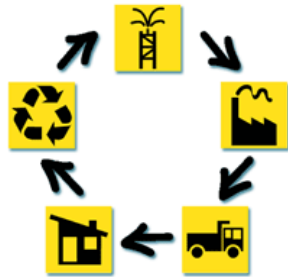


ECODISEÑO DE UN PRODUCTO - METODOLOGÍA DE LOS ECO-INDICADORES



Borja López Aguirre

Rikardo Mínguez Gabiña

Aula de Ecodiseño

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao

Alameda Urquijo, s/n, 48.013 Bilbao

e-mail: eppmigar@bi.ehu.es

Teléfono : 94 601 73 25

Abstract: The Life Cycle Assessment (LCA) is a technique that evaluates the environmental charges associated to a product. By means of an inventory of consumes and emissions produced through the life cycle of the product, environment impacts related to those inputs and outputs are determined to evaluate and carry out environmental improvement strategies. One of the existing LCA methods is eco-indicators methodology, consisting in adjudicate numerical values to each one of the inventory elements, so that the sum of them provides a result that measures the environmental qualities of the product.

Resumen: El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una técnica que permite evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto. Mediante un inventario de los consumos y emisiones que se producen a lo largo del ciclo de vida del producto, se determinan los impactos ambientales correspondientes a estas entradas y salidas para evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora medioambiental. Uno de los métodos ACV existentes es el de los eco-indicadores, que consiste en dar cierto valor numérico a cada uno de los elementos del inventario, de manera que la suma de estos valores proporciona un resultado que mide la calidad medioambiental del producto.

1. INTRODUCCIÓN

El eco-diseño es una nueva perspectiva de diseño de productos, que contempla el medio ambiente como un factor más a tener en cuenta en la toma de decisiones. Este nuevo enfoque surge como consecuencia de la creciente preocupación por el medio ambiente que se está dando en la sociedad. El objetivo del eco-diseño es generar productos menos nocivos para nuestro entorno. Esto se consigue introduciendo ciertas condiciones medioambientales en el pliego de condiciones previo al diseño de un producto. Tras realizar el diseño, hay que evaluar si éste responde adecuadamente a los requisitos del pliego de condiciones. Para evaluar los requisitos medioambientales existen varias metodologías, entre las que cabe destacar la metodología de los eco-indicadores.

La metodología de los eco-indicadores es un método ACV, que mediante un sistema cuantitativo relaciona los impactos ambientales con los efectos sobre la salud humana y el medio ambiente. Esto permite obtener unos resultados numéricos de fácil interpretación, frente a los complejos análisis que requieren los resultados cualitativos que otros métodos ACV ofrecen.

Esta herramienta se incluye en un conjunto de políticas denominadas *Integrated Product Policy* (IPP) desarrolladas en los Países Bajos, y cuyo punto central es un sistema de gestión medioambiental de productos (*Product Oriented Environmental Management System* o POEM) que se está desarrollando de forma conjunta por la industria y el gobierno. El objetivo de POEM es establecer un sistema de mejora continua del comportamiento ambiental de los productos de

cualquier empresa mediante la integración de criterios ambientales en las decisiones estratégicas de gestión.

La base de esta metodología son los eco-indicadores, unos números que miden los impactos ambientales generados en un proceso, como, por ejemplo, la obtención de 1 kg de hierro, o el fresado de un dm³ de material. Las unidades en que se miden los eco-indicadores son: puntos/unidad funcional. Los puntos (Pt) son un sistema de medida de los impactos ambientales, siendo un punto la centésima parte de la carga ambiental anual de un ciudadano medio europeo. La unidad funcional se refiere a la unidad para la que se ha obtenido el eco-indicador, como podría ser un kg de material, un litro, una pieza, etc. Por ejemplo, la producción de cobre tiene un eco-indicador de 1,4 Pt/kg de cobre. Esto significa que producir 1 kg de cobre origina un impacto ambiental de 1,4 puntos.

El objetivo de esta metodología es la mejora medioambiental de los productos. En ningún caso ha de usarse como herramienta publicitaria para realizar comparaciones entre productos de cara al público general.

El ecodiseño, además de minimizar el impacto ambiental del producto, ofrece otros beneficios. Uno de ellos es la reducción de costes, pues, aunque los estudios necesarios consumen tiempo y dinero, se minimiza el consumo de materias primas, así como la generación de residuos.

2 FASES DEL DISEÑO CON ECO-INDICADORES

A la hora de realizar el estudio de un producto mediante el método de los eco-indicadores, se suelen dar los siguientes pasos:

2.1 Propósito del estudio

Primero se ha de tener una idea exacta de qué es lo que se va a analizar, para lo cual se realiza una descripción completa del producto. A continuación se determina si el estudio se trata del análisis de un producto o de una comparación entre diferentes productos. Por último se ha de definir el grado de exactitud necesario para realizar este análisis o comparación.

