

2016

Resultados 2016

Proyecto:

Desarrollo de una metodología para incorporar procesos y materiales más eficientes, sostenibles y competitivos en el sector de mobiliario para colectividades

1. Objetivo

El principal objetivo del proyecto consiste en el desarrollo de una metodología flexible y fácil de utilizar por las empresas del sector de mobiliario para colectividades, y su correspondiente cadena de valor, para incorporar materiales y procesos más eficientes, sostenibles y competitivos en el diseño y desarrollo de productos de menor impacto ambiental.

2. Actividades realizadas

Para alcanzar dicho objetivo, ha sido necesaria la consecución de los siguientes objetivos específicos:

- Adaptar las herramientas de ecodiseño a la realidad de las empresas de mobiliario de la CV, recopilando los principales balances de materia y energía que representan los aspectos ambientales en la fabricación y transformación de materias primas (específicamente aquellas de madera y metal) en el sector de mobiliario para colectividades.
- Desarrollar un inventario datos específicos relativos al sector de mobiliario para colectividades
- Desarrollar una metodología adaptada a las necesidades de las empresas de mobiliario para colectividades, basada en el ecodiseño y el análisis de ciclo de vida, apta para ser utilizada por el personal de las oficinas técnicas, y que les ayude a ser más competitivos en licitaciones de compra verde o acceder a mercados ambientalmente sensibilizados.
- Desarrollar una herramienta informática de ecodiseño que plasme dicha metodología y facilite su aplicación tanto por técnicos de medio ambiente como por empresas del sector.

3. Resultados

Los contenidos de la herramienta se estructuran en 4 grandes apartados a los que se accede a partir del menú principal:

1. Módulo teórico:
 - 1.1. ISO 14006
 - 1.2. Estrategias de ecodiseño.
2. Módulo de autodiagnóstico de ecodiseño.
 - 2.1. Bloque 1: contexto de la empresa.
 - 2.2. Bloque 2: aplicación de estrategias de ecodiseño
3. Módulo de diagnóstico de proceso.
 - 3.1. Producción anual
 - 3.2. Procesos productivos
 - 3.3. Balance de entradas y salidas: identificación y cuantificación.
 - 3.4. Aplicación de buenas prácticas y tecnologías limpias

4. Módulo de evaluación ambiental de producto:
 - 4.1. Valoración de atributos o aspectos ambientales.
 - 4.2. Análisis de ciclo de vida de producto.

A pesar de estar correlacionados por utilizar los mismos datos de entrada, se divide la evaluación de producto en dos módulos para mayor claridad del usuario, siendo los resultados de impactos ambientales el módulo del ACV simplificado.

Estos bloques se describen en detalle a continuación.

ECO-ACV
herramienta de ecodiseño para el sector del mueble

MÓDULO TEÓRICO - DIAGNÓSTICO PROCESO - DIAGNÓSTICO ESTRATEGIAS - EVALUACIÓN AMBIENTAL - ACV -

ECODISEÑO, la mejor opción

Mejores resultados

Mediante el ecodiseño su empresa llevará a cabo acciones orientadas a la mejora ambiental del producto o servicio en todas las etapas de su ciclo de vida.

Últimas entradas

- EA** Proyecto ECO-ACV más información
- EA** Beneficios más información
- EA** Objetivos más información

ECO-ACV

La herramienta ECO-ACV tiene como objetivo dar soporte a la metodología ecodiseño desarrollada por AIDIMME, para que las empresas del sector de mobiliario y su correspondiente cadena de valor, puedan incorporar materiales y procesos más eficientes, sostenibles y competitivos en el diseño y desarrollo de productos de menor impacto ambiental de forma fácil y adaptada a diversos tipos de empresas. La herramienta se compone de varios módulos interrelacionados:

- El módulo teórico sobre estrategias de ecodiseño que proporciona estructura, conocimientos y diversos ejemplos para el sector del mueble al diseñador y oficina técnica para mejorar ambientalmente el diseño de sus productos desde un enfoque de ciclo de vida.
- El módulo teórico para la incorporación del ecodiseño al sistema de gestión ambiental de la empresa, conforme a la norma certificable ISO 14006.
- Los módulos de Diagnósticos de procesos y de estrategias de ecodiseño proporcionan el entorno para un análisis reflexivo guiado del balance de la actividad productiva, su contexto de mercado (factores motivantes) y la base para establecer el plan de acción de estrategias ambientales de la empresa a lo largo de todo el ciclo de vida de sus productos. El diagnóstico de estrategias, aplicado a un producto concreto durante el diseño conceptual, selecciona las estrategias de ecodiseño a aplicar en el desarrollo de dicho producto.
- La evaluación ambiental de producto tiene dos módulos, tras el diseño en detalle (basada en su composición y ciclo de vida), permite medir de forma comparativa, la mejora lograda en cuanto a:
 - Aspectos ambientales (y verificar el cumplimiento de los requisitos ambientales)
 - Impactos ambientales mediante un análisis de ciclo de vida simplificado.

¿Que es ECO-ACV?

ECO-ACV es un proyecto liderado por AIDIMME y que consiste en el desarrollo de una metodología para incorporar procesos y materiales más eficientes, sostenibles y competitivos en el Sector de Mobiliario para colectividades.

Fotos online

Noticias recientes

Enlaces relacionados

European Platform on Life Cycle Assessment
UNEP dedicada al análisis de Ciclo de Vida
Life cycle initiative (UNEP-SETAC)
Apertado sobre ecodiseño (web de IHOB)
Página web del proyecto ECO-SMES

Copyright AIDIMME 2017

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa

GENERALITAT VALENCIANA
IVACE
INSTITUTO VALENCIANO D

1. MÓDULO TEÓRICO.

Inicialmente se plantea un módulo teórico que aporte a la empresa una visión y formación amplia sobre el concepto de ecodiseño, y su contexto empresarial en relación con la sinergia que puede generarse con otras herramientas de mejora ambiental como son el ecoetiquetado o normativa ambiental, requisitos de compra verde, etc.

El módulo teórico se divide en dos bloques:

1. Concepto de ecodiseño y estrategias aplicables al sector del mueble.

En el apartado de estrategias se ha ampliado la información relativa a buenas prácticas organizativas, así como algunas tecnologías limpias.

