

Guías sectoriales de ecodiseño

# Mobiliario urbano





Guías sectoriales de ecodiseño

# Mobiliario urbano



**Edición:**

1.º, febrero 2010

© **IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental**

Alameda de Urquijo 36, 6.º 48011 Bilbao

Tel.: 94 423 07 43

Fax: 94 423 59 00

[www.ihobe.net](http://www.ihobe.net)

**Edita:**

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

**Para la elaboración de este documento se ha contado  
con la colaboración de la empresa INGURUMENAREN KIDEAK INGENIERIA.**



TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información, ni transmitir parte alguna de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado —electrónico, mecánico, fotocopiado, grabación, etc.—, sin el permiso escrito del titular de los derechos de la propiedad intelectual y del editor.

# Presentación



**Pilar Unzu**

Consejera de Medio Ambiente,  
Planificación Territorial,  
Agricultura y Pesca

La utilización por parte del tejido industrial vasco de la metodología del ecodiseño proporciona un valor añadido a sus productos al reconocerlos como fabricados con un mejor impacto ambiental y garantizar que éstos resultan menos dañinos para el entorno a lo largo de su ciclo de vida.

La reducción de los costes, la innovación de los productos, el cumplimiento de los requisitos de la legislación medioambiental o la mejora de la imagen del producto y de la empresa son otros de los beneficios derivados de la aplicación del ecodiseño en las empresas.

El documento que tiene en sus manos forma parte de una colección de guías técnicas sobre innovación ambiental de producto en las que se aborda la integración del ecodiseño en diferentes sectores de actividad como son, la fabricación de envases y embalajes; automóviles; mueble y mobiliario urbano; textil; materiales de construcción y productos que utilizan energía.

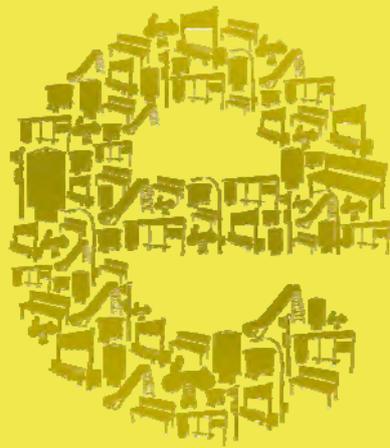
El trabajo realizado en la edición de estas guías por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, a través de su sociedad Pública Ihobe, tiene como objetivo dotar a las empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco de herramientas de apoyo para introducir la mejora ambiental en sus procesos de diseño de producto.

En concreto, las guías sectoriales de ecodiseño recogen especificaciones técnicas de mejora ambiental a partir de la elaboración de estudios genéricos de análisis de ciclo de vida, así mismo se recopilan en cada sector diversas experiencias prácticas en la aplicación de esta metodología en organizaciones del País Vasco.



# Índice

Página <b>7</b>	<b>Introducción</b>
Página <b>9</b>	<b>Capítulo 1.</b> Identificación de familias de productos representativas del sector
Página <b>15</b>	<b>Capítulo 2.</b> Diagnóstico ambiental del sector
Página <b>33</b>	<b>Capítulo 3.</b> Factores motivantes para la innovación ambiental en el sector
Página <b>39</b>	<b>Capítulo 4.</b> Estrategias sectoriales de ecodiseño
Página <b>205</b>	<b>Capítulo 5.</b> Aplicación práctica de la guía. Casos prácticos



# Introducción

El Consejo de Gobierno del País Vasco aprobó en 2002 la "Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible 2002-2020", la cual fijaba la necesidad de establecer en la Comunidad Autónoma del País Vasco una estrategia integrada sobre el producto que impulsase incentivos a favor de productos respetuosos con el medio ambiente.

Como vía para cumplir este objetivo, en 2004 se aprobó el "Programa de Promoción del Ecodiseño en la Comunidad Autónoma del País Vasco 2004-2006" que supuso la puesta en marcha de toda una serie de servicios de apoyo y en el que tomaron parte más de 150 empresas.

Para establecer los pasos y la metodología necesaria para el correcto desarrollo de un proyecto de Ecodiseño, ya en el año 2000, IHOBE publicó su "Manual práctico de Ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos". Este manual metodológico es el que se ha seguido para el desarrollo de los servicios que en Ecodiseño ha realizado IHOBE hasta la fecha, ya que esta metodología establecía los pasos genéricos aplicables a todo proyecto de diseño o rediseño de productos, de modo independiente del sector industrial del que se tratara.

