo de Vida (ICV)	52
Objetivos medioambientales	40	EUROACE ECODESIGN	54
Selección del producto/servicio objeto de ecodiseño	46	Desarrollo de producto	56
Recopilación de información del producto a ecodiseñar: ACV	47	Herramientas	60
Límites del sistema	47	Selección de estrategias de ecodiseño	63
Análisis ambiental: definición de los aspectos e impactos ambientales	47	Resultados del producto	66
Recopilación de información: herramientas	48	Pre-visualización del resultado de las estrategias	66
Matriz MET	48	Rediseño / Nuevo desarrollo conceptual y técnico	66
		FASE 3: Verificación de resultados	68
		Proceso de verificación	68
		EUROACE ECODESIGN	70



Ecoetiquetas — 74

Objetivo del ecoetiquetado	74
Ecoetiquetado	74
Ecoetiquetas tipo I (ISO 14024)	74
Ecoetiquetas tipo II (ISO 14021)	76
Ecoetiquetas tipo III (ISO 14024)	76
Indicadores ambientales	77
Huella de carbono	77
Huella hídrica	77
EUROACE ECODESIGN	79

Introducción a la guía

La presente guía de Análisis Avanzado de Ciclo de Vida se enmarca dentro de las actividades del proyecto Degren: Centro transfronterizo de Innovación Empresarial en Ecodiseño en la Euroace – Design and Green ENgineering.

Se trata de un proyecto aprobado en la primera convocatoria del Programa Operativo EP – INTERREG V A España – Portugal (POCTEP) 2014-2020; que se plantea como una apuesta decidida por la promoción del ECODISEÑO en el contexto de la EUROACE, de forma que actúa como palanca de competitividad mediante la que potenciar la innovación y la transferencia de tecnología.

Esta guía Análisis de Ciclo de Vida avanzado tiene como objetivo fundamental orientar a los estudiantes y empresas en la aplicación de ECODISEÑO en todo el ciclo de vida de sus productos envasados.

La metodología propuesta en esta guía, trata de abordar aspectos técnicos, teniendo en consideración a los distintos departamentos de una empresa (diseño, compras, producción, distribución, calidad, medio ambiente, etc.), orientándolos e implicándolos en el cálculo del Ciclo de Vida de un producto y/o servicio, con el fin de detectar sus impactos ambientales.

Esta guía pretende acercar este cálculo de los impactos de manera clara y sencilla a las empresas, quitándole complejidad a las acciones, convirtiéndose además en una herramienta de conocimiento y optimización de los procesos productivos a fin de hacerlas más competitivas.



Análisis de Ciclo de Vida

**La mejora de los productos y servicios ligada
a su ciclo completo**

La metodología de ecodiseño desarrollada en este manual está fundamentada principalmente en el conocimiento profundo del producto o proceso que se quiera mejorar. Para ello es esencial tener un conocimiento extenso de la trazabilidad completa del mismo, que nos permita localizar todos aquellos aspectos susceptibles de mejora.

Las herramientas más adecuadas para conseguir este objetivo son aquellas que se basan en el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) del proceso, producto o actividad objeto de nuestro estudio.

Estas herramientas darán una visión completa de la implicación de los productos y servicios en los impactos ambientales, demostrando la interconexión entre todas ellas y posibilitando las acciones para la reducción de los mismos, optimizar los procesos industriales, devolver el equilibrio ambiental y conseguir la sostenibilidad.



UNA SOCIEDAD SE
DEFINE NO SÓLO POR
LO QUE CREA, SINO
POR LO QUE SE NIEGA
A DESTRUIR

John C. Sawhill

Inicio de un Análisis de Ciclo de Vida

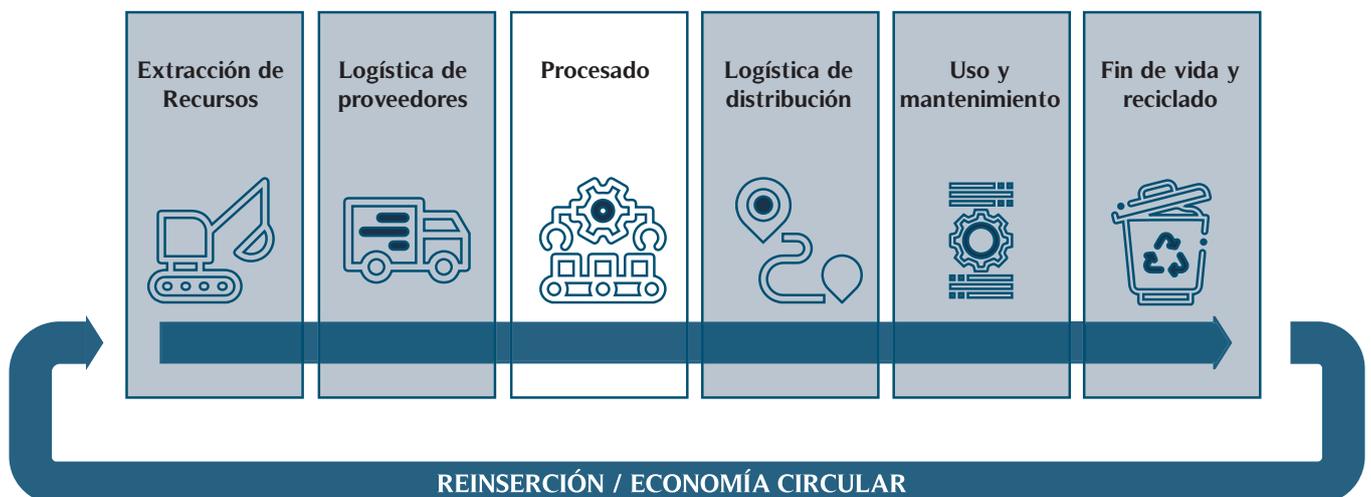
Resulta relevante iniciar el estudio de una metodología de ecodiseño conociendo herramientas y sistemas útiles que nos permitan cuantificar el impacto de nuestros productos y actividades.

El Análisis de Ciclo de Vida (LCV en nomenclatura inglesa) se puede definir como una herramienta de gestión medioambiental cuya finalidad es analizar de forma objetiva y metódica, el impacto ambiental originado por un proceso/producto o actividad durante su ciclo de vida completo, esto es, **de la cuna a la tumba**, o en el caso de la economía circular y re inserción, **de la cuna a la cuna**.

Por lo tanto resulta fundamental identificar y cuantificar tanto el uso de materia y energía como las emisiones al entorno, para determinar el impacto de ese uso de recursos y esas emisiones y para evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental.

El estudio de ciclo de vida incluye el ciclo completo del producto, proceso o actividad, teniendo en cuenta las fases de:

1. Etapa extractiva y primer procesado de materia prima.
2. Distribución a centro productivo.
3. Producción o fabricación.
4. Transporte y distribución.
5. Uso.
6. Gestión de residuos
 - Reutilización y mantenimiento.
 - Reciclado.
 - Disposición final.



Fases del Ciclo de Vida de un producto y/o servicio

Dentro del marco normativo, nos apoyaremos en la norma **UNE-EN ISO 14040:2006** (Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia), en este documento define el Análisis de Ciclo de Vida como una técnica que trata los aspectos medioambientales y los impactos ambientales potenciales a lo largo del ciclo de vida de un producto, mediante:

- 1. Recopilación de un inventario de las “entradas” y “salidas”** relevantes del sistema del producto (producto/proceso en estudio). En este apartado se consideran como entradas los flujos tanto las materias primas como de energía o agua que pasen a formar parte del sistema. Las salidas serán los flujos del proceso que se categorizarán como emisiones ambientales al aire, al agua o al suelo.
- 2. Evaluación** de los potenciales **impactos medioambientales** asociados con las entradas y salidas identificadas en el inventario.
- 3. Interpretación de los resultados** del inventario y evaluación de potenciales impactos ambientales de acuerdo con los objetivos del estudio.

Etapas en el desarrollo de un ACV

El desarrollo de un Análisis de Ciclo de Vida, de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 14040, debe cubrir las siguientes etapas:

Etapa 1. Definición del Objetivo y Alcance del Análisis de Ciclo de Vida

En la definición de objetivos se exponen los motivos por los que se desarrolla el estudio, la aplicación prevista que tendrá el estudio y a cual es el público objetivo al que va dirigido. El alcance del análisis es fundamental para acotar y determinar las fases que se quieren estudiar y consiste en la definición de la amplitud, profundidad y detalle del estudio.

Etapa 2. Análisis de Inventario de Ciclo de Vida

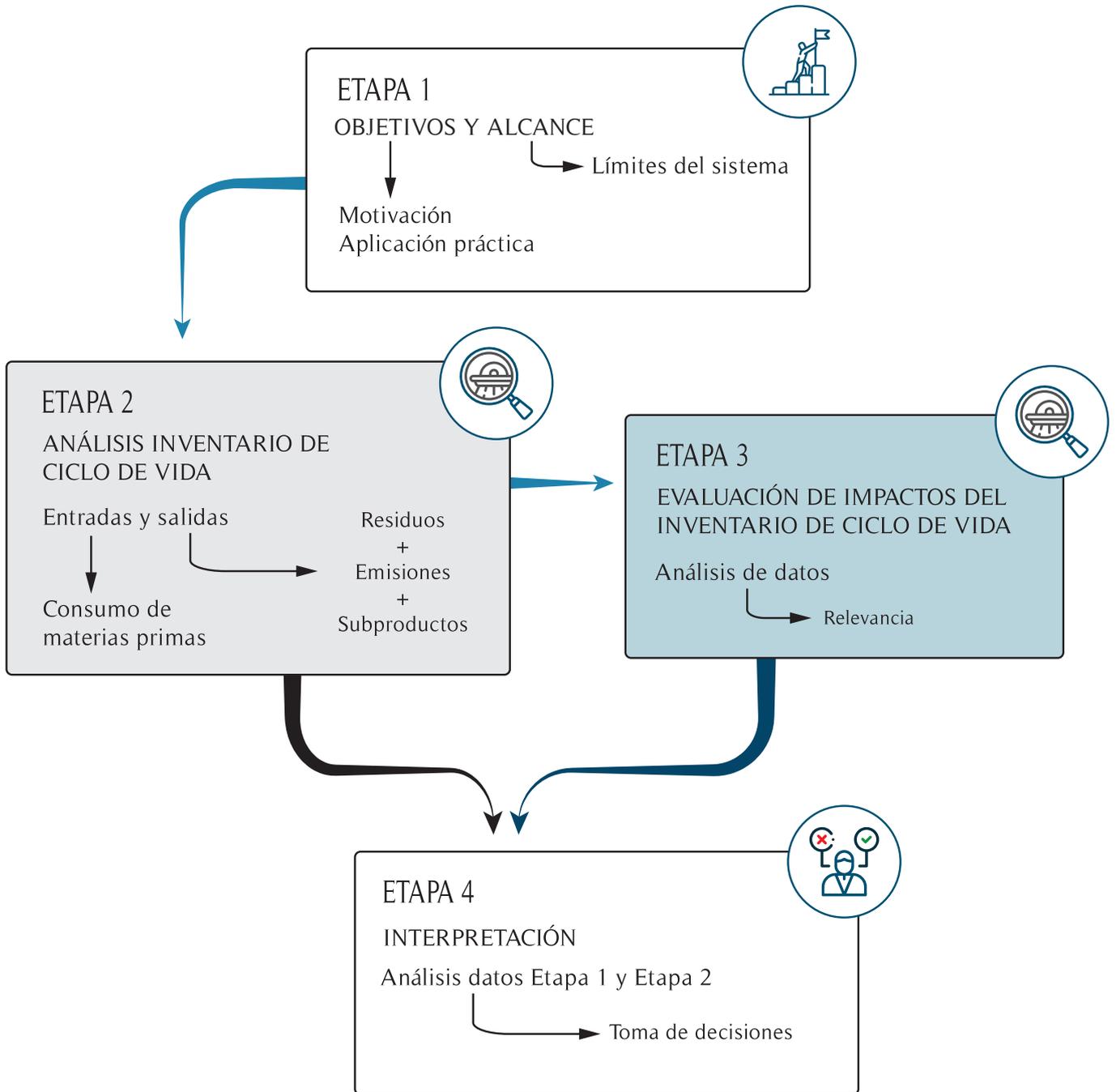
En esta etapa se debe incluir la identificación y cuantificación de las entradas (consumo de materias primas, energía, agua...) y salidas (emisiones ambientales y generación de residuos) del sistema del producto o proceso analizado.

Etapa 3. Evaluación de Impacto de Ciclo de Vida

Durante esta etapa, se analizan los datos obtenidos del análisis de inventario, se evalúa la relevancia de los potenciales impactos ambientales generados por las entradas y salidas del sistema del producto.