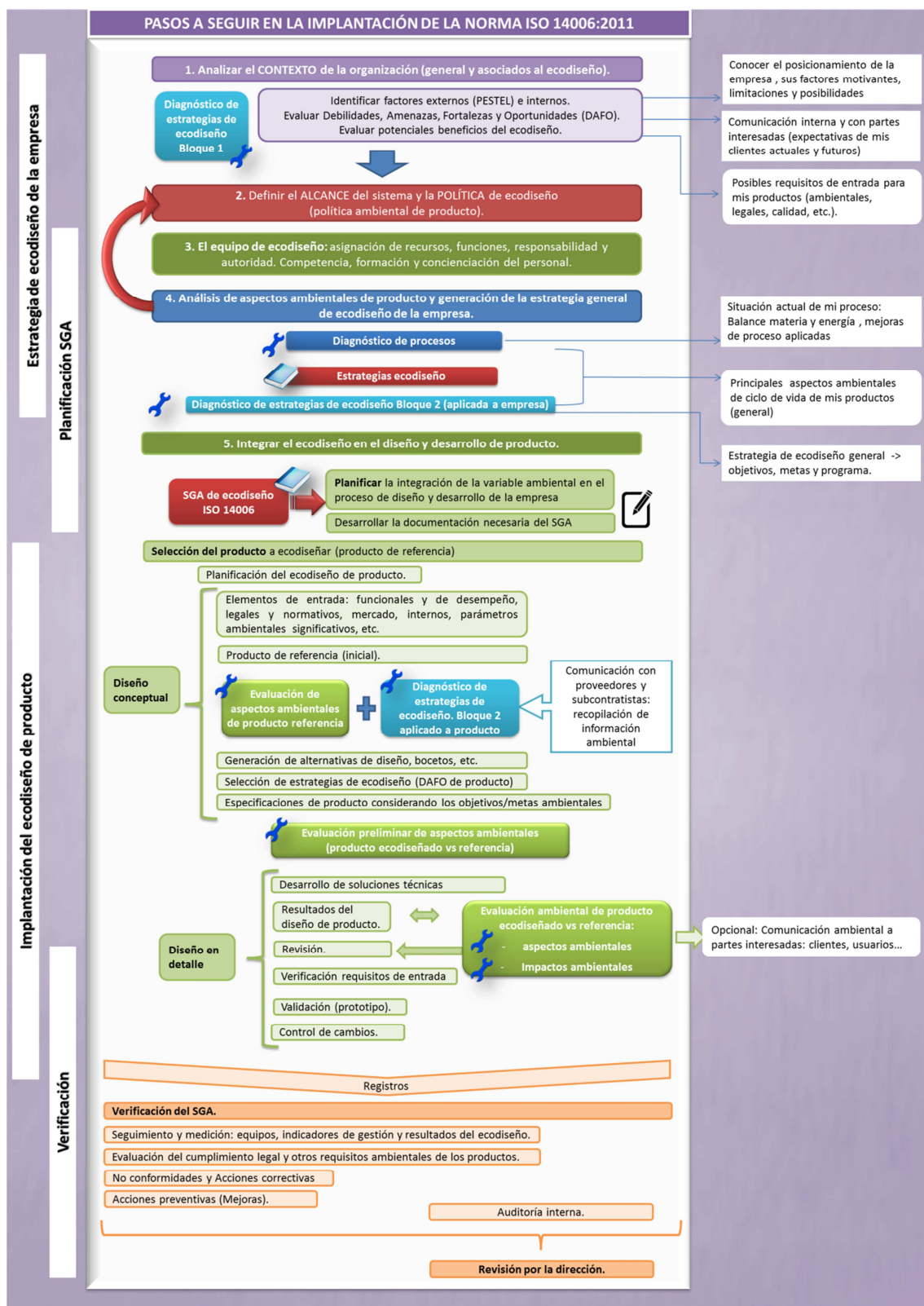
2. Sistema de gestión de ecodiseño ISO 14006. Integración con las normas ISO 14001 e ISO 9001.

Las empresas que inician su andadura en materia de ecodiseño, suelen hacerlo con el objetivo de certificarse conforme a la ISO 14.006, como aval para sus clientes. Por tanto, se plantea un segundo módulo de ayuda teórica para su implantación y su posible integración con las ISO 14001:2015 e ISO 9001: 2015.

El objetivo es ayudarles a integrar los requisitos de la norma en sus actuales sistemas de gestión, e incluir los pasos del proceso de ecodiseño dentro de dicha estructura. Con ello se lograría una aplicación sistemática del ecodiseño y por lo tanto una extensión de su posible alcance dentro de la empresa, más allá de algunos casos puntuales.

De cara a la herramienta se ha estructurado dicha documentación en pequeños apartados, y se ha añadido algún recurso gráfico que correlaciona las diversas fases de la implantación y ejecución de un proyecto de ecodiseño con los módulos de apoyo que ofrece la herramienta.

Una vez establecidas las bases teóricas, se procede a guiar a la empresa en la implantación del ecodiseño de forma práctica, mediante una serie de diagnósticos en el resto de módulos. Así mismo se ha incluido en el **módulo de gestión ISO 14006**, unos diagramas de flujo que ayudan a visualizar en qué partes de la implantación o realización del proyecto de ecodiseño pueden ayudar las diversas partes de la herramienta. A continuación se muestra uno de dichos diagramas:



Fuente: AIDIMME

Figura 1. Estructura del SGA de ecodiseño (ISO 14006) vs herramienta ECO-ACV

2. DIAGNÓSTICO DE PROCESOS.

El diagnóstico de procesos permite establecer la estructura de procesos de la empresa, así como identificar las entradas de los procesos productivos como materias primas, materias primas auxiliares, consumos de combustible, electricidad, agua, etc. necesarios para llevar a cabo la actividad de la empresa. Además permitirá cuantificar las salidas de los procesos industriales como los vertidos, las emisiones, y residuos (retales y/o chatarra) que se generen en la empresa.

Las entradas y salidas de los procesos productivos servirán de base para la elaboración de la tabla de inventarios que permite la valoración ambiental de la producción de una determinada empresa. Dicha tabla de producción anual se puede utilizar posteriormente para realizar la asignación correspondiente a la unidad funcional del producto y evaluar los aspectos e impactos ambientales correspondientes a la fase de producción.

El diseño de los indicadores ambientales a calcular a partir de los datos introducidos del diagnóstico los divide en tres tipos: indicadores absolutos, indicadores relacionales (ratios entre los indicadores absolutos) y finalmente indicadores relativos a la producción anual. Estos últimos permitirán a la empresa medir y controlar a lo largo de los años aspectos relacionados con el balance de entradas y salidas de la empresa, evitando la influencia correspondiente a una mayor o menor producción.