Una vez finalizado el "Programa de Promoción del Ecodiseño en la Comunidad Autónoma del País Vasco 2004-2006", IHOBE continúa la labor de promoción del Ecodiseño a través del desarrollo de una serie de guías técnicas en Innovación Ambiental de producto – Ecodiseño.

Se trata de una serie de Guías específicas para cada sector, con especificaciones técnicas de

mejora ambiental de las características de los productos del sector que abarcan, a partir de la elaboración de estudios genéricos de análisis de ciclo de vida, experiencias previas desarrolladas por IHOBE, sistemas de certificación de producto a nivel internacional y otros trabajos similares.

El objeto de esta serie de Guías es ir más allá del "Manual práctico de Ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos", de modo que las empresas puedan contar con una base de documentación de apoyo en materia de innovación ambiental de producto para acompañar sus proyectos de ecodiseño.

El contenido de la guía se compone de 5 Capítulos principales, que son:

- Capítulo 1: Identificación de familias de productos representativas del sector.
- Capítulo 2: Diagnóstico ambiental del sector.
- Capítulo 3: Factores Motivantes para la innovación ambiental de productos en el sector.
- Capítulo 4: Estrategias sectoriales de Ecodiseño. Recopilación de medidas de Ecodiseño aplicables en cada una de las familias de productos seleccionadas, donde se recoge: Etapa de Ciclo de vida afectada, Estrategia de Ecodiseño en la que incide, características técnicas, implicaciones económicas, mejora ambiental, referencias y ejemplo de aplicación.
- Capítulo 5: Aplicación práctica de la guía en varios Casos Prácticos









El Sector del equipamiento urbano es un sector muy diverso formado por numerosos productos con grandes diferencias entre ellos y en el que en muchas ocasiones una misma empresa desarrolla distintas actividades para diferentes mercados. Entre el equipamiento urbano podemos encontrar, por tanto, desde formas básicas de fundición de metales, como pueden ser tapas de alcantarillado, rejas o alcorques, hasta productos más complejos compuestos por varias partes con una gran variedad de materiales, como pueden ser quioscos de prensa o parques infantiles. Estos productos, a pesar de las grandes diferencias entre sí tanto en uso de materiales como de técnicas de producción, instalación y requisitos de mantenimiento, comparten a menudo pliegos de compra pública, al estar todos considerados como parte del mobiliario y equipamiento urbano.

Algunos de estos productos, además, usan elementos de sectores diferentes que se quedan fuera del alcance de este estudio, como pueden ser las partes electrónicas de los productos de iluminación urbana, que deberán ser estudiados como productos que usan energía.

Los productos de equipamiento urbano, excluyendo aquellos productos que usan energía, por estar claramente abarcados dentro de las familias de productos afectados por la Directiva EUP<sup>1</sup>, pueden clasificarse principalmente en tres

grandes grupos según su funcionalidad, que a su vez pueden subdividirse en varias tipologías de productos diferentes:

- A. Productos de equipamiento urbano
  - i. Bancos, asientos y sillas
  - ii. Aparcamientos para bicicletas
  - iii. Marquesinas, quioscos
  - iv. Papeleras y contenedores
  - v. Tomas de agua
  - vi. Paneles de publicidad e información
  - vii. Jardineras y maceteros
  - viii. Alcorques, arquetas y tapas
- B. Productos lúdicos y de ocio
  - ix. Parques infantiles
  - x. Pistas deportivas
  - xi. Duchas y lava pies
  - xii. Fuentes / tomas de agua
- C. Productos de gestión del tráfico
  - xiii. Señalización vertical y variable
  - xiv. Guardarrailes, barreras y parapetos
  - xv. Hitos, pilonas
  - xvi. Reductores de velocidad

<sup>1</sup> Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de julio de 2005 por la que se insta a un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE del

Consejo y las Directivas 96/57/CE y 2000/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Transpuesta mediante el Real Decreto 1369/2007, de 19 de octubre, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía.