2.2 Ciclo de vida del producto

Se han de describir las etapas que atraviesa el producto a lo largo de su vida, desde la extracción de las materias primas necesarias para su fabricación hasta el sistema de fin de vida que se le va a aplicar, pasando por su fabricación, distribución y uso.

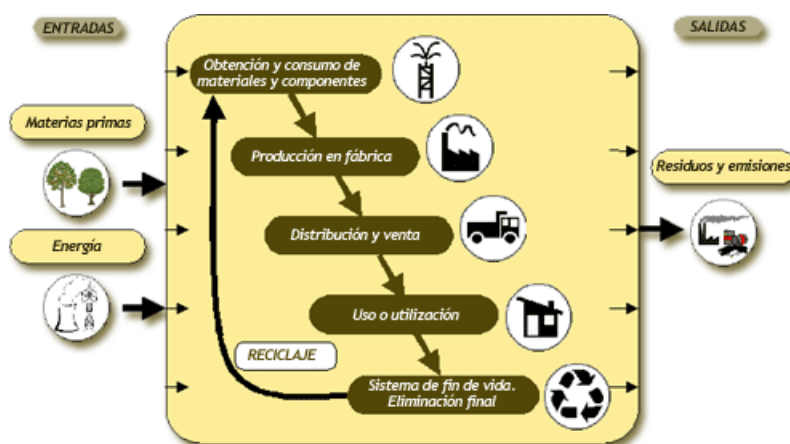


Figura 1: Ciclo de vida de un producto

2.3 Inventario

Tras decidir cuál va a ser la unidad funcional, se cuantifican los materiales y procesos necesarios para esta cantidad en cada una de las etapas de su ciclo de vida. Si la unidad funcional es 1 kg de producto, hay que obtener la cantidad de materiales y procesos imputables a ese kg.

En ocasiones, no se dispone de todos los datos necesarios para el estudio. En estos casos, si se tiene la certeza de que el dato no tiene apenas relevancia se podrá ignorar. Por el contrario, si se trata de una sustancia o proceso agresivo con el medio ambiente, o si la cantidad no es despreciable, se deberán realizar las estimaciones necesarias para que el estudio tenga validez.

2.4 Obtención de resultados:

Con el fin de llevar a cabo el estudio será necesario disponer de una base de datos con los eco-indicadores de los materiales y procesos que aparecen en el inventario. Estas bases de datos pueden encontrarse en varios programas disponibles en el mercado, tales como **Ecoscán**, **IdeMat**, o **SimaPro** entre otros. Multiplicando la cantidad utilizada de cada material o proceso por su eco-indicador correspondiente, se obtienen una serie de resultados cuya suma es el valor del eco-indicador del ciclo de vida del producto.

Es posible que en la base de datos no se encuentre alguno o varios de los eco-indicadores requeridos. Ante esta situación se puede:

- ✓ Ignorar el material o el proceso en el caso de que su influencia sobre el resultado final se suponga que vaya a ser baja.
- ✓ Aproximar el valor de ese eco-indicador a otro parecido que esté en la base de datos, como, por ejemplo, aproximar el eco-indicador de 1 kg de polietileno de baja densidad al eco-indicador de 1 kg de polietileno de alta densidad.
- ✓ Calcular el valor de ese eco-indicador.

2.5 Interpretación de los resultados

A la vista de los resultados se puede saber qué fases del ciclo de vida son las que generan mayores impactos ambientales, o cuál de los productos comparados es más adecuado. Con estas observaciones se pueden establecer las estrategias de mejora ambiental a tomar para mejorar el diseño del producto.

También hay que verificar como afectan a las conclusiones las hipótesis realizadas a lo largo del estudio. Alterando levemente estas suposiciones se comprueba si las conclusiones finales varían. Si es así, los resultados no son del todo fiables y es aconsejable repasar dichas hipótesis y buscar datos más exactos.

3 OBTENCIÓN DEL ECO-INDICADOR

A continuación se describe el proceso de obtención de un eco-indicador según la metodología Eco-indicator´99. Aunque existen diferentes metodologías, ésta es una de las más extendidas.

Este método consta de tres pasos: inventario de los procesos, modelo de daños, y ponderación.