Etapa 4. Interpretación

Se estudia tanto los datos recopilados en la etapa 2 como los resultados de la etapa 3 con el objeto de obtener una serie de conclusiones que sirvan para argumentar la toma de decisiones que suponga una mejora final del producto o proceso que se estudie.



Etapas del desarrollo del ACV

Etapa 1: definición de objetivos y alcance

La definición de objetivos supone el inicio de todo ACV, Es donde la empresa toma conciencia y deseo de mejora en algún aspecto del producto que fabrica. Comprende la exposición de los motivos por los que se desarrolla el estudio , la descripción del público objetivo del estudio y las herramientas de comunicación que pretende utilizar.

Definición del objetivo

La definición del objetivo del análisis debe ser clara y coherente con la aplicación que se va a dar al estudio.

La definición de objetivos debe incluir:

- Identificación del realizador del estudio.
- Razones para realizar el estudio y tipo de información que se espera obtener de él.
- Aplicación prevista del estudio y uso que va a hacerse de los resultados.
- Destinatario previsto del estudio (es decir, si será un informe interno, si se hará público y a quién).
- Si procede, el uso del ACV en aseveraciones comparativas.

Preguntas iniciales

- ¿Cuál es el objeto del ACV?
- ¿Qué se espera obtener?
- ¿Para qué se utilizará la información?

Podremos definir

- Alcance del sistema
- Función del sistema
- Límites del sistema
- Unidad funcional
- Reglas de asignación de cargas ambientales

FUNCIÓN DEL SISTEMA

Es el conjunto de tareas que le corresponde realizar al objeto de estudio

LÍMITES DEL SISTEMA

Será el conjunto de procesos a considerar para el estudio. En el alcance se determinará cuál o cuáles de ellos se tienen en cuenta y cuál queda fuera; se debe acotar para posibilitar el ACV.

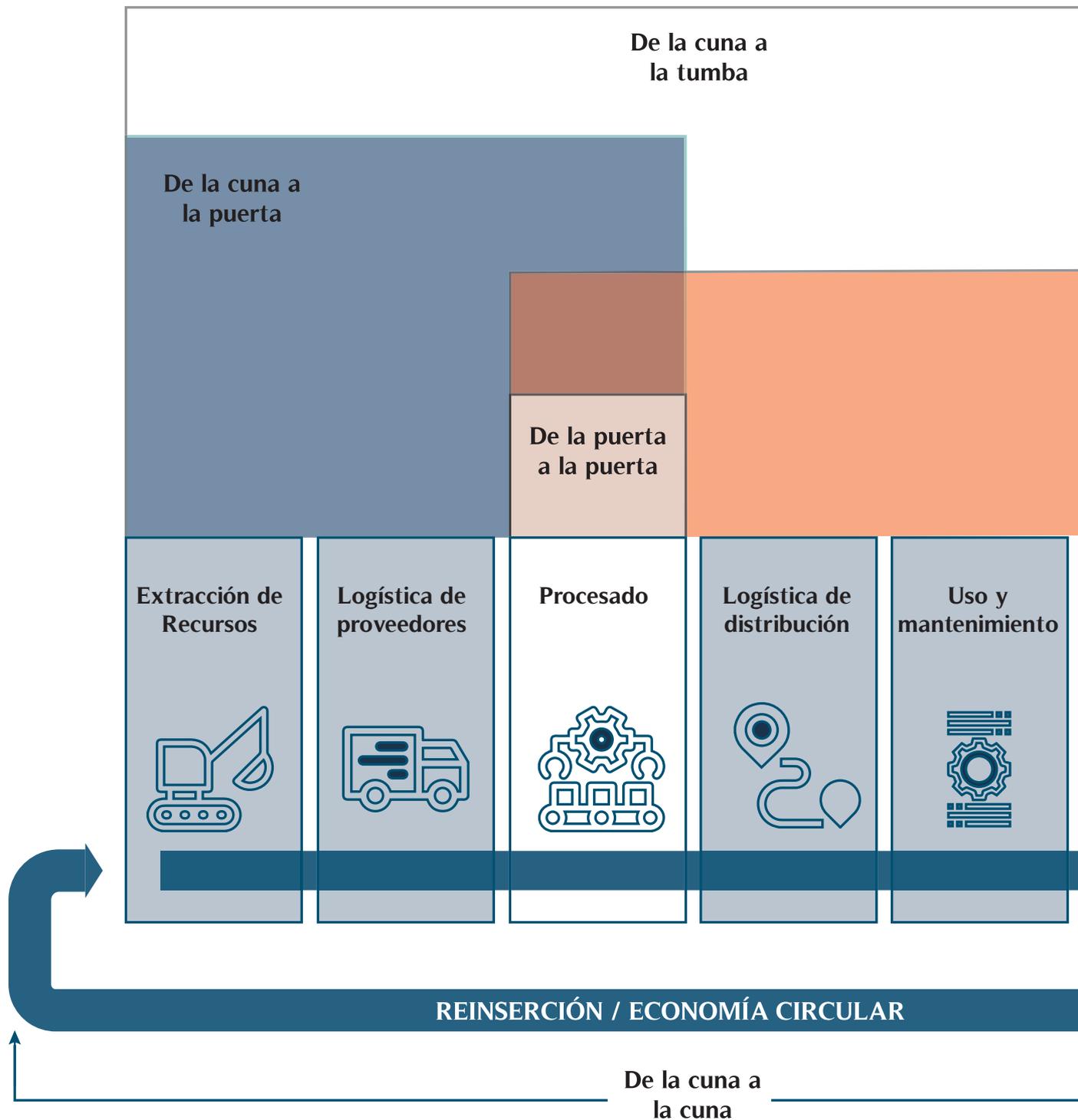
Las etapas a cuantificar son las cinco que componen el Ciclo de Vida de un producto/proceso:

- 1. Etapa extractiva y primer procesado de materia prima:** Esta etapa comprende desde las actividades necesarias para la adquisición de materias primas o de energía hasta la primera fase de manufactura o procesamiento del material.
- 2. Producción o fabricación:** Esta etapa comprende las etapas que tienen lugar desde la introducción de las materias primas en el procesado hasta que se obtiene el producto final.

- 3. Transporte y distribución:** el transporte comprende el movimiento de materiales o de energía entre las diferentes operaciones en cualquier etapa del ciclo de vida, incluida la extracción de recursos (proveedores). La distribución comprende el paso de los productos manufacturados desde su salida de fábrica hasta el usuario final.
- 4. Uso y mantenimiento**
- 5. Gestión de Residuos:**
 - Reutilización/Mantenimiento: los límites de esta etapa comienzan con la distribución de los productos o materiales y terminan cuando estos productos o materiales pasan a ser residuos.
 - Reciclado: comprende todas las actividades necesarias para recoger el residuo y devolverlo a un proceso de fabricación.
 - Disposición final: incluye todos los mecanismos de tratamiento final del residuo de los residuos.

El límite del sistema definirá qué operaciones se incluyen en el análisis





Alcance del sistema

Es la definición de la amplitud, profundidad y detalle del estudio, o en otras palabras, desde qué fases hasta qué fases se va a estudiar.

Se pueden definir los siguientes:

De la puerta a la puerta (Gate to gate): considera únicamente las actividades (proceso productivo) de la empresa a la que se aplica.

De la cuna a la puerta (From cradle to gate): Tiene en consideración el estudio del proceso extractivo de materias primas, transporte a fábrica y proceso de fabricación del producto.

De la puerta a la tumba (From gate to grave): considera la fabricación y el proceso productivo de la empresa y abarca hasta la fase de gestión de los residuos a que da lugar el producto.

De la cuna a la tumba (From cradle to grave): Estudia desde la extracción y obtención de materias primas, el acondicionamiento de las materias primas hasta la gestión última de los residuos al finalizar su vida útil.

De la cuna a la cuna (From cradle to cradle): considera el ciclo de vida completo del producto, ya que abarca desde el acondicionamiento de las materias primas hasta que el producto, tras quedar fuera de uso, es reintroducido en el mismo proceso productivo o en otro, reiniciando nuevamente el ciclo.



Unidad funcional

La definición que mejor explica este concepto es la que hace referencia a la unidad funcional como aquella unidad de referencia en la cual se expresan, desde un punto de vista matemático, los datos de entrada y salida.

Es la unidad a la que irán referidas todos los datos del sistema. Es decir, la unidad funcional es la cuantificación de las funciones identificadas en el sistema del producto.

La necesidad de definirla correctamente es de vital importancia para el resultado de un ACV ya que todas las entradas y salidas (análisis de inventario de ciclo de vida) han de estar referidas y normalizadas a esta unidad funcional.

Ejemplo de unidad funcional:

En una empresa de tornillería se van a estudiar los impactos ambientales de sus diferentes paquetes de tornillos de acero. La empresa dispone de diferentes longitudes y grosores:

5.5 x 63	5.5 x 82	5.5 x 115
4.5 x 63	4.5 x 82	4.5 x 105
3.5 x 40	3.5 x 50	3.5 x 63

Como se presentan multitud de dimensiones y la empresa quiere comparar todas ellas, se plantea que la unidad funcional sea **tornillos dentro de 1000gr de acero**.

Esta decisión es debida a que, con una propiedad física común a todos los productos (la masa de acero), se puedan relacionar y comparar entre sí. A partir de este momento todas las mediciones, materiales, tiempos, energía...deberán referenciarse con esta magnitud de "tornillos en 1000gr de acero".



LA UNIDAD FUNCIONAL ES UN ELEMENTO
CLAVE DEL ACV Y HA DE SER DEFINIDO SIN
CONFUSIONES

TODAS LAS MEDICIONES, DATOS, TIEMPOS, ...
SE HARÁN EN RELACIÓN A LA UNIDAD
FUNCIONAL

Reglas de asignación de cargas ambientales

Se deben indicar qué categorías de impacto se incluyen en el estudio de ACV, cómo se asignan los datos del inventario a cada impacto, cuáles son los indicadores de categoría y modelos de caracterización que se incluyen en el estudio de ACV.

Para identificar las cargas ambientales se debe conocer los "orígenes de las mismas".

Una carga ambiental y su representación numérica, los Impactos Ambientales, son consecuencia de los aspectos ambientales, definidos en la ISO 14001:2015 como:

"elementos que derivan de la actividad empresarial de la organización (sea producto o servicio) y que tiene contacto o puede interactuar con el medio ambiente"

Por definirlo con otras palabras, son la causa por la que se producen los Impactos Ambientales.

Los Aspectos Ambientales son las acciones que definen la interacción con el medio ambiente (Emisiones Atmosféricas, Generación de Vertidos, Residuos Urbanos, Olores, etc...).

Dentro de estos Aspectos Ambientales, los impactos ambientales son sus particularizaciones medibles. Por ejemplo, dentro del Aspecto Ambiental "Emisiones Atmosféricas" se tendrán los indicadores de Impacto Ambiental:

- Cambio Climático
- Emisiones de CH₄
- Emisiones de SO₂
- Partículas en suspensión
- etc

ASPECTOS AMBIENTALES



Consumo de materiales



Generación de residuos no peligrosos



Consumo de agua



Consumo de sustancias peligrosas



Generación de residuos urbanos



Consumo de energía



Emisiones atmosféricas



Olores



Generación de vertidos



Generación de residuos peligrosos



Afección al suelo



Ruidos y vibración

IMPACTOS AMBIENTALES



Cambio climático



Acidificación



Eutrofización marina



Eutrofización terrestre



Agotamiento de la capa de ozono



Partículas en suspensión



Toxicidad humana



Radiación ionizante



Formación de ozono fotoquímico



Agotamiento de recursos



Demanda de agua



Generación de residuos

Aspectos e Impactos Ambientales



Etapa 2: análisis de Inventario de Ciclo de Vida (ICV)

Consiste en recopilar todos los datos necesarios para cuantificar las entradas y salidas del sistema en cada una de las etapas del ciclo de vida.

Al conjunto de todos los procesos unitarios que son necesarios para la obtención de nuestro producto se le denomina **sistema**.

Como se ha dicho a lo largo de este documento es fundamental conocer la trazabilidad de nuestro producto. Por ello es igualmente importante dejar constancia de cómo se han obtenido los datos que se van a estructurar el ICV que se realice, para controlar la trazabilidad y la comprobación de las mediciones.

Tanto la adquisición como el proceso de análisis de datos debe ser completamente transparente, por ello, se debe indicar siempre que sea posible:

- Fuente y antigüedad de datos utilizados, información del trabajo de campo, bases de datos, bibliografía y estudios de ACV previos, ...
- Hipótesis de cálculo realizadas para obtener los datos.
- Fuentes bibliográficas consultadas.

Por lo tanto queda claro que se deben documentar todos los procesos y procedimientos de cálculo, será imprescindible la coherencia entre ellos a lo largo de todo el estudio y se han de explicar claramente las hipótesis de cálculo realizadas.

Es necesario en esta etapa relacionar los datos con los procesos unitarios y con la unidad funcional.