## 1.1.- Situación del sector

Los entornos urbanos están sufriendo profundas transformaciones en los últimos tiempos debido a cambios de concepción en los planeamientos urbanísticos: de un ambiente dominado por el tráfico rodado que limitaba este entorno a ser un lugar de paso, se está pasando a una mayor preocupación por dotar a estos ámbitos de una función como lugar de reposo amigable con el peatón, ofreciendo un mayor protagonismo a transportes alternativos y a actividades de ocio y deporte. Con estos cambios de planificación también se está dando una revitalización del sector industrial dedicado a los equipamientos de estos ambientes, otorgando más importancia a aspectos como la estética, la interacción con el usuario o el respeto al medio ambiente y la integración con el mismo de los productos. Ejemplo de estos cambios es la gran variedad de soluciones ideadas para separación de peatones, carriles bici o exclusivos para transportes públicos y el tráfico rodado convencional, por ejemplo.

Estos cambios también afectan a la familia de productos de ocio, como parques infantiles o equipamientos deportivos, áreas que van ganando espacio paulatinamente en los parques y zonas abiertas de las ciudades, y que en los últimos años han venido teniendo importantes cambios en la concepción de estos productos, la utilización de materiales, medidas de seguridad, etcétera. Esta familia de productos es considerada como uno de los de mayor posibilidad crecimiento dentro del mobiliario y equipamiento urbano, además de uno de los que ofrece mayores opciones de creatividad e innovación.

Los compradores de productos pertenecientes a este sector son principalmente administraciones locales, aunque también desempeñan un papel cada vez más adquisitivo las empresas constructoras o de grandes infraestructuras de transporte, como las ferroviarias. La proporción de exportaciones a mercados emergentes como América Latina, Europa del Este o Asia también parece ofrecer grandes oportunidades al sector.



### 1.1.1.- Situación del sector industrial en la CAPV

La variedad de los productos de mobiliario y equipamiento urbano dificultan la realización de un análisis detallado de su situación en la CAPV, ya que no es un sector claramente definido. Elementos de equipamiento urbano tan diferentes entre sí como pueden ser los dedicados a gestión del tráfico o los equipamientos recreativos de parques y jardines pertenecen a sectores industriales muy diferentes.

Además, el grado de diversificación de la actividad de las empresas fabricantes es alto, ya que los catálogos de productos habitualmente comprenden varios sectores además del de equipamientos urbanos.

Aún así, podríamos clasificar el sector abarcando parte de varios grupos definidos por la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), con el objetivo de dilucidar mediante datos estadísticos

la situación de cada uno de ellos y su importancia relativa.

Esta clasificación es la base para la elaboración de las estadísticas industriales oficiales, tanto del Instituto Nacional de Estadística (INE) como del Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT). La versión vigente en el momento de redactar esta guía es la clasificación CNAE93 rev.1, y aunque en el año 2009 se adoptará una nueva versión denominada CNAE-2009, adaptada a la nomenclatura europea, los últimos datos disponibles no se encontraban aún en esta versión.

Los Códigos CNAE con mayor similitud con los diferentes productos de equipamiento urbano son los siguientes:

- 20 (Madera y corcho)
- 25 (Manufacturas de caucho y plástico)
- 26 (Productos minerales no metálicos)
- 27 (Producción, 1ª transformación y fundición de metales)
- 28 (Productos metálicos)
- 36 (Otras industrias manufactureras).

En la siguiente tabla podemos ver las cifras de negocio por sectores industriales en la CAPV para el año 2007.

C.N.A.E		VENTAS Miles de €	%
	<b>TOTAL</b>	<b>45.756.326</b>	<b>100,0</b>
15-16	Alimentación, bebidas y tabaco	3.156.216	6,9
17-18	Textil y confección	169.776	0,4
19	Cuero y calzado	10.098	0,0
20	Madera y corcho	440.297	1,0
21-22	Papel, artes gráficas y edición	1.599.031	3,5
23-24	Coquerías, refino de petróleo y químicas	6.024.700	13,2
25	Manufacturas de caucho y plástico	2.656.056	5,8
26	Productos minerales no metálicos	1.128.326	2,5
27	Producción, 1ª transformación y fundición de metales	9.223.102	20,2
28	Productos metálicos	6.862.038	15,0
29-30-33	Maquinaria y equipo, óptica y similares	6.297.214	13,8
31-32	Material eléctrico y electrónico	2.229.348	4,9
34-35	Material de transporte	4.490.122	9,8
36	Otras industrias manufactureras	817.201	1,8
40	Energía eléctrica, gas y vapor	652.800	1,4

\*Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Encuesta Industrial Anual de Productos, año 2007

Los datos estadísticos más detallados de cada uno de estos códigos de actividad, aunque las categorías tampoco se ajustan exactamente a productos de equipamiento urbano, muestran que

los sectores con mayor volumen de ventas corresponden a aquellos de fabricación de productos metálicos.