Los indicadores absolutos que forman la base del sistema de indicadores del diagnóstico de procesos se indican a continuación:

Entradas:

Materias primas	Energía	Agua
Consumo total de materias primas (MMPP)	Electricidad consumida de red	Consumo de agua total
Consumo de materias primas principales	Electricidad generación propia (renovable + cogeneración)	Consumo de agua de red
Consumo de materias primas aux. proceso	Combustibles fósiles consumidos	Consumo de agua pozo o río
Consumo de materias primas embalaje	Combustibles alternativos consumidos (biomasa, residuos...)	Consumo de agua reciclada internamente
Consumo de MMPP no peligrosas	Electricidad vendida a red	
Consumo de MMPP por tipo de material (agrupadas según categorías)	Energía adquirida	
	Total energía consumida	

Salidas:

Vertidos	Emisiones	Residuos
Volumen total de vertidos	Focos de emisión que no cumplen legislación	Total residuos
Volumen vertidos industriales	Valores de cantidad anual por parámetro de emisión (tabla M)	Total RP
Volumen vertidos no industriales		Total RNP
Ptos. de vertido que no cumplen legislación		Total subproductos
Valores de cantidad anual por parámetro de vertido (tabla I)		Total residuos a reciclaje (opciones tabla P subproductos + recuperación)

Para complementar el diagnóstico de procesos se ha desarrollado un listado de buenas prácticas relacionadas con la minimización del impacto ambiental (vinculadas con el módulo teórico de estrategias de ecodiseño), de forma que sirvan a las empresas del sector conocer dichas prácticas, identificar cuáles son de aplicación en su proceso y conocer a lo largo de los años su proceso de sensibilización ambiental e implementación de las mismas.

La información recogida en el diagnóstico de procesos junto con la parte de los inventarios ambientales desarrollados ha permitido completar las fichas de procesos elaboradas en la primera anualidad, con la finalidad de proporcionar información sobre el impacto ambiental del desarrollo de un producto al ingeniero diseñador.

3. DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA DE ECODISEÑO DE LA EMPRESA.

Este apartado consiste en un autodiagnóstico para que la empresa decida las estrategias de ecodiseño, de acuerdo con las posibilidades de la empresa y los beneficios y obstáculos encontrados en su implantación. Esto va a permitir reducir el impacto ambiental desde una perspectiva de ciclo de vida.

El objetivo de esta etapa es que la empresa realice una reflexión guiada de sus prioridades en materia de ecodiseño, para que sean coherentes con su política ambiental, contexto empresarial (proveedores, clientes y/o tendencias de mercado, así como con requisitos de otras partes interesadas si los hubiera), recursos propios de personal (tiempo, conocimientos y experiencia...), tecnología disponible, infraestructuras, recursos económicos, etc.

En la herramienta informática, este módulo se inicia indicando el año de evaluación para permitir guardar diversas versiones y tener una trazabilidad de la estrategia y evolución de empresa y su contexto. Este módulo comprende 2 bloques:

Bloque 1. Perfil de actividades. Se realizan unas preguntas para definir el perfil de la empresa y su contexto en relación con el ecodiseño. Las preguntas se distribuyen en 5 apartados: producción, características del mercado, actividades de diseño, gestión ambiental (quién la realiza, grado de formación y aspectos ambientales más relevantes) y requisitos ambientales de los clientes y nivel ambiental de la competencia.

De forma adicional, además de las respuestas solicitadas en cada una de las preguntas, y en base a ellas, se pide a la empresa que realice un DAFO a modo de reflexión estratégica de cada área. De esta forma se tiene el contexto de la empresa para el ecodiseño.

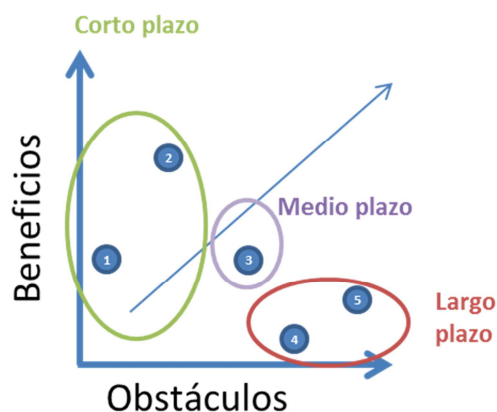
A continuación, en el Bloque 2 hace reflexionar a la empresa sobre aspectos en los que quizá no había reparado previamente, pero que junto con el apoyo teórico módulo de estrategias de ecodiseño, pueden resultar de interés para reducir el impacto ambiental de la actividad empresarial desde una perspectiva de ciclo de vida.

Este bloque marca 8 ejes de acción sobre el que se basa el ecodiseño, que plantea diversas preguntas a las cuales se asocian diversas opciones de actuación. En cada una de las opciones planteadas es posible añadir varias respuestas. Los ejes son los mismos que se plantean en el módulo teórico de estrategias (por lo que es conveniente consultarlo en caso de dudas), o el de evaluación ambiental de producto por atributos ambientales. Estos ejes son:

1. Aprovisionamiento
2. Materiales de origen más sostenible
3. Peligrosidad en el uso de materiales
4. Reducción de uso de materiales en el producto
5. Embalaje
6. Fabricación
7. Distribución
8. Uso, mantenimiento y fin de vida

Es importante que aquí la empresa se dé cuenta de las ventajas que han podido suponer dichas mejoras a nivel ambiental, y que aprenda a identificar del mismo modo, potenciales mejoras de ecodiseño para un futuro. Por ello, de forma muy guiada y estructurada, se pide identificar de forma específica las estrategias que haya llevado a cabo anteriormente, evaluando sus pros y contras tanto de forma razonada como numéricamente. Así mismo, para aquellas que no haya llevado a cabo, se evaluará la viabilidad de su potencial aplicación en base a la casuística concreta de la empresa (prioridades estratégicas, factores motivantes, tipología de productos, procesos, recursos, proveedores, costes, etc.). Al pinchar sobre cada opción de actuación, se abre un cuadro de diálogo para que la empresa pueda generar la respuesta o actuación específica, que pide un título, una breve descripción y los beneficios y obstáculos, así como una valoración de los mismos de tipo numérica de 1 a 10. Se distingue en función de si ha sido ya realizada o se plantea como posible.

La herramienta genera un informe de resultados que no sólo muestra las respuestas aportadas a cada opción de mejora, sino que representa en dos gráficos XY separados las realizadas y las posibles en base a las valoraciones numéricas de los beneficios y obstáculos. Esto permitirá a la dirección de la empresa establecer su estrategia y plan de acción en ecodiseño a corto, medio y largo plazo.



F

Figura 2. Selección del plan de acción de la estrategia de ecodiseño de la empresa.

- Corto plazo: estrategias que suponen a la empresa pocos obstáculos para su implantación, priorizando aquellas con mayores beneficios. Generalmente serán buenas prácticas, cambios en la gestión de compras seleccionando materiales de menor impacto, etc.
- Medio plazo: estrategias que suponen mayores obstáculos para la implantación, pero que pueden conllevar un importante beneficio. En esta sección es posible que se incluyan los cambios que influyen de forma importante en el proceso productivo, y requieren de inversiones en equipamiento, como puede ser el cambio de los acabados en base disolvente por pinturas al agua.
- Finalmente quedan relegadas al largo plazo aquellas estrategias que implican grandes obstáculos y cuyo beneficio ambiental no es relevante o bien poco claro, o simplemente aquellas que hoy por hoy son inviables en la empresa.