Los datos obtenidos en esta fase son el punto de partida para la Etapa 3 Evaluación de Impacto de Ciclo de Vida (**EICV**).



Etapa 3: evaluación del Inventario de Ciclo de Vida (ICV)

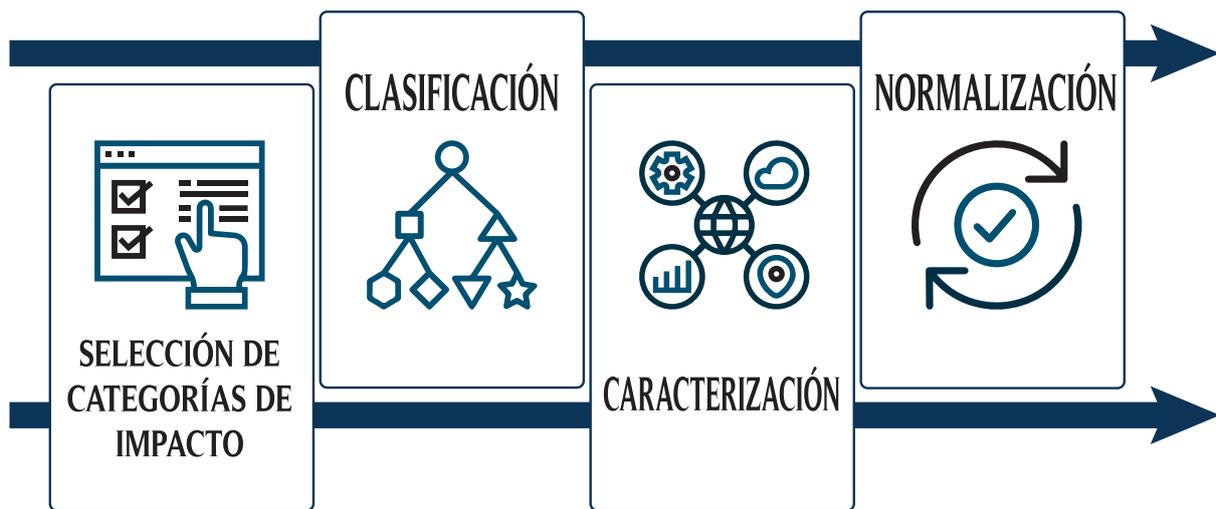
En esta fase se transforman los datos recogidos en el inventario, en resultados de carácter ambiental. El objetivo será tanto identificar como evaluar la relevancia de todos aquellos impactos ambientales potenciales que se puedan encontrar dentro del sistema analizado.

La estructura de esta fase viene definida en la normativa ISO 14042.

Para su estudio en esta metodología se consideran 4 subetapas.:

- 1. Selección de categorías de impacto**
- 2. Clasificación**
- 3. Caracterización**
- 4. Normalización**

EL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA ES UN PROCESO BIEN
DEFINIDO, CONCRETO Y COMPROBABLE



Etapas de evaluación de un ICV

Selección de categorías de impacto

Sabiendo que una categoría de impacto es una clase que representa las consecuencias ambientales generadas por los procesos o sistemas de producto estudiados. En esta subetapa se realiza la selección que debe reflejar un conjunto de aspectos ambientales representativos. Esta selección tiene que estar justificada dentro del estudio.

Clasificación

En esta subetapa se asignan los datos procedentes del inventario a cada categoría de impacto de la subetapa 1 según el potencial efecto ambiental esperado.

Caracterización

La caracterización es el cálculo de la contribución potencial de cada compuesto detectado en el análisis de inventario a un efecto ambiental.

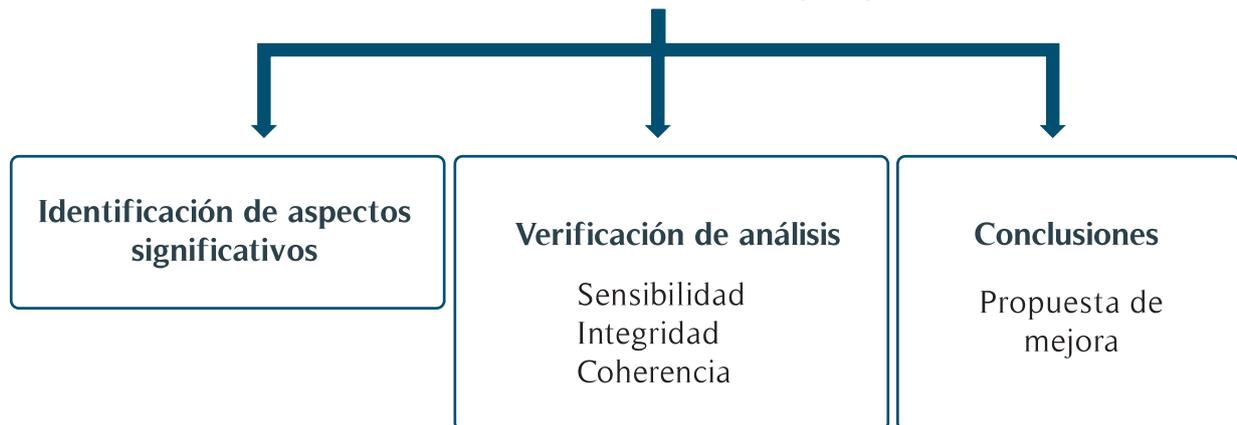
Normalización

Será la relación de la magnitud cuantificada para una categoría de impacto respecto a un valor de referencia. El objeto de esta subetapa es entender mejor la magnitud relativa para cada indicador del sistema de producto estudiado. Su función principal será detectar incoherencias e informar de la importancia relativa de los resultados del indicador.

**INVENTARIO DE
CICLO DE VIDA
ICV**

**EVALUACIÓN DE
IMPACTOS DEL
CICLO DE VIDA
EICV**

INTERPRETACIÓN



Proceso de interpretación de ICV e EICV

Etapa 4: interpretación

La Interpretación es la fase de un ACV donde se produce la combinación de los resultados del análisis de inventario (ICV) y de la evaluación de impacto (EICV), en la cual se proporciona resultados coherentes con el objetivo y el alcance definidos.

LOS RESULTADOS DE ESTA INTERPRETACIÓN DEBEN SERVIR DE BASE PARA LA TOMA DE DECISIONES FUNDAMENTADAS

El análisis puede incluir medidas cualitativas y cuantitativas de mejoras, como cambios en el producto, en el proceso, en el diseño, sustitución de materias primas, gestión de residuos, etc

Por lo tanto, para la interpretación se combina la información obtenida en el inventario con la evaluación de impactos determinando los siguientes aspectos:

- Identificación de aspectos significativos
- Verificación de los análisis de sensibilidad, integridad y coherencia.
- Conclusiones y Propuestas de mejora

Metodología de ecodiseño

Para el desarrollo de la metodología de ecodiseño de productos, procesos y actividades del presente documento se han tomado como punto de partida las metodologías de ecodiseño más difundidas y aplicadas.

Estas metodologías han sido aplicadas a los procesos para la concesión del Mercado en Ecodiseño Euroace con la finalidad de acercar el ecodiseño a la actividad empresarial simplificándolo, haciendo que forme parte de su realidad.

Con esta intención se ha simplificado el proceso en tres fases:

FASE 1: Metodología de la empresa, en las que se definirán los pasos a realizar y se obtendrá una visión global y objetiva de la empresa, a fin de detectar los puntos de mejora.

FASE 2: Planificación y desarrollo, que será donde se desarrollarán las acciones.

FASE 3: Verificación de resultados

PROMISE 1997

FASE 1

Organización del proyecto de ecodiseño

Elección del producto

Establecimiento de la estrategia

FASE 2

Generación y selección de ideas

Detalle del concepto

FASE 3

Comunicación y lanzamiento

IHOBE 2000

UNE 150301:2003

UNE 14006

CEGESTI 2002

Organización del
proyecto de ecodiseño

Planificación

Planificación

Organización y
estrategia empresarial

Elección del producto

Aspectos ambientales

Implantación y
funcionamiento

Análisis del producto

Ideas de mejora

Implantación y
operación

Creación de nuevas
ideas

Desarrollar conceptos

Acción correctiva

Detalle del concepto

Plan de acción

Evaluación

Comprobación

Verificación

Evaluar y continuar

Revisión por la
dirección

Metodologías de ecodiseño más aplicadas



FASE 1: Metodología de la empresa

Motivación empresarial para ecodiseñar

Para clasificar cuáles son las motivaciones frente a la sostenibilidad de los productos y/o servicios, se pueden utilizar diferentes herramientas de análisis de la situación como: matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), análisis de valor, un lienzo de modelos de negocio, diagramas de afinidad, listas de chequeo o revisión, benchmarking etc.

Estas herramientas sencillas a las que se les ha agregado el factor ambiental son de gran utilidad al permitir analizar la situación empresarial desde todos los puntos de vista, desde los más convencionales de la estrategia empresarial a los más psicológicos, como son las tendencias de consumo, el branding, marketing verde, etc..

El ecodiseño es en sí mismo un protocolo de estrategia, análisis y conocimiento empresarial al que se le han unido los factores medioambientales como indicador de mejora.

FACTORES MOTIVANTES EXTERNOS

Administración: legislación y regulación
Mercado: mejor respuesta a la demanda de los clientes
Competidores
Entorno Social: responsabilidad con el medio ambiente
Innovaciones tecnológicas

FACTORES MOTIVANTES INTERNOS

Mejora de la calidad del producto
Mejora de la imagen del producto y de la empresa
Reducción de costes
Innovación
Reducción del impacto ambiental
Sentido de responsabilidad ambiental de los empleados
Motivación de los trabajadores

Definición de las estrategias

Para iniciar el desarrollo del proceso de ecodiseño se debe dejar por escrito el compromiso de la empresa o empresas que intervengan en cada una de las etapas de la cadena de valor de sus productos y/o servicios dentro del nuevo modelo que se desea implantar. En este documento se definirán e identificarán cuales son las motivaciones, la misión, las políticas, los valores y los principios para emprender un proyecto de mejora ambiental del envase o embalaje.

Para ello y como punto de partida la empresa ha de hacer un estudio objetivo de su situación, de los medios de que dispone (técnicos, tecnológicos y humanos) y de los objetivos que se plantea. Estos objetivos han de ser realistas y acordes con la situación tecnológica actual.

La planificación establecida por la empresa debe contener al menos las siguientes etapas:

Objetivos del producto y/o servicio	(desarrollado en la Fase 2)
Desarrollo de producto y/o servicio	(desarrollado en la Fase 2)
Resultados del producto y/o servicio	(desarrollado en la Fase 3)

Constitución del equipo de ecodiseño

Como en el proceso de ecodiseño se propondrán, cuantificarán e implementarán estrategias de mejora de diferente índole que afectan al producto final en distintas etapas de su ciclo de vida, será necesaria la creación de un equipo multidisciplinar que sea capaz de desarrollar y evaluar cada una de estas etapas.

Si bien no es obligatorio, es altamente recomendable que este equipo incluya a los trabajadores de la empresa, sea cual sea su puesto, con el propósito de hacerlos partícipes y elementos colaboradores, y que el ecodiseño se convierta en un proyecto común. Estas estrategias colaborativas resultan ser altamente productivas cuando todos los miembros se encuentran integrados en el proceso de mejora al observar que tienen voz en las decisiones de la empresa.

Esta visión colaborativa tiene un fundamento práctico a la hora de la obtención de información. Si se busca optimizar una tarea, la empresa tiene a su disposición trabajadores que dedican 8 horas al día 5 días a la semana a la misma, con un conocimiento muy útil de su funcionamiento, virtudes y deficiencias.

Se recomiendan los siguientes criterios para la selección del Equipo de trabajo en Ecodiseño:

- Organización y tamaño: se recomienda que el equipo que lleve el peso del proyecto no esté formado por demasiadas personas para una mayor agilidad operativa, pero a su vez debe encontrar la manera de involucrar al mayor número de trabajadores posibles y de escuchar sus valoraciones. Debe existir un coordinador que asegure que esta transmisión de información se haga de forma fluida.
- Decisiones: el grupo de trabajo debe tener libertad para tomar decisiones. La gerencia debe dar libertad de decisión al equipo.
- Multidisciplinar: el grupo de trabajo debe contar con personas de diferentes departamentos pues así permitirá recoger toda la documentación de primera mano, y tener en cuenta aspectos de todo tipo. Se debe tener en cuenta que las acciones acertadas de ecodiseño pueden salir de un simple comentario de un trabajador, por lo que todas las opiniones han de ser consideradas.
- Departamentos requeridos: además de poder contar con personal de otros departamentos, existen algunos de ellos que deben formar parte del equipo prioritariamente:
 - Coordinador de departamento para el desarrollo del producto
 - Gerente
 - Compras
 - Medio ambiente y calidad
 - Marketing
 - Expertos externos en medioambiente, diseño e ingeniería.