C.N.A.E.	DESCRIPCIÓN	VENTAS NETAS (miles de €)
20.51	Fabricación de otros productos de madera	58.776
25.13	Fabricación de otros productos de caucho	386.942
25.23	Fabricación de productos de materias plásticas para la construcción	85.062
26.61	Fabricación de elementos de hormigón para la construcción	144.044
26.62	Fabricación de elementos de yeso para la construcción	8.054
26.70	Industria de la piedra ornamental y para la construcción	151.524
27.51	Fundición de hierro	576.536
27.52	Fundición de acero	314.232
27.53	Fundición de metales ligeros	476.048
27.54	Fundición de otros metales no féreos	131.348
28.12	Fabricación de carpintería metálica	414.585
28.40	Forja, estampación y embutición de metales	1.614.652
28.71	Fabricación de bidones y toneles de hierro o acero	16.002
36.11	Fabricación de silla y otros asientos	134.386
36.14	Fabricación de otros muebles	358.861
36.40	Fabricación de artículos de deporte	76.845
36.63	Fabricación de otros artículos	35.182

\*Fuente: Eustat, Instituto Vasco de Estadística. Datos del año 2006.

Al no existir en la clasificación CNAE una categoría específica para la fabricación de productos de equipamiento urbano, estos datos deben ser tomados con cautela, teniendo en cuenta que en cada categoría los productos de equipamiento urbano sólo son una pequeña parte de todos los productos fabricados. De todos modos, se

concluye que uno de los sectores más importantes dentro de la fabricación de equipamiento urbano será el relacionado con productos metálicos, tanto de fundición como de forja, estampación y embutición.

## 1.2.- Fabricantes de equipamiento urbano

En cuanto a los fabricantes de equipamiento urbano, existen dos asociaciones a nivel estatal, *Amec-Urbis* y *Afamour*, que agrupan a fabricantes de mobiliario y equipamiento urbano, servicios de mantenimiento y limpieza, y fabricantes de parques y juegos infantiles. Según los datos recogidos de estas asociaciones, de los productos de equipamiento

urbano fabricados en la CAPV, los más numerosos en cuanto a empresas dedicadas a ello son las papeleras o contenedores de basura y los bancos u otros asientos. En otras categorías, destacan los parques de juegos infantiles y las señalizaciones verticales y variables.

Productos	Nº fabricantes	%
<b>Productos de equipamiento urbano</b>		
Paneles de publicidad e información	10	5.4
Bancos, asientos y sillas	20	10.8
Aparcamientos para bicicletas	9	4.9
Marquesinas, quioscos	7	3.8
Papeleras y contenedores	28	15.1
Tomas de agua	1	0.5
Jardineras y maceteros	16	8.6
Pasarelas	6	3.2
Alcorques, arquetas y tapas	8	4.3
<b>Productos lúdicos y de ocio</b>		
Parques infantiles	14	7.6
Pistas deportivas	8	4.3
Duchas y lava pies	3	1.6
Fuentes	8	4.3
<b>Productos de gestión del tráfico</b>		
Señalización vertical y variable	16	8.6
Guardarraíles, barreras y parapetos	15	8.1
Hitos, pilonas	14	7.6
Reductores de velocidad	2	1.1
<b>TOTAL</b>	<b>185</b>	<b>100</b>

\* Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de los propios fabricantes

Si bien estos datos estadísticos no pueden ser considerados como datos absolutos, al ser la muestra tomada sólo una parte sesgada de la población total de empresas y productos de equipamiento urbano en la CAPV, sí pueden ser tenidos en cuenta para realizar una selección de productos para ser analizados mediante Análisis de

Ciclo de Vida en el capítulo 2, ya que cumple la condición de seleccionar diferentes productos del sector que puedan ser representativos del mismo. Por lo tanto, seleccionando los 10 tipos de productos más fabricados en la CAPV según estos datos, las categorías a estudiar en el siguiente capítulo serían las siguientes:

Categoría	Producto a analizar
<b>Productos de equipamiento urbano</b>	
1. Paneles de publicidad e información	Panel de publicidad
2. Bancos, asientos y sillas	Banco de madera
3. Papeleras y contenedores	Papelera de acero y contenedor
4. Jardineras y maceteros	Jardinera de acero
<b>Productos lúdicos y de ocio</b>	
5. Parques infantiles	Módulo de juegos infantiles
6. Pistas deportivas	Pista de fútbol y baloncesto
7. Fuentes	Fuente de acero
<b>Productos de gestión del tráfico</b>	
8. Señalización vertical y variable	Señal vertical
9. Guardarraíles, barreras y parapetos	Barrera acústica de madera
10. Hitos, pilonas	Pilona de hormigón







El objetivo principal de este estudio es realizar un diagnóstico ambiental de los productos del sector del equipamiento urbano fabricados en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Este estudio analiza los impactos ambientales que estos productos producen a lo largo de todo su ciclo de vida para identificar los aspectos ambientales significativos y posteriormente generar estrategias de mejora ambiental a aplicar en la fase de diseño de los mismos.

Esta evaluación ambiental se ha desarrollado sobre los productos señalados al final del capítulo 1 como representativos de las diferentes familias de productos identificadas. Así, los resultados de estos análisis son genéricos y extrapolables al resto de productos de la familia a la que representan, y las estrategias de mejora basadas en estos análisis

podrán ser aplicables también a cualquier producto de equipamiento urbano.

Los productos evaluados son los siguientes:

- Banco de madera.
- Barrera acústica.
- Contenedor de metal.
- Fuente de acero.
- Jardinera de fundición.
- Panel publicitario.
- Papelera de metal.
- Parque infantil.
- Pilona de hormigón.
- Pista deportiva.
- Señal vertical.

NOTA: Los productos evaluados son una muestra representativa de la producción del sector del equipamiento urbano en el País Vasco.

## 2.1.- El diagnóstico ambiental de producto.

Existen diversas herramientas de análisis ambiental de productos y servicios que sirven para evaluar el impacto que éstos producen sobre el medio ambiente. Algunas de ellas son:

- Huella ecológica
- Matrices de análisis
- Listas de comprobación
- Intensidad de material por unidad de servicio (MIPS)
- Análisis de Ciclo de Vida (LCA, por sus siglas en inglés) exhaustivos o simplificados
- Etc.

Sus características varían en función del carácter cualitativo o cuantitativo de los datos y resultados que manejen o el alcance que planteen. Para este trabajo es necesario usar una herramienta que ofrezca resultados cuantitativos y que abarquen un alcance tanto del producto como de los impactos generados sobre el medio ambiente lo más amplio posible. Por ello se ha elegido el Análisis de Ciclo de Vida simplificado como la herramienta más adecuada.

El Análisis de Ciclo de Vida es una herramienta metodológica que determina los impactos ambientales asociados a un producto o servicio.

Esta herramienta cuantifica todas las entradas (consumos de materiales y energía) y salidas (emisiones y desechos generados) de los procesos y actividades implicados en todo el ciclo de vida del producto, el cual abarca la extracción de materiales, fabricación, distribución, uso y fin de vida. Tras la realización de este inventario de consumos y emisiones-residuos se debe determinar

la importancia relativa de cada uno de estos elementos sobre los impactos ambientales

generados, (por ejemplo potencial de calentamiento global, calidad de las aguas, del aire,afección sobre la salud de las personas, etc.) y posteriormente ponderar cada uno de estos impactos ambientales para obtener un resultado global.

La realización de este inventario debe realizarla el mismo autor que llevará a cabo el análisis de ciclo de vida, teniendo en cuenta las características y alcance del producto analizado y a la metodología de ponderación de impactos elegida.

Para la cuantificación de estos impactos existen diversas metodologías disponibles, (EDIP 97, Impact 2002+, CML 2001, Eco-indicador 99...) y cada una de ellas ofrece la oportunidad de valorar diferentes impactos ambientales y ofrecer los resultados en base a diferentes ponderaciones y estimaciones del daño ambiental causado. En un apartado posterior se justifica la selección del método empleado para estos diagnósticos ambientales.