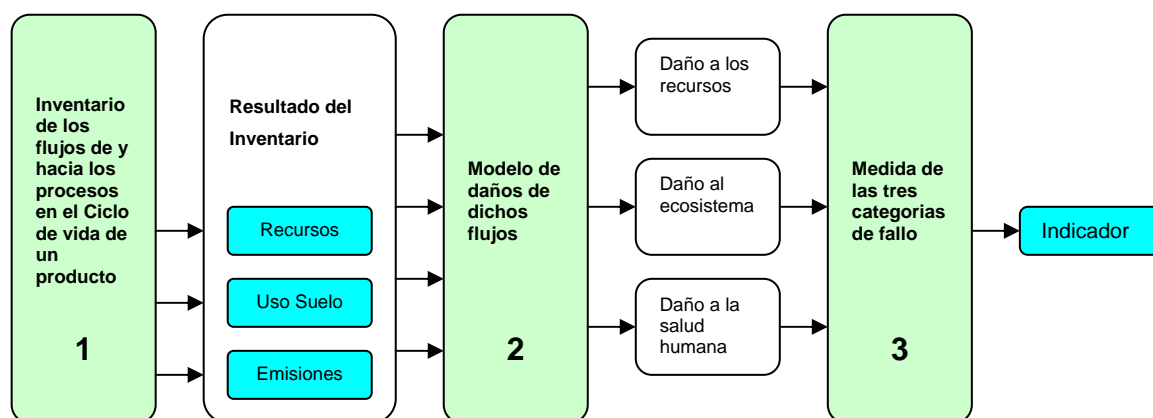


Figura 2: Proceso de obtención de un eco-indicador

3.1 Inventario de los procesos

En este apartado, además de realizar el inventario de consumos y emisiones que se originan en el proceso, se han de precisar los siguientes conceptos:

- ✓ Límites del sistema: Qué se incluye en el estudio y qué queda fuera del mismo. Los límites han de ser justificados, explicando los motivos que han podido llevar a excluir del estudio cierta fase.

- ✓ Clasificación: Cómo se van a tratar aquellos procesos industriales que generan más de una salida. Si en una planta se obtienen ciertos subproductos, la carga ambiental del proceso no se deberá únicamente al producto principal. Para hacer el reparto de cargas entre producto y subproductos se puede recurrir a conceptos físicos como la masa o el volumen, o a otras características como el valor monetario.
- ✓ Aspectos regionales: Procedencia de los datos usados en el estudio.
- ✓ Calidad de los datos: Antigüedad, representatividad, tipo de tecnología, etc.

3.2 El modelo de daños

Para poder asignar impactos ambientales a los elementos del inventario se han elaborado tres modelos de daños: para las emisiones, para el uso del suelo, y para los recursos consumidos.

• Modelo de daños para emisiones

Se hace un análisis de destino, de exposición, de efectos y de daños.

El análisis de destino estudia hacia dónde se dirige la emisión (ya sea sólida, líquida o gaseosa), y cómo es el medio receptor. Mediante este estudio se calcula la concentración de contaminante en el aire, agua, suelo o alimentos.

El análisis de exposición, a partir de la concentración antes obtenida, calcula el tiempo que afecta una sustancia a las diversas formas de vida.

El análisis de efectos, a partir del tiempo de exposición, determina los tipos y frecuencia de posibles enfermedades, así como otros efectos.

Para evaluar los daños se recurre al análisis de daños. Los daños sobre la salud humana se calculan comprobando el número de años de vida perdidos y el número de años de vida que se ha pasado impedido a causa de la emisión, debido, por ejemplo, a tener que estar en un hospital sin poder realizar otras labores. Los daños sobre el ecosistema se calculan mediante el número de plantas y organismos sencillos expuestos a esa emisión y el porcentaje que ha desaparecido.

• Modelo de daños referido al uso del suelo

La ocupación de un terreno y su acondicionamiento para el desarrollo de diferentes actividades (por ejemplo, un trazado ferroviario) produce efectos sobre el ecosistema, no sólo en el área ocupada, sino que también en sus alrededores. Distintos tipos de uso del suelo tienen distintos efectos sobre el ecosistema.

En este modelo de daños, la desaparición de especies cuenta como unidad de daños.

• **Modelo de daños referido a los recursos**

Al extraer recursos, siempre se empieza por los más accesibles, dejando el resto para las futuras generaciones. Como consecuencia el esfuerzo que harán las futuras generaciones para obtener ese mismo recurso, o incluso uno de peor calidad, será superior.

3.3 Ponderación

Este es el paso más complicado del proceso, ya que hay que valorar la importancia de los diversos daños (a la salud humana, a la calidad del ecosistema y a los recursos) para obtener un único número: el eco-indicador. Existen algunos modelos de ponderación ya establecidos (jerárquico, individualista, igualitario, etc.) basados en diferentes formas de pensar. Estos modelos contienen bastantes criterios subjetivos, lo cual implica inexactitudes en el resultado.