Análisis de fases tempranas del nuevo producto

En un proyecto de ecodiseño ha de estar claro dónde se quiere llegar y desde qué punto de partida se quiere comenzar. Para hacerlo correctamente se han de analizar las posibles repercusiones del nuevo producto a fin de minimizar el riesgo de modificaciones posteriores.

Es imprescindible conocer qué es en la fase de diseño donde se definen el 80% de los impactos ambientales relacionados con el ciclo de vida de nuestro producto.

Consideración de ciclo de vida

Los impactos de un producto o servicio dado por una empresa no terminan en el lugar de trabajo, ya que una vez puesto un producto en el mercado la responsabilidad continua.

Muchas veces por no haber valorado los impactos aguas arriba (**upstream**) y aguas abajo (**downstream**) de la etapa de fabricación o implementación de un producto o servicio, estamos generando grandes impactos ambientales que podrían tener solución o reducirse si se hubieran incluido en el tiempo de diseño.

El uso de materiales de difícil reciclado, la combinación de materiales no similares y los porcentajes de los mismo, la dificultad

de desmontaje... son ejemplos de medidas no consideradas en la fase de diseño de un producto que en principio podría ser reciclado en su totalidad pero acabe incinerado o en un vertedero.

Pero las consideraciones aplicables en ecodiseño son extendidas a todos los factores que influyen en el ciclo de vida: proveedores y distribuidores (sistema de gestión de residuos, vehículos utilizados y capacidad de carga, distancia de las materias primas, sistema de almacenaje...).

Mejoras basadas en la funcionalidad

Cuando una empresa se sumerge en el ecodiseño y analiza su actividad incluyendo el factor ambiental, suele tomar conciencia de la necesidad de eficiencia de sus acciones, siendo muy común generar propuestas globales que incluyen todos los procesos sin haberse parado a definir sus partes mínimas fundamentales.

Es mucho más práctico dedicar un tiempo a analizar qué es lo que la empresa hace, cómo lo hace, para quién lo hace y cómo va a usarse.

Esta acción, propia de los estudios o departamentos de diseño industrial, define con total claridad qué es y qué hace la empresa, la función de su producto y/o servicio, y la necesidad a la que responde. Cuanto mayor sea la claridad y objetividad de las respuestas mayores serán las posibilidades de mejora.

Este proceso de trabajo guiará a la empresa hacia soluciones innovadoras no convencionales que pueden ser un vuelco tanto en sus impactos como en su competitividad.

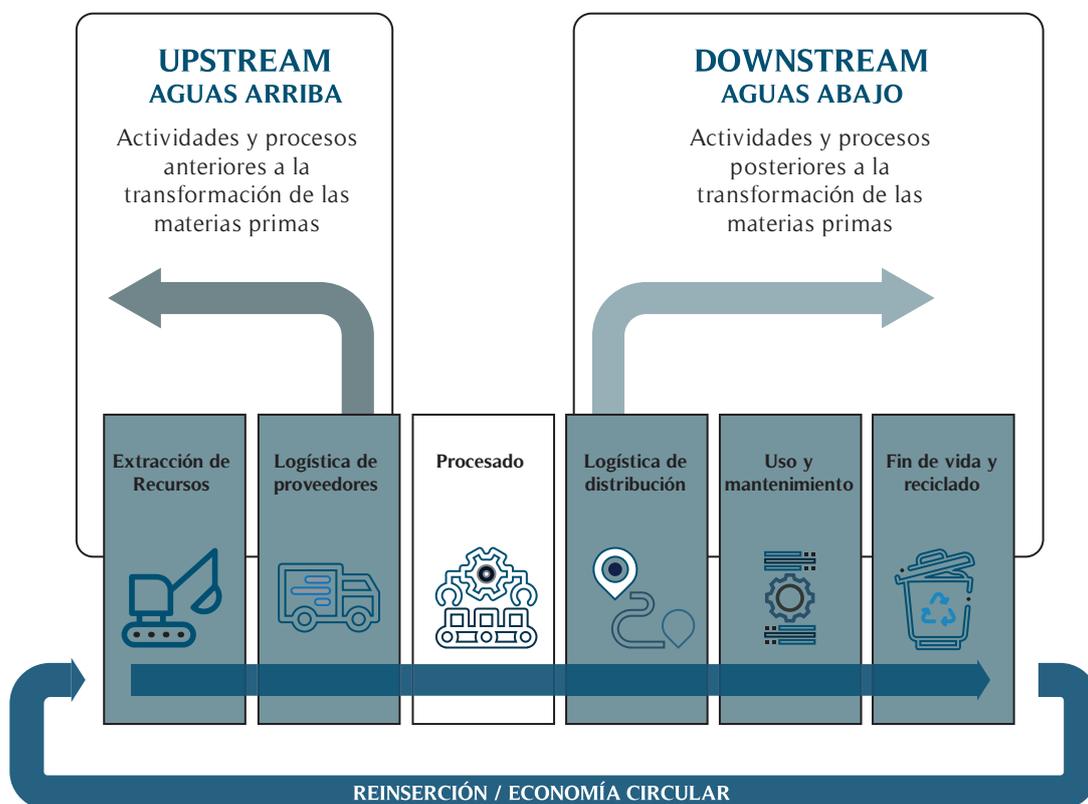
Mejora ambiental integral

El objetivo de un proyecto de ecodiseño es mejorar el comportamiento ambiental de un producto o servicio desde una perspectiva global.

Para ello han de evitarse los traspasos de cargas ambientales entre las acciones realizadas, a no ser que ese balance total del ciclo de vida definido sea positivo.

Se considerará por lo tanto un balance positivo cuando, una vez analizadas las acciones propuestas y, desde una visión objetiva, realista y medible, se han podido reducir las repercusiones ambientales. Cómo se ha indicado anteriormente este análisis ha de realizarse, en la medida de lo posible, en las fases de diseño, a fin de evitar los problemas y sobrecostos una vez realizados los cambios.

CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO/SERVICIO



Etapas Upstream y Downstream del Ciclo de Vida de un producto y/o servicio

FASE 2: Planificación y desarrollo

Objetivos del producto

Los aspectos ambientales que se identifiquen dentro de la cadena de valor de nuestro producto y/o servicio generarán diversos efectos ambientales, por lo tanto, será necesaria la adecuada evaluación del Impacto ambiental final a fin de reducir los impactos y conseguir un balance positivo global.

Según norma UNE150050, Impacto ambiental es cualquier cambio en el Medio Ambiente, ya sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una organización.

Objetivos medioambientales

LOS INDICADORES AMBIENTALES

Los objetivos de mejora medioambiental cuentan con una herramienta fundamental: **los indicadores de impactos ambientales**, que son definidos por la AEMA (Asociación Europea del Medio Ambiente) como la simplificación de la información de fenómenos más complejos. Esta simplificación nos dará un valor numérico que es científicamente válido y verificable.

Estos indicadores son fruto de exhaustivos cálculos por parte de empresas y organismos oficiales y generan un valor numérico relacionando conceptos muy dispares como, por ejemplo, kilómetros recorridos por un camión y la cantidad de agua que ha consumido.

La finalidad de la empresa será la de utilizar estos indicadores como valor de cálculo de la mejora de las acciones. Estos indicadores están orientados hacia aspectos ambientales generales.

IMPACTOS AMBIENTALES



Cambio climático



Acidificación



Eutrofización terrestre



Agotamiento de la capa de ozono



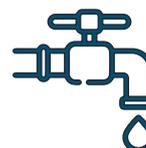
Toxicidad humana



Radiación ionizante



Agotamiento de recursos



Demanda de agua



Eutrofización marina



Formación de ozono fotoquímico



Partículas en suspensión



Generación de residuos

EJEMPLO DE TABLA DE IMPACTOS AMBIENTALES

FICHA DE INFORMACIÓN DE IMPACTOS DEL POLICARBONATO

Los siguientes datos de impacto ambiental son relativos a la unidad de medida definida, en este caso, kg de policarbonato, lo que nos indica que por cada kilogramo utilizado se tendrá un valor para cada uno de los impactos.

El cálculo a realizar consistirá en multiplicar la cantidad numérica de masa de policarbonato que se utiliza por unidad funcional definida por el valor numérico.

Categoría de impacto	Unidad	Cantidad
Cambio Climático (Sin considerar almacenamiento de C)	kg CO ₂ eq	8.15e+0
Cambio Climático (Considerando el almacenamiento de C)	kg CO ₂ eq	779e+0
Eutrofización marina	kg N eq	473e-3
Eutrofización de agua dulce	kg P eq	2.10e-4
Eutrofización terrestre	molc N eq	5.16e-2
Ecotoxicidad de agua dulce	CTUe	1.37e+1
Agotamiento de la capa de ozono	kg CFC-11 eq	3.20e-9
Partículas en suspensión	kg PM2.5 eq	7.93e-3
Toxicidad humana, efectos no cancerígenos	CTUh	8.81e-7
Radiación ionizante HH	kBq U235 eq	1.85e3
Formación de ozono fotoquímico	kg NMVOC eq	278e3
Toxicidad humana, efectos cancerígenos	CTUh	248e-7
Acidificación	molc H+ eq	2.95e-2
Uso de suelo	kg C deficit	5.26e-2
Agotamiento mineral, fósil y de recursos	kg Sb eq	6.89e-6
Agotamiento de los recursos hídricos	m ³ agua eq	8.52e3

Fuente: Fichas de información ambiental, Basque Ecosedign Center

LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Aspecto ambiental según norma ISO 14001 “elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el Medio Ambiente”.

ASPECTOS AMBIENTALES



Consumo de materiales



Generación de residuos no peligrosos



Consumo de sustancias peligrosas



Generación de residuos urbanos



Emisiones atmosféricas



Olores



Generación de residuos peligrosos



Afección al suelo



Consumo de agua



Generación de vertidos



Consumo de energía



Ruidos y vibración

Herramientas para determinar los aspectos ambientales de nuestro producto y/o servicio:

- Matrices de Análisis
 - Análisis de ciclo de vida (ACV)
 - Análisis de ciclo de vida simplificado (ACVS) (Según ISO 14040)
- Huella ecológica (HE)

Las actuaciones en el proyecto de ecodiseño intentarán abarcar el mayor número de indicadores dentro de un análisis de ciclo de vida lo más completo posible.

La información resultante ha de analizarse de manera objetiva y realista. Se puede dar el caso de, una vez realizadas las acciones de mejora, haber empeorado en uno de los indicadores ambientales estudiado, pero haber mejorado notablemente en otro. Debemos saber, que este hecho no significa necesariamente un “empeoramiento” del impacto ambiental global del producto estudiado.

Esta situación es muy interesante si analizamos el límite geográfico, porque puede indicar que la pérdida de eficiencia en un indicador y mejoría en otro puede ser muy beneficiosa dependiendo de la zona de estudio.





Por ponerlo en un ejemplo, se puede valorar muy positivamente la mejora en consumo de agua en zonas de alto riesgo de desertificación, como es el caso del centro-sur de España, en detrimento de la demanda acumulada de energía. Esta demanda de energía puede estar compensada además por el tipo de energía que se consume (nuclear, térmica, renovable) dando a la empresa la posibilidad de elegir qué Mix de energía quiere consumir y así disminuir este empeoramiento en los impactos de consumo energético.

No se debe olvidar que el resultado final ha de dar un balance positivo global.

Como se puede observar el ecodiseño implica el conocimiento global de todas las acciones relativas a la empresa, aguas arriba y aguas abajo de su proceso productivo, y la actuación en consecuencia.

El ecodiseño es la suma de todos los factores.

PUEDE DARSE EL CASO DE HABER EMPEORADO
EN UN ASPECTO AMBIENTAL PERO HABER
MEJORADO EN OTRO

EL ECODISEÑO DEBE VER LA IMAGEN GLOBAL

Selección del producto/servicio objeto de ecodiseño

El objetivo de esta etapa es la elección del producto o proceso más adecuado; el cual se va a abordar desde el ecodiseño.

Se ha de conocer toda la información disponible sobre producto o proceso.

Se analizará si el proyecto de ecodiseño es viable desde el punto de vista técnico, legal, comercial y ambiental, teniendo en cuenta las herramientas necesarias que permitan identificar factores motivantes externos e internos para el proyecto de ecodiseño.

El producto o proceso ha de tener un número margen de mejora suficiente, que permita su modificación y la mejora de sus indicadores ambientales.

PARA ECODISEÑAR HAY QUE CONOCER EL
PRODUCTO EN TODA SU MAGNITUD

Recopilación de información del producto a ecodiseñar: ACV

Análisis de los principales aspectos ambientales del producto y/o servicio de referencia en todo su ciclo de vida.

Límites del sistema

Una vez iniciado el proyecto de ecodiseño se deben analizar todos aquellos aspectos relacionados con el envase que causen mayor impacto ambiental, de esta forma resultará más sencillo conocer qué elementos y condiciones del producto que se pueden modificar para reducir dicho impacto.