La principal ventaja que ofrece el Análisis de Ciclo de Vida es que permite analizar todos los aspectos ambientales del producto para identificar cuáles son los más significativos y así poder establecer acciones para actuar sobre ellos. Además, esta herramienta evita el llamado "traspaso de cargas" entre fases, es decir, que posibles mejoras sobre una característica del producto afecte negativamente a otro aspecto ambiental u otra fase del ciclo de vida del mismo.



Los resultados de los análisis ambientales realizados en los productos seleccionados como representativos de cada familia, se presentan siguiendo una estructura común:

- Características técnicas del producto: en este apartado se ofrece una breve descripción del producto genérico tomado como referencia.
- Alcance y suposiciones de la evaluación: descripción de los límites y suposiciones tomados a la hora de realizar el análisis del ciclo de vida del producto.
- Resultados de la evaluación: se muestran los resultados del análisis del ciclo de vida del producto basándose en tres resultados:
  - Puntuación global de impacto según la metodología **CML 2001**

- Puntuación total de impacto según la metodología **Ecoindicador 99**
- Perfil ambiental del producto

Las puntuaciones totales ofrecidas por las metodologías CML 2001 y Ecoindicador 99 pueden presentar variaciones entre sí en función de la ponderación que realiza cada una de ellas para sus propias categorías de impacto ambiental. Por ello, el perfil ambiental del producto ofrece un tercer enfoque. Este método otorga la misma importancia a cada una de las categorías de impacto y ofrece la desviación típica existente para cada valor ofrecido. Esta forma de ofrecer los resultados según tres metodologías diferentes no busca dificultar la interpretación de los análisis ambientales sino ofrecerlos de la manera más objetiva posible, demostrando que éstos pueden variar en función de las elecciones realizadas en cada uno de los pasos.

## 2.2.- Elección del software y suposiciones generales de la evaluación.

Se utiliza para estos análisis ambientales la herramienta software de ACV simplificado "LCA Manager®", y las bases de datos de impactos ambientales "Ecoinvent 2.0" proporcionadas por el "Swiss Centre for Life Cycle Inventories". Este software permite realizar el análisis ambiental de un producto en base a varias metodologías de análisis de impactos en el ciclo de vida.

En este estudio utilizaremos la metodología más extendida en la actualidad, **CML 2001**, la cual es una de las más utilizadas a nivel europeo (la Unión Europea además la utiliza como base para diferentes estudios y planificación de legislaciones) y por tener una calidad de datos contrastada y fiable.

Adicionalmente se calculará un indicador agregado, EU-25 GLOBAL, en el que se normalizan y ponderan las categorías ambientales contempladas en la metodología CML2001 en un

solo valor o indicador, el cual fue calculado en el marco del desarrollo del informe EIPRO (Environmental Impacts of Products in the EU-25). La unidad de de este indicador son "años de EU-25 equivalentes", es decir, el número de años que toda la EU-25 requiere para generar ese mismo impacto, tomando como referencia el comportamiento ambiental de la EU-25 en un año de referencia (en este caso, el año 2003).

Es por ello que este será el indicador ambiental utilizado para identificar los principales aspectos ambientales del producto.

No obstante, se añadirán los resultados de la metodología Ecoindicador 99 como contraste en los casos en los que haya diferencias notables entre ambas metodologías, por ser su aplicación la más extendida. La unidad de este indicador son "puntos", donde 1 punto representa la centésima parte de la carga ambiental anual de un ciudadano europeo medio.

	INDICADOR	UNIDAD
CML 2001	Cambio climático	Kg CO <sub>2</sub> eq.
	Acidificación	Kg SO <sub>2</sub> eq.
	Destrucción capa de ozono	Kg CFC-11 eq.
	Oxidantes fotoquímicos	Kg etileno eq.
	Toxicidad humana	Kg 1,4-DCB eq.
	Ecotoxicidad	Kg 1,4-DCB eq.
	Eutrofización	KG NO <sub>x</sub> eq.
	Agotamiento de recursos abióticos	Kg antimonio eq.
EIPRO Agregado	EU-25 Global	Años EU-25 eq.