El seguimiento periódico de dicho diagnóstico permite a la empresa verificar sus avances e hipótesis, revisar la idoneidad de su estrategia y adaptarse a los cambios en el contexto empresarial y de avances tecnológicos, que puede variar de forma importante con los años o por la aplicación de buenas prácticas o tecnologías limpias. Esta herramienta de **diagnóstico** es conveniente utilizarla y **actualizarla una vez al año de forma genérica para la empresa**, para tener una perspectiva global.

Así mismo, se propone utilizarlo como check list en el planteamiento de las estrategias de ecodiseño para un producto concreto en la fase de diseño conceptual. En este caso, el diagnóstico tiene un enfoque mucho más específico, adaptado al contexto y datos de entrada del diseño, y por lo tanto, las justificaciones de obstáculos y beneficios así como la descripción de la aplicación de la estrategia, debería ser mucho más detallada, aunque las estrategias relativas a la fase de producción coincidan con el diagnóstico general.

Dado que esta fase de selección de las estrategias de ecodiseño se enmarca en la parte más creativa del proceso de diseño (diseño conceptual), es importante no restringir a la empresa en un proceso demasiado cerrado. Por ello, si bien se marcan las líneas directrices genéricas de

ecodiseño y se dan como posibilidad diversas acciones concretas en cada una de ellas que la empresa puede haber o podría poner en marcha, se permite así mismo una gran flexibilidad, dado que se pueden añadir nuevas opciones dentro de una estrategia, no consideradas anteriormente.

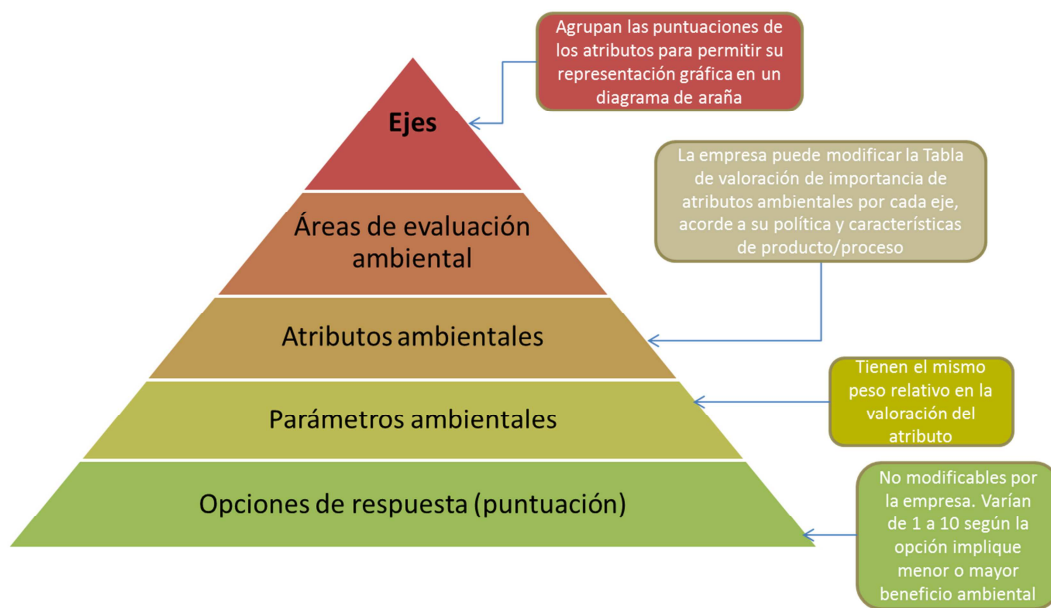
Siempre es recomendable, especialmente al principio, que el diagnóstico sea realizado o guiado por un experto en materia de ecodiseño, mientras que el resto del equipo de ecodiseño contribuye a aportar las respuestas. El informe de resultados que se obtiene puede ser necesario de cara a un registro del proceso de ecodiseño en el proceso de auditoría de la norma ISO 14006, así como para la comunicación a los clientes (información adicional a las EPD o en autodeclaraciones ambientales (ecoetiquetas tipo II).

4. EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DE PRODUCTO.

4.1. Evaluación de atributos ambientales.

El **módulo de evaluación ambiental (por atributos)** comprende una herramienta semicuantitativa de evaluación de aspectos ambientales que permite la revisión y valoración de los principales aspectos ambientales y valorar el grado de aplicación de estrategias de ecodiseño. Asimismo permite realizar comparativas entre diseños alternativos de producto (dos productos similares, o la versión antigua y mejorada del producto).

Se ha mantenido la misma estructura dividida en los 8 ejes: Eje 1. Aprovisionamiento, Eje 2. Origen, Eje 3. Peligrosidad de uso, Eje 4. Eficiencia de materiales, Eje 5. Embalaje, Eje 6. Producción, Eje 7. Distribución y Eje 8. Uso, mantenimiento y fin de vida, y éstos a su vez en áreas temáticas. La siguiente figura muestra la jerarquía de conceptos en la evaluación de atributos ambientales de producto.



Fuente: AIDIMME

Figura 3. Jerarquía de conceptos en la evaluación de atributos ambientales

Se distinguen pues dos conceptos:

- **Atributo ambiental**: Principales características ambientales asociadas a las materias primas u otros aspectos ambientales del proceso productivo y resto de fases del ciclo de vida, que tienen incidencia en los resultados de impacto ambiental de las materias primas o fases a las que están asociadas. Se agrupan por áreas de evaluación y éstas a su vez en los 8 ejes que dan lugar al diagrama de araña.
- **Parámetro ambiental**: aspectos concretos medibles asociados a los atributos, cuya puntuación según las opciones de respuesta permite calcular (mediante una media aritmética cuando hay varios), la puntuación del atributo.

No todos los atributos tienen más de un parámetro, de hecho **la estructura consta de 98 atributos y 115 parámetros**. En ocasiones, el /los parámetro/s varía/n en función del tipo de material a evaluar, o bien hay materiales a los que no les aplica ningún parámetro, como es el caso de los requisitos legales en el eje de aprovisionamiento. En otras ocasiones, como es el atributo Embalaje de las materias primas, se evalúa más de un parámetro (origen de los materiales, separabilidad de los materiales de embalaje y finalmente reciclabilidad).

Así mismo se establecen 3 niveles de dificultad para la evaluación. A cada nivel corresponden determinados atributos en función de dos criterios: la dificultad de obtener la información por parte de la empresa y la dificultad de cumplir con el requisito.

Si bien se han revisado varias ecoetiquetas, la principal referencia es la correspondiente a la versión definitiva de la Ecolabel. La DECISIÓN (UE) 2016/1332 DE LA COMISIÓN publicada en agosto de 2016, tiene como objetivo establecer los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica de la UE al mobiliario. Su ámbito de aplicación se extiende al mobiliario doméstico y público para uso privado o no. En paralelo a la revisión de la teoría sobre

estrategias de ecodiseño, se ha realizado también la de atributos a evaluar, ya que tal y como se ha comentado, la versión borrador anterior ha cambiado respecto a la definitiva eliminando algunos criterios, simplificando otros, etc.