Se cuantificarán todos los flujos entrantes y salientes del sistema durante el ciclo de vida del producto, los cuales serán extraídos del ambiente natural, o bien emitidos en él, calculando los requerimientos energéticos y materiales del sistema y la eficiencia energética de sus componentes, así como las emisiones producidas en cada uno de los procesos y sistemas. (ISO 14041)

Por ello no basta con estudiar el producto físico, sino que se requiere el estudio de todo el sistema afectado.

Análisis ambiental: definición de los aspectos e impactos ambientales

Impactos ambientales: Inventario ambiental del producto

Los aspectos ambientales que se identifiquen dentro de la cadena de valor de nuestro producto y/o servicio generarán diversos efectos ambientales, por lo tanto, será necesaria la adecuada evaluación del Impacto ambiental final de nuestro producto.

Según norma UNE150050, Impacto ambiental es cualquier cambio en el Medio Ambiente, ya sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una organización.



Recopilación de información: herramientas

En la actualidad existen a disposición de las empresas y usuarios múltiples herramientas que permiten realizar el diagnóstico ambiental de un servicio o un producto. La elección de cada una de ellas dependerá de las características y recursos de la empresa interesada.

Se pueden distinguir básicamente tres tipos de herramientas:

- Descriptivas: LC (Listas de comprobación) o Check-lists.
- Semicuantitativas: como la matriz MET (materiales, energía, emisiones tóxicas), La Matriz METR (materiales, energía, emisiones tóxicas, residuos), VEA (valoración de la estrategia ambiental del producto), ECD (Evaluación del cambio de diseño)
- Cuantitativas: MIPS (intensidad de material por unidad de servicio), DAE (demanda acumulada de energía), huella de carbono, huella hídrica y el ACV (Análisis de ciclo de vida)

Matriz MET

La herramienta semi-cuantitativa más utilizada por ser la más intuitiva, es la Matriz MET. La matriz MET es una herramienta de análisis ambiental semi-cualitativo que se aplica para obtener una visión general de las entradas y salidas de cada etapa del ciclo de vida del producto e identificar los principales aspectos ambientales y las posibles opciones de mejora. La priorización de los aspectos ambientales se basa en el conocimiento ambiental, aunque la matriz MET requiere datos cuantitativos.

Se trata de una estructura de matriz relativamente sencilla que permite al equipo de ecodiseño analizar todas las etapas del ciclo de vida de un producto (análisis vertical) y los distintos aspectos ambientales asociados a cada una de las etapas (análisis horizontal). Esto

se logró mediante la agrupación de los aspectos ambientales en 3 categorías principales (Material consumido, Energía consumida y materiales Tóxicos y emisiones incluyendo residuos) y la división del ciclo de vida en cinco etapas principales (extracción y preparación de materias primas, fabricación del producto cerámico, distribución, uso y mantenimiento y gestión del fin de vida).

M : Materiales

En este apartado se deben incluir todas las entradas y salidas de materia asociadas a cada una de las etapas del ciclo de vida de un envase o embalaje.

E: Energía consumida

Se refiere al impacto de la demanda energética y del transporte en cada etapa del ciclo de vida.

- Demanda energética en el proceso de fabricación de materiales
- Consumo energético del transporte
- Consumo energético para el mantenimiento del producto
- Emisiones atmosféricas debido al consumo energético
- Etc

T: Materiales tóxicos y emisiones (incluyendo residuos)

En este apartado deben incluirse las emisiones tóxicas al suelo, aire y agua

FASES DEL CICLO DE VIDA	MATERIALES	ENERGÍA	EMISIONES TÓXICAS
Estracción de recursos y procesamiento de materias primas			
Transporte proveedores			
Producción			
Distribución			
Uso/Mantenimiento			
Fin de vida			

Ejemplo de matriz MET

Identificación de aspectos ambientales significativos

INVENTARIO DE CICLO DE VIDA

La empresa deberá plasmar los datos recopilados en relación a los indicadores ambientales de manera clara y comprensible, delimitando con claridad los lugares donde se producen a fin de detectar los **puntos críticos** y posibles mejoras. Cuanto mejor esté definido este punto más claras estarán las acciones.

Los datos serán agrupados y sumado por indicadores ambientales para generar el **ICV (Inventario de Ciclo de Vida)**, que dará un valor numérico relativo a la unidad funcional y los indicadores ambientales seleccionados.

Se tendrá entonces una instantánea del producto/servicio a ecodiseñar, y estos valores serán las referencias finales a mejorar.

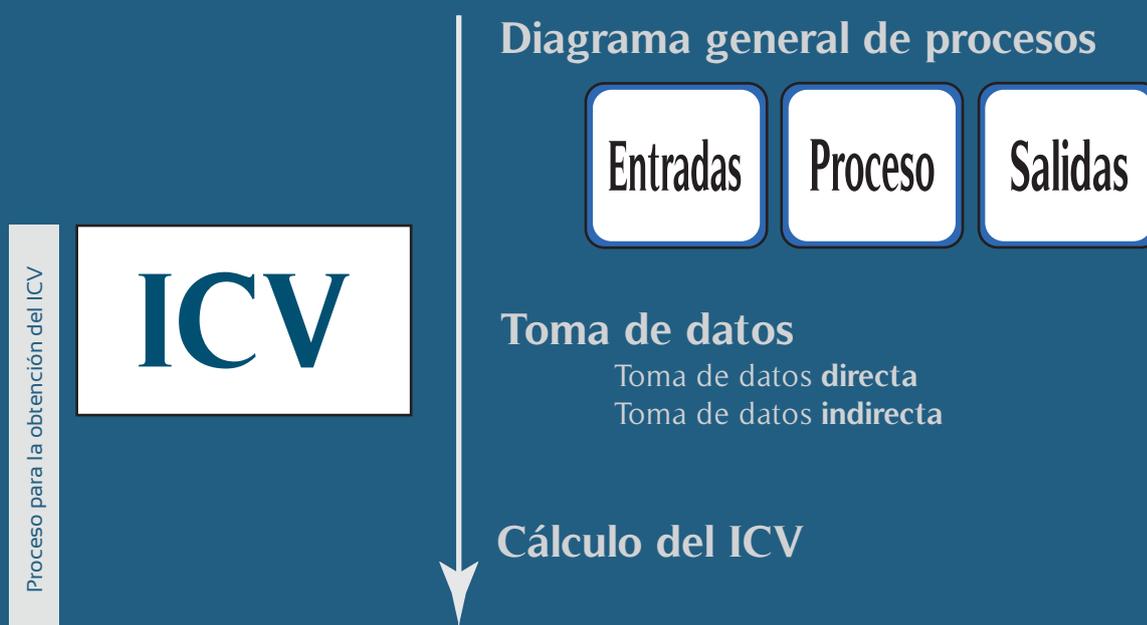
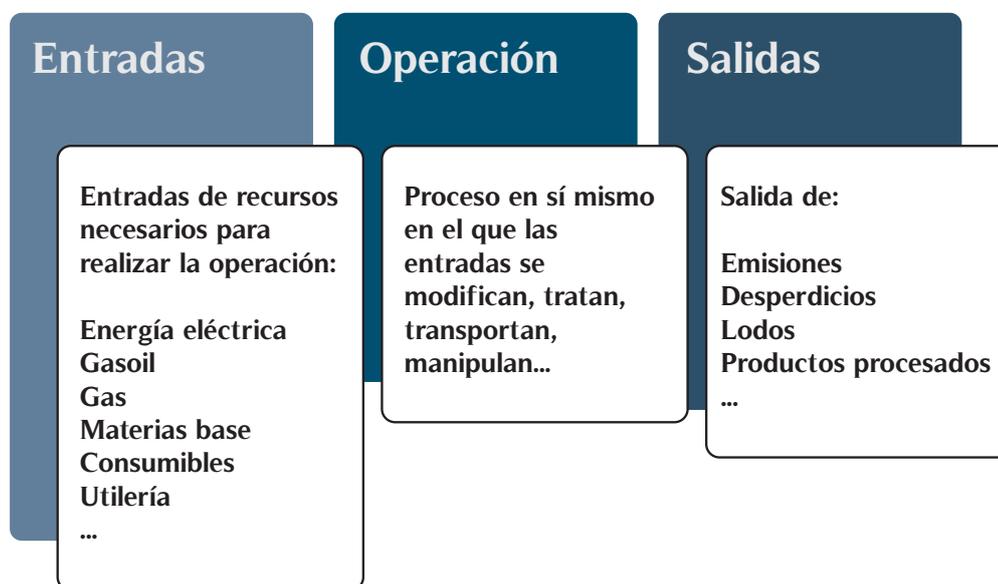


Diagrama general de procesos

En esta etapa se define el análisis de los procesos siguiendo el siguiente esquema:



NOTA: Es recomendable el uso de diagramas, hojas de cálculo...o cualquier herramienta que defina de un vistazo los elementos de cada operación a fin de clarificar la toma de datos posterior.

Todos los procesos definidos en el límite del sistema deberán estar incluidos y bien definidos. Cuanto mejor se realice este trabajo, más fácil será la toma de datos posterior.

Toma de datos

La empresa se embarca en la toma de datos y cálculos de su análisis de ciclo de vida de origen (punto de partida del producto/servicio a ecodiseñar). Las fases anteriores han situado a la empresa en disposición de comprender sobre qué se va a trabajar y cuáles son los objetivos deseables. Ahora se definirá la situación real de cada operación mediante datos y mediciones que puedan ser verificables.

Esta toma de datos se puede realizar de varias maneras:

- Toma de datos **directa**: mediante la medición con dispositivos que nos den un valor exacto. Por ejemplo, en el caso de medir la cantidad de cartón en un embalaje, se puede utilizar una báscula que nos de la cantidad de cartón para un número determinado de botellas que enviamos en ese formato.
- Toma de datos **indirecta**: mediante el uso de facturas por consumo. Estas pueden ser eléctricas, consumo de agua, materias primas generales, etc. Además de los datos aportados por las fichas técnicas de la maquinaria, dispositivos, cálculos de producción

En el caso de toma de datos indirectos, la empresa se puede encontrar en una situación de desconocer el consumo real de cada operación si no tiene diferenciados los consumos por maquinaria. Se procederá a hacer una estimación por tiempo de uso de la máquina y su consumo nominal.

Inventario de Ciclo de Vida (ICV)

El producto o proceso ya ha sido dividido en operaciones y las cargas ambientales se han calculado con los indicadores. Se tiene ahora una imagen de los impactos del producto.

Esta imagen son valores numéricos, divididos por operaciones, que deben compararse y agruparse con el fin de detectar los puntos críticos. En este punto es muy recomendable usar diagramas de barras y gráficas para hacer este proceso lo más intuitivo posible.

Las acciones que se definan en el grupo de trabajo estarán basadas en estos valores y, una vez realizadas las acciones, deberán realizarse los mismos cálculos para compararse con ellos y ver su efectividad.

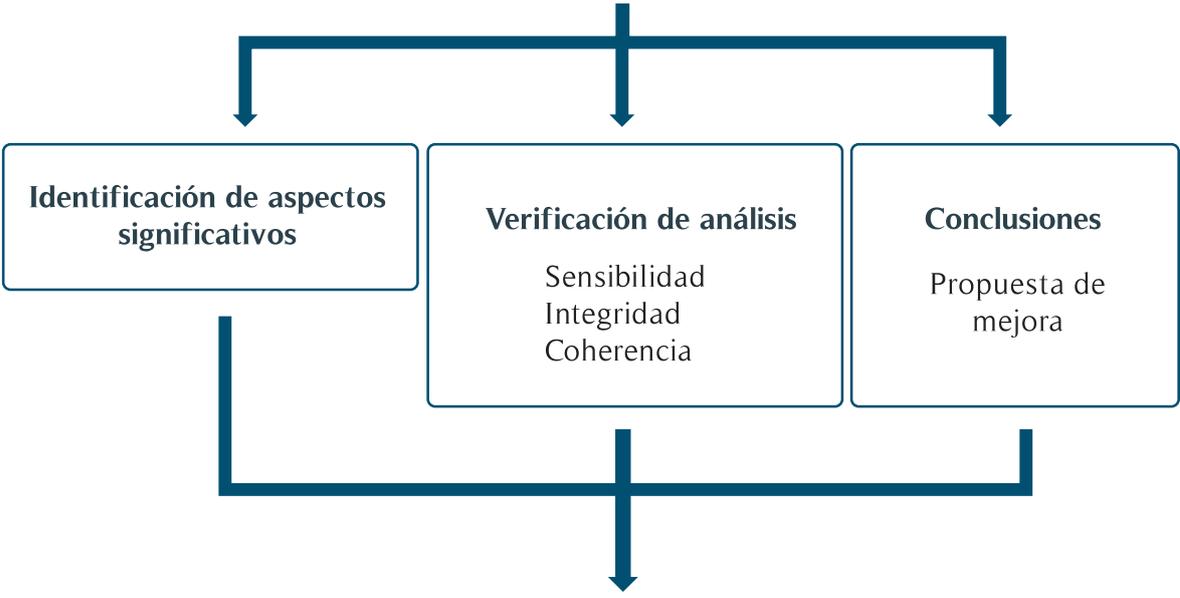
EL INVENTARIO DE CICLO DE VIDA DE
UN PRODUCTO Y/O SERVICIO ES LA
REPRESENTACIÓN NUMÉRICA DE TODOS
LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Como resultado de los pasos anteriores y analizando los datos del ICV la empresa habrá sido capaz de identificar los principales aspectos que repercuten de una forma más desfavorable sobre el medio ambiente, es entonces cuando se debe establecer sobre estos aspectos ambientales significativos que ha evaluado cuáles serán los objetivos marcados para la mejora ambiental del producto y/o servicio ecodiseñado.