Arquetipo:	Igualitario	Individualista	Jerárquico
Predicciones:			
Criterio	Argumento	Experiencia	Evidencia
Estilo dirección	Preventivo	Adaptativo	Control
Distribución	Paridad	Prioridad	Proporcionalidad
Percepción del tiempo	Largo plazo domina el corto plazo	Corto plazo domina el largo plazo	Equilibrio entre largo y corto plazo
Intergeneración responsabilidad	Presente < Futuro	Presente > Futuro	Presente = Futuro
Visión de los recursos	Agotandose	Abundante	Limitados
Percepción de las necesidades y recursos	Se pueden controlar necesidades pero no recursos	Se pueden controlar recursos y necesidades	Se pueden controlar recursos pero no necesidades
Energía futura	Poco crecimiento (cambio radical sobre actual)	Según negocio	Regulación técnica
Actitud ante naturaleza	Protectora	Dejar-hacer	Reguladora
Actitud hacia el ser humano	Construcción Sociedad Igualitaria	Controlar más que cambiar	Comportamiento restrictivo
Actitud hacia los recursos	Estrategia de reducir necesidades	Controlar necesidades y recursos	Incrementar recursos
Percepción de la naturaleza	Naturaleza efímera	Naturaleza benigna	Naturaleza perversa/tolerante
Percepción del ser humano	Nace bueno, maleable	Egoista	Pecador
Actitud hacia el riesgo	Evitar riesgos	Tomar riesgos	Aceptación de riesgos

Figura 3: Formas de pensar de los 3 modelos de ponderación

Tanto el modelo de daños como la ponderación son pasos que se suelen dejar a cargo de las herramientas software que se utilicen, concentrándose el esfuerzo del estudio principalmente en la fase de obtención del inventario.

El eco-indicador resultante no será nunca un número exacto, si no que debido al proceso de obtención llevará asociadas ciertas inexactitudes tanto en el modelo como en los datos. Por este motivo el eco-indicador no ha de tomarse como un valor absoluto; más bien se trata de una herramienta comparativa y una referencia para la mejora del producto.

4 FUTURO DEL ECODISEÑO

Hoy en día, se están aprobando nuevas legislaciones, tanto a nivel de la Unión Europea, como a nivel estatal, y es previsible que, como ocurrió con la calidad, esto vaya en aumento.

Las empresas que quieran adelantarse a la legislación y destacar en el campo medioambiental, deberán analizar cuál es su estado actual, comprobando qué legislación han de cumplir y cuáles son los aspectos en los que pueden mejorar: optimizando procesos, evitando fugas, mejorando el tratamiento de los gases de salida, etc. Se puede dar el caso de empresas que quieran obtener certificados medioambientales sin siquiera cumplir la legislación vigente, por desconocimiento o porque nunca se han planteado estudiar los impactos ambientales que producen.

Una vez cumplida la legislación y optimizados los medios productivos, mediante el ecodiseño se puede mejorar la calidad medioambiental que ofrece el producto. Un producto respetuoso con el medioambiente supone, en el mercado actual, una ventaja competitiva, y, en un futuro, una necesidad.

En la CAPV ya se han realizado algunos proyectos piloto de ecodiseño promovidos por el Gobierno Vasco, a través de IHOBE. En estos proyectos, empresas privadas, con la ayuda del personal de IHOBE, rediseñaron uno de sus productos poniendo en práctica los preceptos del ecodiseño. Las mejoras obtenidas en los productos fueron claras. En el caso de una mesa, se consiguió disminuir su peso y su volumen, reduciendo la cantidad de los recursos necesarios para su fabricación, y facilitando su transporte. En el caso de una luz de emergencia, se redujo su consumo eléctrico a la mitad.

Para lograr esas mejoras, fueron necesarias muchas horas de trabajo, decisiones complicadas, y la ayuda de profesionales cualificados. Todo ello dio como resultado un producto mejor (en algunos casos no solo medioambientalmente, sino que también económicamente), más adaptado a las futuras expectativas del mercado.

5 BIBLIOGRAFÍA

- [1]. IHOBE, S.A. Sociedad Pública de Gestión Ambiental. 2000. *Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de Implantación en 7 pasos*. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, Gobierno Vasco.
- [2]. PRé Consultants, Mark Goedkoop, Michiel Oeie, 2001, *User Manual Introduction into LCA methodology and practice with SimaPro 5*.
- [3]. PRé Consultants, Mark Goedkoop, Michiel Oeie, 2000, *Eco-indicator 99 methodology report*.
- [4]. <http://miliarium.com/>, normativas y legislación medioambiental.
- [5]. <http://www.gestma.com/>, portal de medio ambiente.