A continuación se muestra un resumen de los criterios de la etiqueta ecológica del mueble:

Criterio 1 — Descripción del producto

- Diseño técnico
- Lista global de materiales incluyendo peso total de la unidad y reparto de peso entre sus componentes.

Criterio 2 — Requisitos generales relativos a las sustancias y mezclas peligrosas

- Presencia de sustancias determinadas como sustancias extremadamente preocupantes (SEP) o sustancias que cumplen los criterios de clasificación, envasado y etiquetado (CLP)

Criterio 3 – Madera Corcho y bambú

- Este criterio se aplicará cuando el contenido de dichos productos exceda el 5% del peso del producto final
- Sustancias restringidas: metales, VOCs, formaldehído

Criterio 4 – Plásticos

- Exclusión CVM
- Marcado de plásticos
- Sustancias restringidas, metales VOCs, material reciclado

Criterio 5 – Metales

- Restricciones de galvanoplastia
- Metales pesados en pinturas, imprimaciones y barnices
- Contenido en VOCs

Criterio 6 – Materiales de revestimiento de tapicería

- Requisitos de calidad física (resistencia al lavado, a la luz, al rozamiento,)
- Requisitos de ensayo de sustancias químicas
- Restricciones de uso de sustancias durante los procesos de producción (disolventes, tintas, etc)

Criterio 7 — Materiales de acolchado para tapicería (látex, poliuretano u otros)

- Restricciones de uso de ciertas sustancias
- Emisiones de COVs
- No usar plumas o plumón

Criterio 8 — Vidrio: utilización de metales pesados

- Restricción del uso de ciertas sustancias
- Ausencia de ciertas sustancias

Criterio 9 — Requisitos del producto final

- Idoneidad para el uso
- Garantía del producto ampliada

- Suministro de piezas de repuesto
- Diseño para el desmontaje
- Emisiones de COV

Criterio 10 — Información al consumidor

Entre otras informaciones se incluye la descripción detallada del producto, informaciones sobre la eliminación del producto, condiciones de utilización, declaraciones de cumplimiento pertinentes, instrucciones de montaje y desmontaje, etc. Además indica qué información se debe dar al consumidor a la hora de la compra del producto y para su mantenimiento.

Como puede apreciarse, la mayor parte de los criterios hacen referencia a las materias primas utilizadas, y especialmente son relativos a limitaciones en el contenido o uso de determinadas sustancias. Es por ello que estos requisitos se han utilizado principalmente en el Eje 3. Peligrosidad de uso. Además, al ser el objetivo de la Ecolabel la diferenciación de aproximadamente un 10% de los mejores productos del mercado, sus criterios son muy exigentes y en su mayor parte la obtención de la información para evaluar el cumplimiento es muy costosa. Por este motivo, la mayor parte de los requisitos específicos de limitación de sustancias se han asignado al nivel 3 de dificultad de la evaluación.

En otros casos, las restricciones en el uso de sustancias peligrosas no permiten clasificar las sustancias no restringidas, por lo que dicha clasificación en base a las posibles frases de peligro ha tenido que ampliarse partiendo de la dada por la Ecolabel para cubrir todo el espectro.

Este módulo está conectado así mismo con los módulos teóricos, que facilitan y complementan la recogida de datos y al mismo tiempo realizan una reflexión guiada de las prioridades en materia de ecodiseño y justifican la importancia de los atributos evaluados.

Se presenta a continuación la estructura de atributos y los niveles correspondientes:

Eje 1. Aprovisionamiento.

Área	Atributo	Nivel
AP1 -Cumplimiento legal	Materia prima: Madera y derivados	1
	Materia prima: sustancias, preparados y mezclas	
	Otras materias primas	
	Evidencias documentales	
AP2- Gestión ambiental del proveedor de la M.P.	Declaración cumplimiento legislación ambiental	2
	SGA: ISO 14001/EMAS	2
	Eficiencia energética 50.001 o contabilidad GEI o huella carbono corporativa	2
	Ecodiseño 14006	2
	RSE, memoria GRI o similar	2
AP3 - Buenas prácticas de distribución del proveedor	Embalaje M. P	2
	Transporte M.P	2
AP4 - Compra verde	Criterios de compra verde	3
	Desempeño proveedor	3
	Material ecoetiquetado	3

Eje 2. Origen.

Área	Atributo	Nivel
Fuente M.P.	Fuente renovable	1
	Fuente secundaria	1
Certificación ambiental M.P.	Información medioambiental	2
Contenido energético M.P.	Contenido energético	3

Eje 3. Peligrosidad

Área	Atributo	Nivel
Peligrosidad intrínseca	Peligrosidad para la salud y el medio ambiente	1
Restricciones de uso en preparados / mezclas	Sustancia autorizada para el uso previsto (biocida, retardante de llama, adhesivo, pintura, etc.)	2
	Contenido en COV's	2
Restricciones de uso de madera tratada	Madera para interior	2
	Madera para exterior	2
Restricciones de uso en tableros	Emisiones de formaldehído	2
Restricciones de uso en piezas de metal	Metales pesados peligrosos en galvanoplastia	2
		2
		2
Restricciones de uso en piezas de plástico	Plásticos halogenados (PVC, etc.)	2
	Metales pesados en aditivos del plástico virgen	2
Restricciones de uso en revestimientos de cuero, textiles y tejidos recubiertos	Producto Certificado	2
Restricciones de uso en acolchados de tapicería de poliuretano	Producto Certificado	2
	Agentes espumantes	2
Restricciones de uso en vidrio	Vidrio de plomo	2

Área	Atributo	Nivel
Restricciones de uso en procesos de fabricación de cuero, textiles y tejidos recubiertos	Sustancias peligrosas	3
	Tintes	3
	Acabado	3
Restricciones de uso en procesos de fabricación de cuero	Efluentes de proceso	3
	Consumo de agua	3
Restricciones de uso en procesos de fabricación de espejos	Capa trasera	3
Restricciones de uso en piezas de plástico	Plastificantes a base de ftalatos o bisfenol A	3
	Retardantes de llama	3
Restricciones de uso en madera reciclada	Condiciones de uso	3
		3
Restricciones de uso en revestimientos de cuero, textiles y tejidos recubiertos	Arilaminas	3
	Formaldehído libre	3
	Metales pesados	3
	Alquilfenoles	3
	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH, en inglés)	3
	N-N-dimetilacetamida	3
Restricciones de uso en revestimientos de cuero	Cloroalcanos	3
	Cromo (VI)	3
	Clorofenoles	3

Área	Atributo	Nivel
Restricciones de uso en acolchados de tapicería de poliuretano	Biocidas	3
	Productos ignífugos	3
	Metales pesados	3
	Plastificantes (ftalatos)	3
	TDA y MDA	3
	Compuestos orgánicos de estaño	3
	Otras sustancias específicas	3
	COV	3
Restricciones de uso en acolchados de tapicería de latex	Metales pesados	3
	Clorofenoles	3
	Plaguicidas	3
	Butadieno	3
	COV's	3
Restricciones de uso en vidrio	Imprimaciones espejo	3
	Metales pesados en vidrio	3
Retricciones de uso en preparados / mezclas	Aziridina	3
	Ftalatos	3
	Metales pesados	3