**INVENTARIO DE
CICLO DE VIDA
ICV**

**EVALUACIÓN DE
IMPACTOS DEL
CICLO DE VIDA
EICV**

INTERPRETACIÓN



TOMA DE DECISIONES

EUROACE ECODESIGN



El sello **EUROACE ecodesign**, con el fin de simplificar el proceso de ecodiseño y de adaptarse a las capacidades y motivaciones de las empresas, consta de dos tipos de marcados, marcado Básico y Avanzado:

- En el mercado Básico, el impacto ambiental a tener en cuenta será vinculado al **Cambio climático**, por lo que la repercusión de las mejoras ambientales llevadas a cabo en el producto será medida en kg de eq. De CO₂.
- En el mercado Avanzado, los impactos ambientales a considerar contemplan un mayor abanico de repercusiones ambientales. Concretamente evalúa:

CATEGORÍAS DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDIDA
Cambio climático	kg eq. de CO ₂
Demanda acumulada de energía	MJ
Escasez de agua	m ³
Residuos	kg

La empresa deberá calcular la repercusión del **Inventario de Ciclo de vida** del producto y/o servicio. Cuando se vaya a realizar este inventario se tendrá en cuenta la especificidad y requisitos del sello ambiental o ecoetiquetado al que la empresa quiera optar.



Desarrollo de producto

En esta fase de desarrollo del producto, orientada al cumplimiento de cada uno de los objetivos marcados, la empresa definirá por cada una de las fases del ciclo de vida del producto, una o varias estrategias de ecodiseño, y por cada estrategia una serie de acciones a testear.

Por cada una de las acciones elegidas, la empresa asignará a una persona (o equipo) responsable y los recursos necesarios para llevarlas a cabo. Además, cada acción deberá ser revisada por lo menos una vez durante el desarrollo del producto para controlar que se están teniendo en cuenta por parte de la empresa.

FASES DEL CICLO DE VIDA

ADQUISICIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y COMPONENTES

PRODUCCIÓN EN FÁBRICA

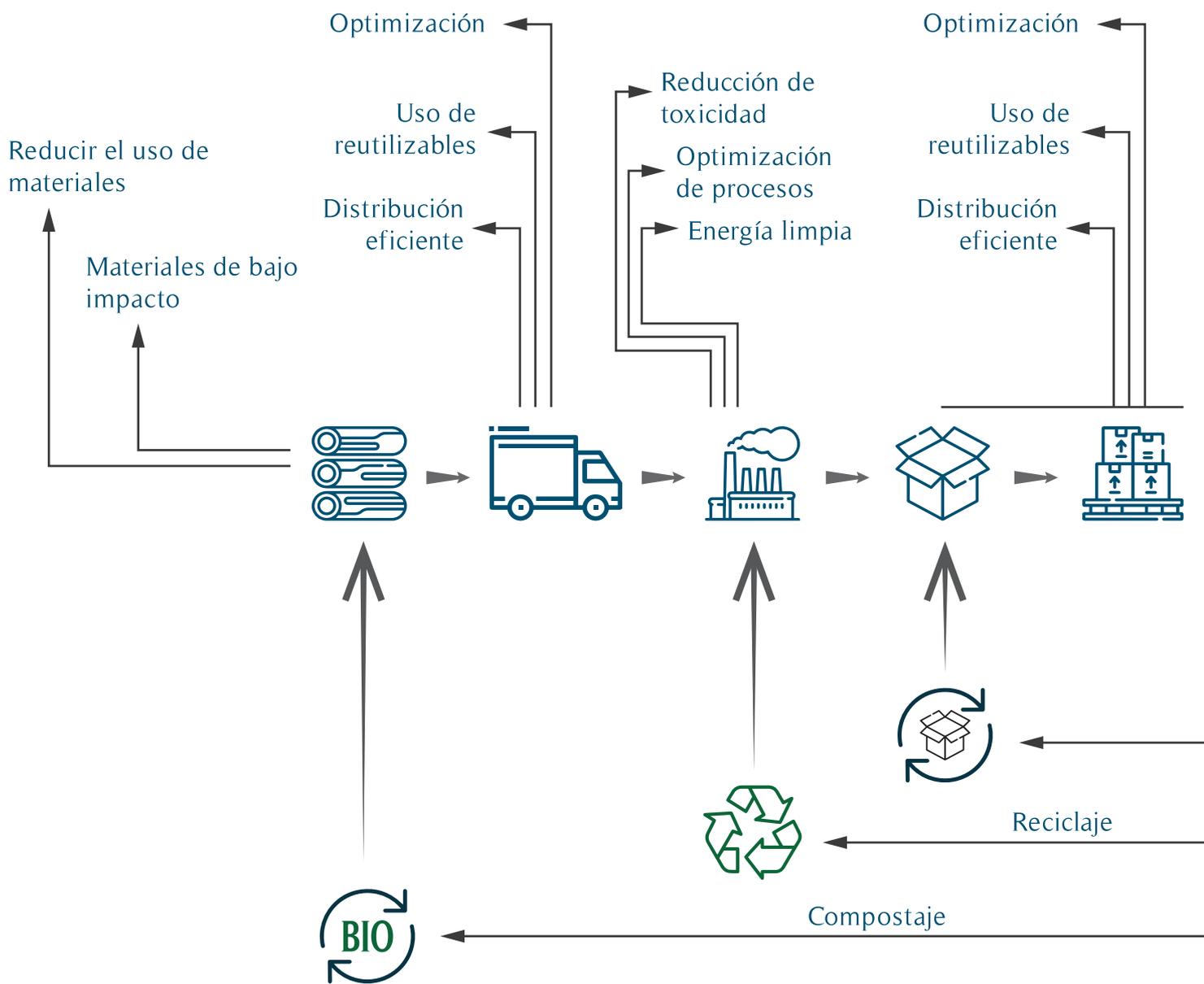
TRANSPORTE AL CLIENTE

USO Y MANTENIMIENTO

FIN DE VIDA

NUEVAS IDEAS

ESTRATEGIAS	ACCIONES
SELECCIONAR MATERIALES DE BAJO IMPACTO	<ul style="list-style-type: none"> - Sustitución por materiales limpios y/o renovables - Materiales de menor contenido en energía - Materiales recuperados y/o reciclados - Materiales reciclables - Priorizar el uso de materiales de origen local - Priorizar el uso de materiales con certificados ambientales
REDUCIR EL USO DE MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> - Racionalización del uso del suelo - Reducción de masa - Reducción del volúmen de transporte - Minimizar la diversidad de materiales del envase
SELECCIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN AMBIENTALMENTE EFICIENTES	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de producción alternativas - Menos etapas de producción y menos consumibles - Consumo de energía menor/más limpia - Menor producción de sustancias tóxicas y residuos - Reaprovechamiento de residuos y subproductos - Máximo uso de energías renovables - Priorizar la asignación de proveedores sostenibles
SELECCIÓN DE TÉCNICAS DE DISTRIBUCIÓN AMBIENTALMENTE EFICIENTES	<ul style="list-style-type: none"> - Mínimo consumo de recursos para envasado - Mínimo riesgo de contaminación en envasado - Menor uso de envases. Uso de reutilizables - Modo de transporte eficiente en energía - Compartir activos logísticos - Optimización de rutas logísticas - Priorización de energías sostenibles en el transporte
REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN LA FASE DE UTILIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de uso de consumibles - Consumibles más eficientes medioambientalmente - Fiabilidad y durabilidad - Facilidad de reutilización del envase - Estructura modular del producto - Máxima comunicación de los valores del producto y marca - Óptimo aprovechamiento del producto contenido - Máxima eficiencia del envase en la conservación del producto
OPTIMIZAR EL SISTEMA DE FIN DE VIDA	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilización del producto y/o sus componentes - Reciclado de materiales - Refabricación del producto - Valorización energética - Óptima comunicación de los canales de gestión de residuos
OPTIMIZAR LA FUNCIONALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Optimización funcional del producto - Integración de funciones - Uso compartido del producto - Sustitución del producto por un servicio



Estrategias de ecodiseño de un producto y/o servicio

**LA DICOTOMÍA ENTRE
DESARROLLO Y
SOSTENIBILIDAD ES
FALSA.
SIN PLANETA NO HAY
ECONOMÍA QUE VALGA**

Al Gore



Herramientas

Para la definición de las posibles estrategias y acciones a realizar para el cumplimiento de los objetivos propuestos por la empresa, se relacionan a continuación una serie de herramientas que ayudarán a diseñarlas:

Brainstorming (tormenta de ideas): es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La tormenta de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

Ecobriefing (definición de requerimientos ambientales): el ecobriefing es un documento escrito en el que el cliente aporta información al diseñador, de forma sintética y clara, centrándose en cuáles son los puntos críticos ambientales de su producto, los cuales deben tratar de minimizarse aplicando ecodiseño, y en qué etapas del ciclo de vida se concretan.

Matriz de de priorización: es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios. Facilita la toma de decisiones y la clarificación de soluciones.

Investigación de soluciones sostenibles: antes de iniciar la ideación de las estrategias de ecodiseño, es conveniente que los miembros del panel, cada uno desde el punto de vista del departamento que representa, emprenda una investigación sobre diferentes soluciones de envases que responden, total o parcialmente al reto de ecodiseño. En esta investigación conviene valorar:

- Otros productos o servicios equivalentes y comparables, ya

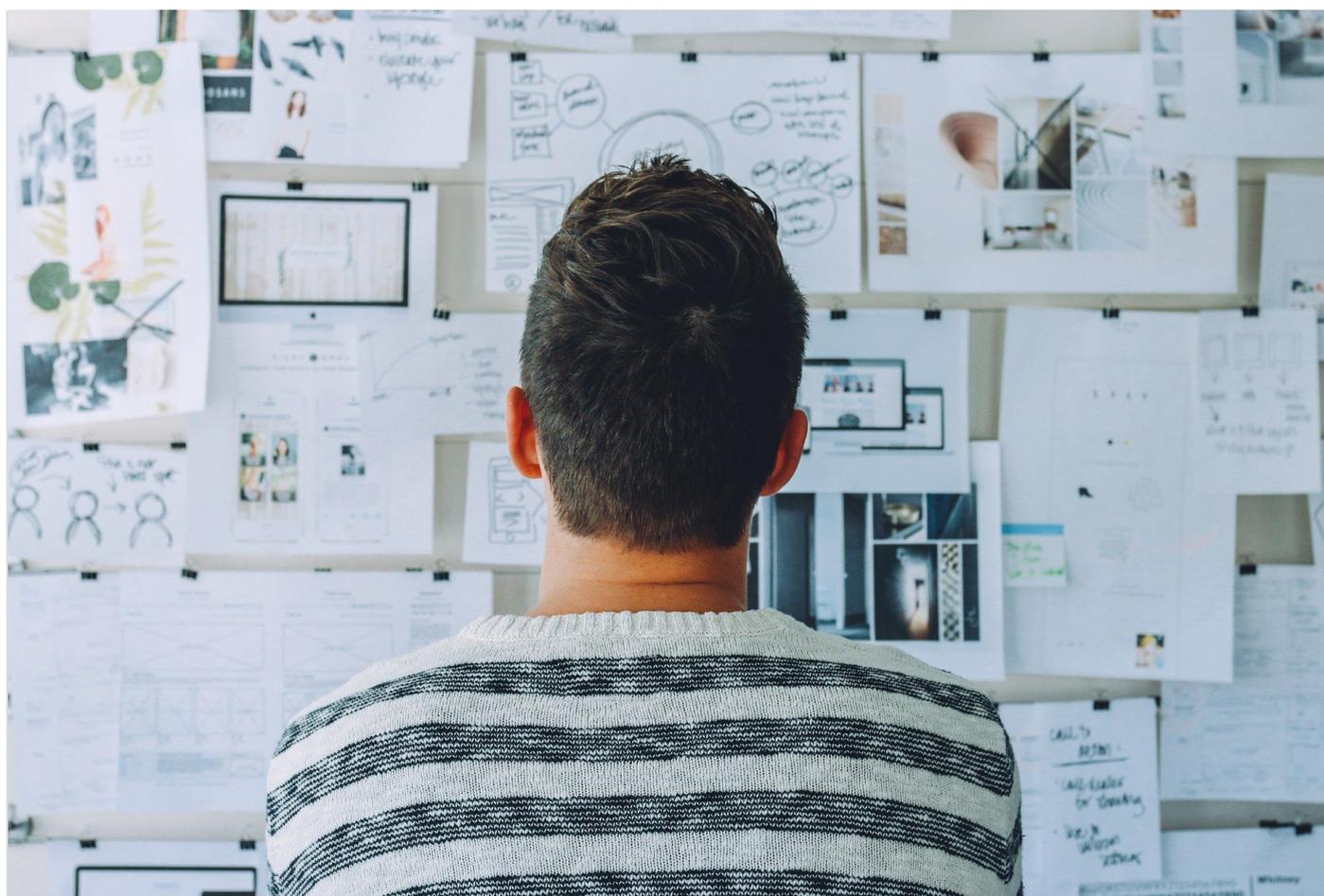
sean de la propia empresa o de la competencia

- Nuevas líneas de investigación aplicadas en el sector que pueden apoyar a la mejora de la sostenibilidad (Publicaciones especializadas, consultas directas a centros tecnológicos o a productores y profesionales)

Para promover la posterior creatividad en la ideación y ampliar la investigación más allá de la tipología de producto o servicio objeto del proyecto, puede ser interesante establecer analogías con:

- **Productos y/o servicios de otros sectores y aplicaciones**, incluyendo la investigación de la competencia.
- Otros productos más allá del propio (incluso tomando **referentes naturales**).