Indicadores de impacto de *CML 2001*

	INDICADOR	UNIDAD
Ecoindicador '99	Carcinogénicos	Puntos
	Efectos respiratorios	
	Cambio climático	
	Destrucción capa de ozono	
	Radiación ionizante	
	Ecotoxicidad	
	Acidificación y Eutrofización	
	Ocupación de suelo	
	Extracción de minerales	
	Combustibles fósiles	

Indicadores de impacto de *Ecoindicador 99*

Respecto a la fase de uso, en los análisis de ciclo de vida se ha tenido en cuenta el consumo de agua y detergente necesarios para la limpieza del producto, así como el posible mantenimiento mediante el recambio de piezas o repintado de algunas de ellas. Se ha supuesto una limpieza cada quince días durante los 10 años de vida útil del producto con un consumo de agua y detergente que varían en función del producto. Se ha decidido no incluir el impacto ambiental derivado del sistema de transporte de las brigadas de limpieza, ya que analizando el alcance y el público destinatario de la presente guía, se ha determinado que dicho impacto hace perder la perspectiva del impacto directo del producto y distorsiona los resultados. Además, este impacto depende exclusivamente de la autoridad municipal encargada del sistema de mantenimiento urbano, y sus parámetros varían, no son conocidos y nada tendrán que ver de una población a otra.

La fase de distribución se ha estimado partiendo de datos recopilados de diferentes asociaciones de fabricantes.

Las exportaciones de productos de equipamiento urbano suponen aproximadamente un 15% de la producción total del sector en el estado<sup>2</sup>, siendo los destinos de exportación más importantes Francia, con un 41.24% de las exportaciones; México, con un 24.68% de las exportaciones; y Portugal, con un 23.24%<sup>3</sup>. El resto de exportaciones se distribuyen como muestra la siguiente tabla:

País	Valor monetario (€)	%
FR -- FRANCIA	268.055,92	41,2388
MX -- MEXICO	160.446,68	24,6837
PT -- PORTUGAL	86.076,97	13,2424
CU -- CUBA	23.439,85	3,6061
IT -- ITALIA	19.835,25	3,0515
RU -- RUSIA	18.358,62	2,8244
KW -- KUWAIT	16.981,00	2,6124
BH -- BAHREIN	9.919,70	1,5261
BE -- BELGICA	7.158,83	1,1013
LV -- LETONIA	5.591,68	0,8602
PL -- POLONIA	5.407,16	0,8319
US -- ESTADOS UNIDOS	4.000,00	0,6154

<sup>2</sup> Diario Cinco Días, enero de 2000

<sup>3</sup> Instituto Español de Comercio Exterior – Base de datos ESTACOM



Pais	Valor monetario (€)	%
GR -- GRECIA	3.242,72	0,4989
CZ -- REPUBLICA CHECA	2.879,44	0,4430
DK -- DINAMARCA	2.810,69	0,4324
EE -- ESTONIA	2.804,64	0,4315
LT -- LITUANIA	2.595,85	0,3994
HU -- HUNGRIA	2.480,76	0,3816
DE -- ALEMANIA	2.131,84	0,3280
OM -- OMAN	1.800,00	0,2769
BG -- BULGARIA	1.389,58	0,2138
IL -- ISRAEL	897	0,1380
AD -- ANDORRA	821,79	0,1264
AT -- AUSTRIA	492,56	0,0758
QA -- QATAR	390	0,0600
CL -- CHILE	1	0,0002
<b>Total Exportaciones</b>	<b>650009,53</b>	<b>100</b>

\*Fuente: Instituto Español de Comercio Exterior – Base de datos ESTACOM. AÑO 2008

Las distancias de distribución a estos destinos de exportación se han tomado como recorridos desde Bilbao hasta la capital de cada país al que se exparte. En los países de la Unión Europea se ha tenido en cuenta la distancia de una distribución por carretera, mientras que para las distribuciones intercontinentales se han tomado como datos las distancias en línea recta a las que se ha aplicado un factor de desvío de 1,5.

La producción es destinada a mercado interior estatal, por lo que se ha supuesto que se realiza

una distribución uniforme por toda la península. Así, se ha tomado como distancia de distribución estatal la distancia media peninsular, esto es, la distancia más larga (Bilbao-Cádiz) dividida por dos.

Todas estas distancias se han ponderado según los porcentajes de producción destinados a cada país en el año 2008 y se han segregado en función del principal medio de transporte necesario (camión o barco), con lo que se ha estimado una distancia media recorrida por un producto en cada uno de estos medios de transporte.