Eje 4. Eficiencia de materiales (diseño)

Área	Atributo	Nivel
Peso del producto	Reducción de peso	1
Funcionalidad del producto	Optimización funcional (piezas superfluas)	2
	Optimización funcional (incremento funciones evitando productos alternativos)	2

Eje 5. Embalaje

Área	Atributo	Nivel
Consumo de materiales	Ahorro de materiales	1
Sostenibilidad materiales	Uso de materiales renovables	2
	Uso de materiales reciclados	2
Aptitud para el reciclaje	Separabilidad de los materiales	3
	Reciclabilidad de los materiales	3
	Gestión fin de vida los materiales	3

Eje 6. Producción

Área	Atributo	Nivel
Uso de materiales	Eficiencia procesado de MMPP	1
Consumo de agua de proceso	Total de consumo de agua para proceso	1
Consumo de energía	Consumo de electricidad	2
	Consumo de combustibles fósiles	2
Residuos y Emisiones	Residuos no peligrosos	3
	Residuos peligrosos	3
	Vertidos industriales	3
		3
		3
	Emisiones atmósfera	3

Eje 7. Distribución

Área	Atributo	Nivel
Tipo de vehículo	Tipo de transporte	1
Optimización de recorridos	Recorrido medio	2
Sostenibilidad del transporte	Eficiencia de carga	3
	Medición huella de carbono en la distribución	3

Eje 8. Uso, mantenimiento y fin de vida

Área	Atributo	Nivel
Aptitud al uso	Normativa sobre producto	1
	Calidad del aire interior	2
	Calidad del aire interior	3
	Minimización de Sustancias peligrosas	3
Vida útil del producto	Garantía adicional (sin pago extra)	1
	Mantenimiento fácil y seguro	2
	Servicio de reposición de piezas o reparación.	3
Información al cliente	Instrucciones de uso y mantenimiento	1
	Canales de comunicación con el usuario	2
	Ecoetiquetado	2
	Instrucciones de desmontaje/gestión como residuo	3
	Promoción de la reutilización	3
Fin de vida	Retirada del producto	3
	Potencial de separación en monomateriales	2
	Potencial de valorización	1

A partir de la presentación de los atributos considerados, se describe a continuación la parte cuantitativa de la metodología. Esto implica:

1. Una tabla de valoración de la importancia relativa de los atributos: se ha desarrollado un modelo de referencia que da a cada atributo una puntuación de 1 a 5 (de menos a más importante), que sin embargo la empresa podrá adaptar a su casuística y estrategia de ecodiseño. Así mismo se ha tenido que idear cómo relativizar dicha puntuación en función del nivel de evaluación, o cómo poder descartar atributos que no sean pertinentes en un caso concreto (por ejemplo comprar madera certificada en una empresa que no trabaja este material).
2. Para cada atributo se ha desarrollado el parámetro o parámetros específicos a evaluar, así como las posibles opciones que permiten dar una puntuación de 1 a 10 a dichos

parámetros. Así como cada atributo puede tener un peso relativo distinto, los diversos parámetros de un mismo atributo (cuando los hay), tienen el mismo peso relativo.

3. Finalmente se ha desarrollado el esquema matemático para obtener las puntuaciones correspondientes a un producto para cada uno de los ejes evaluados a partir de los datos de entrada. Básicamente ésta se basa en los siguientes pasos:
 1. Seleccionar el nivel de evaluación
 2. Obtener el peso relativo de cada atributo mediante la tabla de valoración (tras puntuar con 0 los atributos no pertinentes para eliminarlos).
 3. Valorar cada uno de los proveedores, cada una de las materias primas, el proceso productivo, el embalaje y finalmente el producto y su distribución, en relación con parámetros de los atributos pertinentes, obteniendo la puntuación correspondiente.
 4. Cuando en un atributo hay varios parámetros se obtiene la media de la puntuación obtenida como valor para el atributo.
 5. Finalmente se pondera cada puntuación de atributo por su peso relativo de la tabla de valoración se obtiene la puntuación para ese eje. En los casos de atributos donde confluyen varias materias primas (es decir varias valoraciones), la puntuación obtenida por cada material se pondera en función de la composición específica del producto a evaluar. En otros casos, los atributos se evalúan de forma conjunta para el total del producto o embalaje.

En el caso específico de los tres primeros ejes asociados a las materias primas (aprovisionamiento, origen y peligrosidad) las características (y puntuación lograda) de una determinada materia prima dependen de cada proveedor. Esto complica la evaluación, y posteriormente la gestión de la información en la herramienta informática, de forma que lo que se evalúa son binomios material-proveedor.

Para evaluar un producto determinado, lo primero que debe hacer la empresa, es rellenar la tabla de valoración y seleccionar el nivel de evaluación. En este apartado (independientemente del producto a evaluar, se establecen las reglas de la evaluación semicuantitativa, para asegurar una mayor objetividad al proceso y coherencia con la política de la empresa: para cada atributo ambiental establece la importancia del mismo acorde a sus características y estrategia empresarial, valorándolo de 0 (no aplica) a 5 (muy importante).

A continuación se inicia la parte de introducción de datos de los productos. Para las empresas, esta puede ser la parte más costosa de rellenar, pues requiere el aporte de mucha información para generar la base de datos de materias primas y productos que contenga las respuestas necesarias para la evaluación.

La herramienta está dividida en fichas de introducción de datos:

- Ficha de proveedor
- Fichas de materia prima:
 - Ficha de material o componente

- Ficha de sustancia o preparado
- **Ficha de producto**

La empresa deberá ir dando de alta en la herramienta los diversos proveedores y su evaluación ambiental, así como ir rellenando las fichas correspondientes a cada una de las materias primas que suministren (incluidas las de embalaje y auxiliares), estableciendo una relación unívoca (binomio proveedor –MMPP). Estas fichas permiten la evaluación ambiental de cada una.

La ficha de producto deberá recoger el listado de materias primas utilizadas en un determinado producto, el proveedor preferente y los pesos de cada una de ellas. No se podrá incluir en dicho listado ninguna materia prima que no esté previamente dada de alta con su ficha cumplimentada al menos hasta el nivel que se va a evaluar.

A continuación debe completarse en dicha ficha de producto, el formulario correspondiente a los atributos que se evalúan para el conjunto del producto o el embalaje, y especialmente el balance de masa y energía del proceso productivo (eje 6), la distribución (eje 7), y el uso, mantenimiento y fin de vida (eje 8), aunque este último contiene también resultados de valorización que proceden de las fichas de los materiales componentes.