La forma de compartir los resultados de esta tarea la debe consensuar el panel de ecodiseño, pero es aconsejable hacerlo de modo visual, por ejemplo, mediante una mezcla de imágenes de referencia y textos resumidos que ayuden a explicar el resultado de la investigación.



EL 80% DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SE DEFINEN
EN LA FASE DE DISEÑO DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO.
DEFINIR UNA BUENA ESTRATEGIA Y CONOCER EN
PROFUNDIDAD NUESTRO PRODUCTO DARÁ LA
POSIBILIDAD DE REDUCIRLOS



Selección de estrategias de ecodiseño

En función de los objetivos pretendidos, la empresa seleccionará las estrategias de ecodiseño que mejor se ajusten a su producto. Una vez haya puesto sobre la mesa todas las ideas de las posibles acciones a llevar a cabo, deberá realizar una selección, priorizando según los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica.- Se refiere a la posibilidad de aplicar la idea propuesta con los medios técnicos disponibles por la empresa.
- Viabilidad humana.- Referida a la capacidad de la empresa y conocimiento del personal de la misma para llevar a cabo las acciones propuestas. Este conocimiento es propio de los procesos llevados a cabo por los trabajadores, por lo que las acciones estarán basadas en el día a día de la empresa.
- Viabilidad legislativa.- Se refiere a la posibilidad de llevar a cabo la idea propuesta en el marco de actuación de la legislación que se lea de aplicación.
- Viabilidad financiera.- se refiere a la viabilidad económica de la mejora, si la empresa puede asumir el coste económico



LO MÁS
IMPORTANTE DE
ESTE MUNDO NO
ES SABER DÓNDE
ESTAMOS, SINO
HACIA DÓNDE
VAMOS

Goethe

necesario para llevar a cabo la idea propuesta. Cada idea lleva asociado el coste de ejecución de la misma y deberá tenerse en cuenta tanto en los estudios previos como en la aplicación práctica en la cadena de producción.

- Beneficios esperados para el Medio Ambiente.- Valora la importancia que supone la idea seleccionada para la mejora del Medio Ambiente.
- Respuesta positiva a los principales Factores Motivantes.- Valora si afecta positivamente a los Factores Motivantes que impulsaron a la empresa a hacer Ecodiseño.

Aparte de los criterios anteriormente citados, cada empresa podrá definir otros nuevos en función de sus propias características o necesidades; o darles mayor peso a unos criterios que a otros.

En este punto, para la valoración de las estrategias de ecodiseño, deben involucrarse todos los departamentos de la empresa (entre ellos el departamento financiero), pues cada uno de ellos aportará un punto de vista diferente, y la elección entre todos ellos será la más fructífera; es por ello que los procesos de ecodiseño son considerados como transversales y colaborativos, siendo estas unas de las claves de su éxito al hacer partícipe a toda la empresa en una acción de mejora.

Con todas las medidas de mejora seleccionadas y valoradas, procederemos a su priorización, decidiendo si cada una de ellas es efectivamente interesante y aplicable a corto plazo (CP), medio plazo (MP) o largo plazo (LP). Esto irá reflejado en la columna de priorización.





Resultados del producto

Pre-visualización del resultado de las estrategias

El proceso anteriormente explicado deberá desarrollarse valorando cuidadosamente cada uno de los criterios relevantes para la empresa ya que, como resultado del mismo, van a salir aquellas mejoras que en las próximas etapas vamos a aplicar al producto.

La supervisión periódica será un aspecto imprescindible para pre-visualización del resultado y ajuste de las estrategias a modo de borrador, del que se definirán una serie de conclusiones y orientaciones para ser rediseñadas si fuera necesario.

Rediseño / Nuevo desarrollo conceptual y técnico

Según sean los resultados obtenidos tras la aplicación de las estrategias incluidas en el plan de acción, se irán concibiendo las posibles soluciones de mejora ambiental del producto en estudio.

En aquellos casos en los que el alcance de las posibles soluciones supere el ámbito de actuación de la empresa, se recomienda externalizar completamente esta tarea.

Aunque esta fase fuera realizada por un agente externo a la empresa, el equipo interno de ecodiseño debe velar por su ejecución.

Una vez concretadas las mejoras a aplicar, se realiza el desarrollo formal y técnico, desglosando los subsistemas y componentes que conforman el sistema de envase, hasta perfilar una o varias soluciones técnica y económicamente viables:

- Descripción técnica para caracterizar la solución definitiva del producto o servicio, y otros elementos asociados a efectos de propiedades físicas, funcionales, modo de uso y otras especificaciones necesarias.
- Descripción de las acciones administrativas, legales, colaborativas, formativas... pertinentes, si este fuera el ámbito de actuación, definiendo los pasos y los contactos necesarios.
- Confección del material gráfico (planos generales, 3D, fotomontajes, etc.), en apoyo a la descripción técnica, para explicar la solución.
- Construcción de prototipos, si fueran necesarios, para facilitar la comprensión de la propuesta en cuanto a la forma, la proporción, las dimensiones y el manejo, entre otros.

EL ECODISEÑO ES UN PROCESO ITERATIVO DE TOMA DE DECISIONES BASADAS EN CÁLCULOS Y MEDICIONES CON EL FIN DE REDUCIR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

HAY QUE SER CONSCIENTE DE LA IMPOSIBILIDAD DE REDUCIR A CERO ESTOS IMPACTOS YA QUE TODA ACCIÓN DE CUALQUIER ELEMENTO DE LA NATURALEZA GENERA UNA MODIFICACIÓN EN SU ENTORNO (IMPACTO AMBIENTAL). LA FINALIDAD DEL ECODISEÑO ES REDUCIR AL MÁXIMO ÉSTOS CON LA INTENCIÓN DE HACER A LOS PROCESOS SOSTENIBLES Y BUSCAR EL EQUILIBRIO.

FASE 3: Verificación de resultados

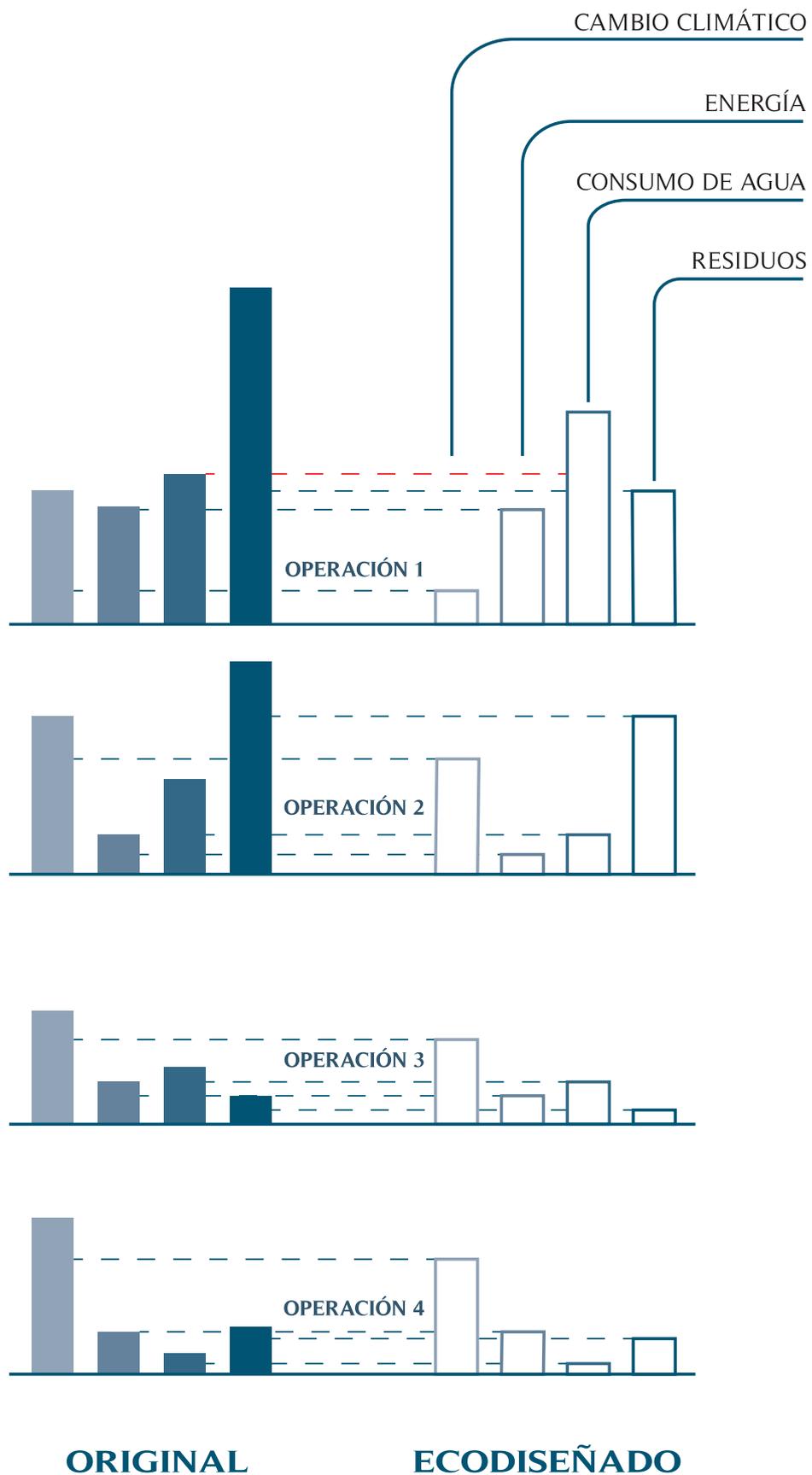
Proceso de verificación

Para realizar correctamente esta verificación se deberá comparar los impactos ambientales de los dos grupos (antes y después del proceso de ecodiseño) tomados en las mismas operaciones y fases seleccionadas, y dentro de los mismos límites del sistema que hayamos definido.

EL RESULTADO FINAL HA DE TENER UN BALANCE POSITIVO

$$\sum \text{IMPACTOS AMBIENTALES ORIGINAL} > \sum \text{IMPACTOS AMBIENTALES ECODISEÑADO}$$

Es muy recomendable el uso de tablas y gráficos con el fin de facilitar la comprensión de las acciones. Los resultados negativos (empeoramiento) no tienen por qué indicar un proyecto de ecodiseño fallido, ya que se debe considerar el balance total de las acciones que, ese sí, debe ser positivo (mejoría por la reducción de los impactos ambientales)



Gráficas comparativas de las acciones de ecodiseño

EUROACE ECODESIGN



VERIFICACIÓN EXTERNA

El sello **EUROACE ecodesign** consta de dos tipos de marcados, marcado Básico y Avanzado, ambos certificados.

En el proceso de obtención de la certificación en uno de estos marcados, los datos han de ser comprobados por un auditor certificado por **EUROACE ecodesign** y no debe haber participado en el proceso de ecodiseño.

Para la aceptación de las acciones por parte del mercado, los datos a comprobar han de ser claros, concisos y comprobables. Si la empresa ha seguido los pasos definidos en esta guía, no debería tener problemas en demostrar las acciones de ecodiseño.

En el caso de que algún dato, medición o proceso, tuviera alguna anomalía, el auditor del mercado dará indicaciones para su corrección y un tiempo para realizarlas.

A modo general el proceso de verificación se centrará en la revisión de los siguientes puntos:

- Recopilación y trazabilidad de los datos empleados
- Metodología para la determinación de aspectos ambientales significativos
- Objetivos establecidos y su cuantificación
- Establecimiento de las responsabilidades
- Sistemática de verificación y validación de datos
- Comprobación de los resultados conforme a los objetivos de producto
- Justifica el cumplimiento/no cumplimiento de los resultados del desarrollo
- Presentación de los datos en la ficha de información ambiental de producto (FIAP)

La importancia de contar con una certificación como la **EUROACE ecodesign** radica en que un experto en ecodiseño y una institución autorizada avala las acciones realizadas y sus resultados positivos.

Esta certificación permite a las empresas aseverar ante cualquier persona, grupo o institución, que las acciones en pro del medio ambiente son reales y constatables, además de dar pleno derecho a hacer mención de ellas, a su difusión con fines publicitarios y/o estratégicos, y a su uso en contratación de servicios.

PRODUCTO FINAL

TOMA DE DECISIONES

DESARROLLO DEL
PRODUCTO

ACCIONES

SELECCIÓN DE
ESTRATEGIAS

VERIFICACIÓN DE
RESULTADOS

PRODUCTO INICIAL

METODOLOGÍA
DE LA EMPRESA

MOTIVACIÓN PARA
ECODISEÑAR

ESTRATEGIAS

EQUIPO DE TRABAJO

ANÁLISIS FASES
TEMPRANAS DEL
PRODUCTO

MEJORA AMBIENTAL
INTEGRAL

CONSIDERAR TODO
EL CICLO DE VIDA

MEJORAS BASADAS EN
LA FUNCIONALIDAD

PLANIFICACIÓN Y
DESARROLLO

OBJETIVOS DEL
PRODUCTO

OBJETIVOS
MEDIOAMBIENTALES

SELECCIÓN DEL
PRODUCTO

RECOPIACIÓN DE
INFORMACIÓN

HERRAMIENTAS

ICV

TOMA DE DATOS

DIAGRAMA DE
PROCESOS

Ecoetiquetas

La información ambiental al servicio de los consumidores y de las instituciones

Objetivo del ecoetiquetado

Debido a la creciente demanda por parte de los consumidores de información ambiental del producto surgen las etiquetas de carácter ecológico, que además aportan valor añadido a los productos.

Tanto el embalaje como el envase de los productos, especialmente este segundo, son los soportes que reúnen mejores características para comunicar y trasladar a la sociedad y a los potenciales consumidores cualquier tipo de información. Por un lado se transmitirá aquella información relativa a la imagen corporativa del producto, así como las propiedades y características del mismo. Por otro lado se comunicará a través de sellos y etiquetas específicas el esfuerzo de la empresa en incorporar posibles mejoras ambientales.

Ecoetiquetado

Generalmente estas distinciones están basadas en el estándar internacional ISO 14020:2000. Son autentificaciones o declaraciones voluntarias que consideran uno o varios criterios ambientales relativos al producto y/o envase.

Existen sistemas de ecoetiquetado que tienen requisitos específicos para envases.

Los envases pueden verse reflejados en sistemas de certificación de dos maneras:

- A través de una ecoetiqueta que certifica exclusivamente el envase. El sello se refiere al envase pero no al producto.
- A través de ecoetiqueta que certifica el producto completo tanto en el envase como el contenido.

Ecoetiquetas tipo I (ISO 14024)

Estas etiquetas autentifican que los envases y embalajes que contienen los productos causan un menor impacto sobre el medio ambiente que otros que no tengan este distintivo. Buscan una serie de requisitos ambientales que han sido establecidos por entidades reconocidas que son de acceso público. Son por lo tanto adjudicadas por un tercero, generalmente un organismo público o de prestigio reconocido, que acredita el cumplimiento de los criterios ecológicos preestablecidos. El objetivo de este etiquetado es que se vayan revisando periódicamente los parámetros y criterios medioambientales que se evalúen con el fin de hacerlos más estrictos para ir mejorando el mercado.



Características:

- Programa voluntario, multicriterio y desarrollado por una tercera parte.
- Indica que un producto es preferible para el medio ambiente en función de unas consideraciones basadas en su ciclo de vida.
- Criterios ambientales establecidos por categorías de productos.
- Cumplimiento por parte del solicitante de la legislación ambiental.
- Los criterios deben fijar unos límites alcanzables, teniendo en cuenta los impactos ambientales relativos, así como la capacidad para la medida y exactitud.
- Debe tenerse en cuenta la aptitud para el uso.
- Criterios ambientales y requisitos funcionales sometidos a revisión periódica y predefinida.
- Proceso de decisión transparente, con participación de las partes interesadas.

Las etiquetas tipo I imponen criterios que abarcan todo el ciclo de vida del producto, del tipo “ pasa / no pasa “



Ecoetiquetas tipo II (ISO 14021)

Son autodeclaraciones realizadas por los fabricantes, distribuidores, etc. Para transmitir información sobre aspectos ambientales de sus productos o servicios.



Ecoetiquetas tipo III (ISO 14024)

Consiste en una declaración verificable que ofrece datos medioambientales que nos informa del impacto del producto en el medioambiente. Ofrecen información relativa al comportamiento ambiental del envase o embalaje certificado en base a un Análisis de Ciclo de Vida del mismo. Este tipo de ecoetiquetas no se utilizan en gran medida para envases, pero sí para los materiales que tradicionalmente se utilizan para conformar el envase.



THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM

Indicadores ambientales

Más allá del ecoetiquetado, los indicadores son un mecanismo de transparencia que no requiere el cumplimiento de criterios ambientales preestablecidos que supone una evolución sobre la manera de comunicar información ambiental, siendo un valor dentro de una categoría que ha de ser medido de forma concreta y normalizada.

Huella de carbono

La huella de carbono de un producto se emplea para reflejar las emisiones de efecto invernadero asociados al ciclo de vida del producto, es además una herramienta que permite detectar mejoras ambientales en las diferentes etapas y procesos.

Normativa y estándares empleados en cálculo de huella de carbono:

PAS 2050:2011

GHG Protocol Product Life Cycle Standard (2011)

UNE-CEN ISO/TS 14067:2015



Huella hídrica

Es un indicador medioambiental que define el volumen total de agua dulce desde un enfoque de ciclo de vida completo.

Huella Hídrica = HH azul + HH verde + HH gris

- Huella azul: Representa el consumo de recursos hídricos tanto en superficie como subterráneos.
- Huella verde: Relacionada con la cantidad de agua dulce incorporada al producto.
- Huella gris: agua necesaria para limpiar la posible contaminación debido a vertidos y residuos en el proceso realizado.

Normativa y estándares empleados en cálculo de huella de hídrica:

UNE ISO 14046:2015



	ECOETIQUETA TIPO I	ECOETIQUETA TIPO II	ECOETIQUETA TIPO III	HUELLA DE CARBONO	HUELLA HÍDRICA
Verificación externa	Requerida	No requerida	No requerida	No requerida	No requerida
Información que comunica	Beneficio ambiental	Mejora de uno o varios aspectos ambientales	Perfil ambiental (Ciclo de Vida)	Cuantifica las emisiones de GEI	Cuantifica el consumo de agua dulce
Espicificidades	Abarcan todo el Ciclo de Vida de los productos	La información transmitida y gráficos que se comunican son establecidos por el fabricante	Consideran múltiples impactos ambientales en el Ciclo de Vida de los productos	Se centran en un único impacto o aspecto ambiental	Se centran en un único impacto o aspecto ambiental
Normativa	ISO 14024	ISO 14021	ISO 14025	UNE-CEN ISO/14067 2015	UNE ISO/14046 2015

CUADRO RESUMEN ECOETIQUETAS

EUROACE ECODESIGN



TIPO DE MERCADO

Dentro de esta clasificación, el mercado **EUROACE ecodesign** es una mezcla entre las etiquetas Tipo I y Tipo III.

Tipo I: por necesitar de un verificador externo que avale que las acciones de disminución de impactos ambientales descritas son correctas y comprobables.

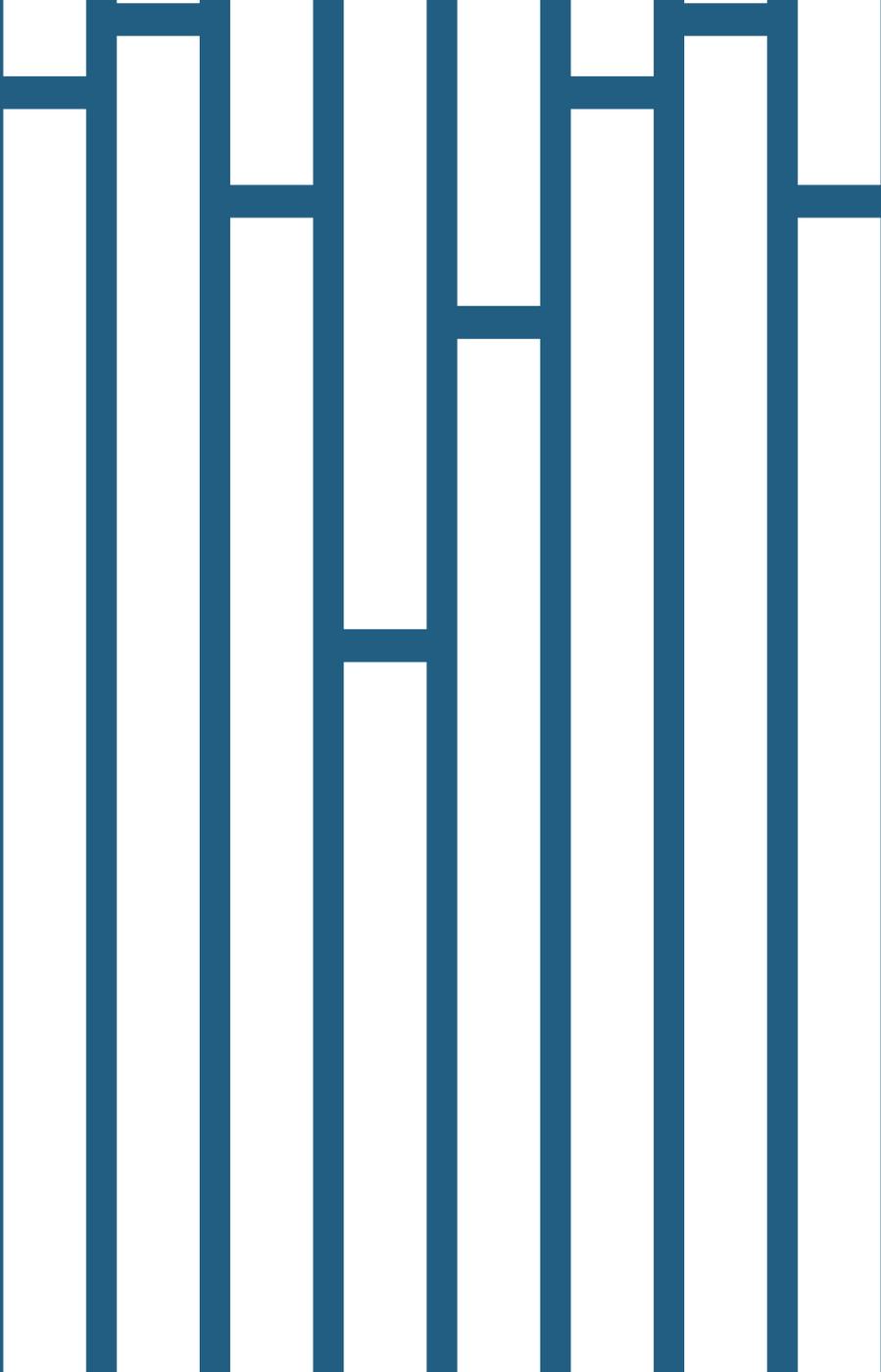
Tipo III: por considerar, múltiples impactos del Ciclo de Vida (cambio climático, demanda acumulada de energía, demanda de agua y generación de residuos).

Es a su vez, en el **mercado básico**, similar a los certificados de huella de carbono. La incorporación de este tipo de mercado con un único indicador ambiental es debido a la gran preocupación de los Estados con el Calentamiento Global y a su apuesta por una economía baja en carbono.

A todos los que han colaborado en la creación de esta guía y a todos los que creen que otra manera de producir es posible

muchas gracias





“Durante centenares de miles de años, el hombre luchó para abrirse un lugar en la naturaleza. Por primera vez en la historia de nuestra especie, la situación se ha invertido y hoy es indispensable hacerle un lugar a la naturaleza en el mundo del hombre”

Santiago Kovadloff



Ecodiseño