Como resultado final, la herramienta realiza automáticamente los cálculos de puntuación y ponderaciones para el nivel de evaluación seleccionado en base a las respuestas dadas en los formularios, a la tabla de valoración y composición del producto. Adicionalmente a la puntuación para cada uno de los ejes de evaluación, la herramienta obtendrá unos indicadores ambientales que se han considerado relevantes para la comunicación ambiental, y que en su mayoría corresponden al nivel 1 de evaluación.

Los resultados se expresarán como tabla de valores o diagrama de araña, permitiendo obtener gráficos comparativos con otro producto de referencia o con otros considerados como alternativas de diseño.

4.2. Evaluación de impactos ambientales.

El análisis de ciclo de vida sigue unas fases generales que consisten en:

1. La recopilación de información para construir los inventarios de ciclo de vida de materiales y procesos para configurar con las cantidades correspondientes el inventario global del ciclo de vida del producto. La recopilación de información simula el proceso productivo del mueble, considerando los datos correspondientes para

realizar un diseño concreto, así como recopila información clave de otras etapas del ciclo de vida.

La empresa debe establecer la unidad funcional (generalmente una unidad de mueble) y la composición del mismo. Además debe recopilar la información de transporte de materiales desde los proveedores, y características del material que puedan afectar a su impacto (por ejemplo el contenido en reciclado, indicaciones sobre el proceso seguido para su obtención, etc.). Esta información ayudará a seleccionar el inventario de la base de datos que mejor se ajuste.

Así mismo debe recogerse la información del balance de entradas y salidas del proceso productivo (se recomienda utilizar para ello el Diagnóstico de procesos) y realizar una asignación de la parte correspondiente a la unidad funcional de producto a evaluar.

Finalmente se debe recopilar la información correspondiente a la distribución (tipo de vehículo, km, eficiencia de carga) y los procesos de gestión de fin de vida del producto.

2. Una vez recopilada la información de inventario de ciclo de vida, se procede a correlacionar los diversos procesos y materiales con los inventarios disponibles en la base de datos de ciclo de vida elaborada. Esta base de datos correlaciona los materiales y procesos del ciclo de vida del producto con los indicadores de impacto ambiental por unidad funcional de cada inventario. Estos indicadores de impacto son obtenidos mediante el programa SimaPro aplicando una metodología de evaluación de impacto.

En cuanto a la metodología utilizada para el cálculo de impactos, desde el punto de vista del diseñador es conveniente utilizar una metodología de punto final, para facilitar su uso y la interpretación de resultados; mientras que desde el punto de vista de elaboración de EPDs se requiere una metodología de punto medio específica, así como una serie de indicadores que son difíciles de obtener en herramientas de ACV.

No existe un método universal que sea aplicable a estas situaciones y que cumpla a la vez los dos requisitos. Por esta razón es conveniente utilizar un método como el RECIPE ya que es un método común donde pueden unificarse las metodologías de punto final y punto medio. Así el método RECIPE es un método armonizado en términos de principios de modelizado, pero que a la vez ofrece resultados de las metodologías de punto final y punto medio.

La metodología RECIPE se desarrolló para combinar las ventajas de los métodos CML2001 y Ecoindicator 99. La ventaja del CML2001 es su solidez científica, mientras que la ventaja del ecoindicator es su facilidad de interpretación. La unificación de ambos métodos mejora los modelos de evaluación de impactos.

El objetivo principal del método RECIPE es transformar una larga lista de resultados de inventario, en una lista limitada de indicadores. Estos indicadores expresan la relativa severidad de una categoría de impacto.

El método RECIPE está incluido en la mayoría de Software de análisis de ciclo de vida como el SIMAPRO.

3. Multiplicando los resultados de indicadores de impacto individuales por la cantidad correspondiente de la tabla de inventario del ciclo de vida del producto, se obtienen los impactos correspondientes, que son los resultados del ACV.

Dentro de la metodología de ecodiseño propuesta, esta estructura de evaluación de impacto ambiental de producto, sigue un esquema similar a los de software de análisis de ciclo de vida profesionales, pero se ha trabajado con dichas herramientas para obtener los resultados de indicadores de impacto correspondientes a materiales y procesos empleados por el sector, para obtener un procedimiento simplificado para las empresas y que no tengan que trabajar con la complejidad interna de los inventarios individuales.

La siguiente figura ilustra la estructura explicada anteriormente:

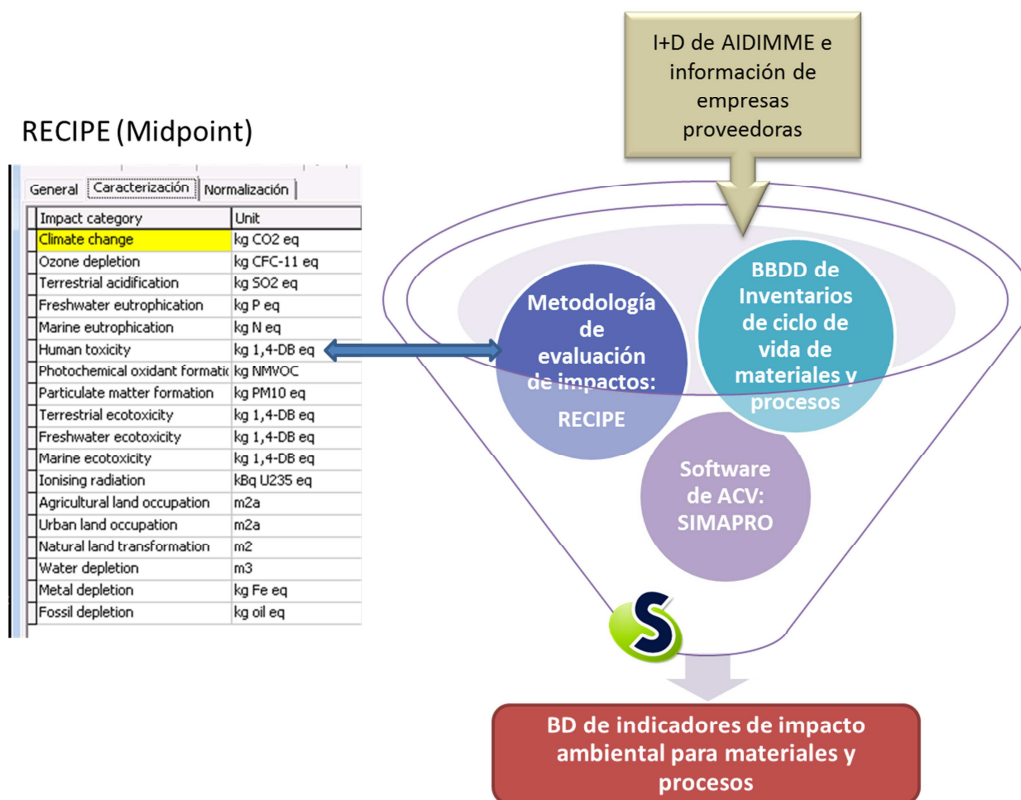


Figura 4. Bases de la estructura de la herramienta de evaluación ambiental de producto (aspectos e impactos ambientales).

El **módulo de evaluación ambiental de producto mediante el análisis de ciclo de vida (ACV)**, parte también de las fichas o formularios rellenos, tanto para las materias primas como el producto. Cada una de las entradas y salidas cuantificadas a lo largo del ciclo de vida de un producto determinado, incluyendo los procesos de transporte, se asocia con un inventario de impactos ambientales unitarios de la base de datos elaborada por AIDIMME. Con ello se constituye el inventario de ciclo de vida del producto.

Esto permite asociar a cada entrada y salida con unos indicadores de impacto unitarios contenidos en la base de datos elaborada a partir del SimaPro, que multiplicados por la cantidad correspondiente de dicha entrada o salida (transformada a la unidad funcional del inventario unitario), hace que la herramienta calcule los impactos asociados. Sumando las entradas y salidas (por fases del ciclo de vida y en total) se tiene el impacto ambiental del producto, ya sea a través de los indicadores de impacto por categorías (etapa de caracterización de un análisis de ciclo de vida mediante metodología RECIPE midpoint) o la puntuación final de impacto (metodología RECIPE endpoint).

Los resultados se expresarán como tabla de valores o gráficos de barras, permitiendo obtener gráficos comparativos con otro producto de referencia o con otros considerados como alternativas de diseño.

En relación con la base de datos de ACV elaborada por AIDIMME para el sector, cabe comentar que previamente se ha realizado un análisis de los inventarios disponibles en bases de datos comerciales. Al inicio del proyecto se identificaron los principales materiales y componentes empleados en la fabricación del mobiliario para colectividades, así como la identificación de los principales procesos productivos empleados en las empresas de mobiliario que se han dividido en los siguientes grupos:

- Materias primas metálicas
- Materias transformadas de metal
- Procesos unitarios de metal
- Tratamientos de superficie metal
- Materias primas plásticas
- Materias primas textiles
- Madera
- Derivados de la madera
- Pinturas y barnices para madera
- Recubrimientos laminados para tableros
- Adhesivos
- Papel y cartón
- Espumas
- Materias primas auxiliares
- Electricidad
- Combustibles
- Gestión de residuos
- Procesos de transporte

Dicho análisis para procesos del sector de fabricación de mueble (Sector Contract), muestra que de los 145 inventarios detectados, sólo 63 aparecen en las bases de datos de SIMAPRO, además en los procesos existentes aparecen deficiencias de información en las bases de datos. Se observó una falta de datos en ciertas operaciones clave, especialmente referidas a:

- Procesos unitarios de metal y de la madera

- Tratamientos de superficie de metal
- Algunos tipos de tableros, especialmente los compuestos
- Algunos recubrimientos laminados
- Recubrimientos con pinturas y barnices para madera y sus procesos de aplicación
- Electricidad

Nos encontramos con varias posibilidades:

- Datos existentes pero desfasados en el tiempo por tener en ocasiones más de 30 años de antigüedad.
- Datos existentes pero no corresponden con los porcentajes de referencia en programa (por ejemplo mix energía)
- Datos existentes que no reflejan la realidad del proceso: no consideran materias primas, no consideran energía, no consideran agua, etc
- Datos existentes que no aportan información del proceso: transporte, embalaje, etc.
- Datos inexistentes

Las bases de datos existentes no describen de forma exacta la producción de muebles “contract” de la Comunidad Valenciana. Sin embargo, la construcción de un modelo de ACV es compleja y requiere encontrar datos procedentes de muchas y diversas fuentes.

Dentro de este proyecto, la creación de la estructura del modelo y la integración de los datos de forma adecuada ha supuesto un gran desafío, ya que ha requerido la obtención de datos realistas y la conversión de datos de forma que aparezcan en unidades consistentes. El conocimiento del sector del mueble a nivel de ACV merece ser desarrollado y expandido y este estudio ha contribuido a dicho desarrollo. Con el fin de construir un inventario específico para el sector del mueble “contract” inventarios seleccionados de la base de datos Ecoinvent (principalmente) han sido adaptados. Esto ha sido realizado con ayuda de técnicos expertos de AIDIMME añadiendo o eliminando procesos y modificando datos de entradas y salidas de los procesos existentes en la base de datos Ecoinvent. Sin embargo, se requieren estudios adicionales para profundizar más en los procesos, así como estudios comparativos que permitan refinar los estudios.

Por tanto se optó por realizar las siguientes tareas:

- En el caso de que existieran datos en SIMAPRO, habían dos opciones: darlos por válidos o actualizar los datos.
- En el caso de que los datos estuvieran incompletos completarlos si fuera posible con datos de las empresas de la Comunidad Valenciana.
- En el caso de que los datos fueran inexistentes, pero se dispusiera de información propia, crearlos.
- En el caso de que los datos fueran inexistentes, y que tampoco se dispusiera de información, se deja la opción de que sea el propio cliente quien los rellene en un futuro para ser procesados por técnicos de AIDIMME con el SimaPro, pudiendo ampliarse la base de datos a petición de la empresa.

Con esta información se pretende crear una base de datos del sector “contract” que pueda ser expandida y mantenida de forma rutinaria.

La herramienta ha sido desarrollada con financiación de Fondos FEDER e IVACE para ayudar a las empresas valencianas a mejorar ambientalmente sus procesos y productos. El módulo teórico es de acceso directo para cualquier empresa que desee consultar la herramienta, sin embargo el resto de módulos son interactivos e implican la introducción de datos privados de la empresa, por lo que se requiere de una segunda identificación para determinados usuarios autorizados y asegurar de este modo la confidencialidad de los datos. Estos módulos serán de uso gratuito para las empresas valencianas que así lo soliciten a través de su registro. Finalmente, el módulo de análisis de ciclo de vida utilizado para calcular el impacto ambiental de los productos requiere del pago de una cuota debido al uso de resultados procedentes de bases de datos y software especializado sujetos a derechos de propiedad intelectual.

Para más información sobre la herramienta informática acceda al siguiente link o contacte con los técnicos de AIDIMME:

Herramienta ECO-ACV: <http://www.aidimme.es/eco-acv>

Alicia Pérez Torres TECNOLOGÍAS Y PROCESOS Gestión de Procesos y Sostenibilidad Jefe Sección aperez@aidimme.es	Patricia Boquera Tovar TECNOLOGÍAS Y PROCESOS Gestión de Procesos y Sostenibilidad Responsable Medio Ambiente pboquera@aidimme.es
 INSTITUTO TECNOLÓGICO METALMECÁNICO, MUEBLE, MADERA, EMBALAJE Y AFINES Parque Tecnológico - Calle Benjamín Franklin, 13 CIF: ESG46261590 - 46980 PATERNA (Valencia) ESPAÑA Tel.: 96 136 60 70 - Fax: 96 13661 85	