Destino	%	Distancia media (Km)	Distancia media ponderada (Km)	Medio de transporte
Estatal	85	491,5	417,8	Camión
UE	9,55	1080	103	Camión
Intercontinental	5,45	11677	636,6	Barco

\*Fuente: elaboración propia

## 2.3.- Diagnósticos ambientales.

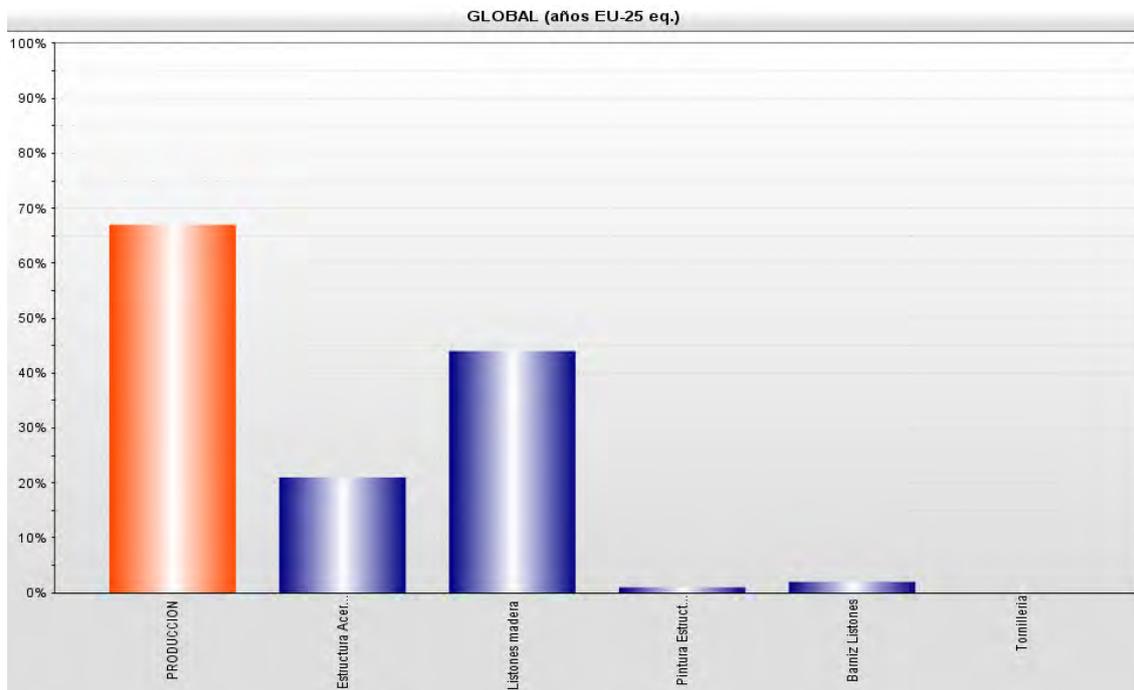
### 2.3.1.- Banco

Material	Peso aprox. (Kg)
Acero	17,25
Madera de pino	27,36
Pintura	0,2
Barniz	1

Banco de madera con estructura de hierro fundido y formado por 18 listones de madera de pino canadiense. Peso: 45.81 Kg aprox.

El 67% del impacto ambiental global según la metodología CML 2001 se debe a su fase de fabricación, el 5%, a su distribución, el 27% a su uso y un 2% al fin de vida.

La siguiente figura muestra los aspectos ambientales de la fase de producción del banco:



Aspectos ambientales (CML 2001)

En **fabricación**, un 44% del impacto ambiental global se debe a los listones de madera de pino. La estructura de acero supone un 21% del impacto ambiental, el barniz y la pintura un 3% y el impacto de la tornillería tiene un porcentaje prácticamente nulo.

En **distribución**, el 2% del impacto ambiental corresponde a la distribución de los listones de madera y otro 2% al transporte del producto una vez montado.

El **uso**, tiene un porcentaje de impacto global considerable (27%) debido a los patrones de limpieza y mantenimiento del producto. Así, el rebarbado es el aspecto más destacable con un 16% del impacto ya que se ha supuesto llevarlo a cabo cada dos años. Con un 8% aparece la limpieza, siendo el uso del detergente el aspecto que produce prácticamente todo el impacto. Además, el repintado de las piezas que se realizará cada 4 años tiene un impacto del 3%.

El **fin de vida**, por deposición de los materiales en vertedero, tiene un porcentaje de impacto global del 2%.



### 2.3.2.- Barrera acústica.

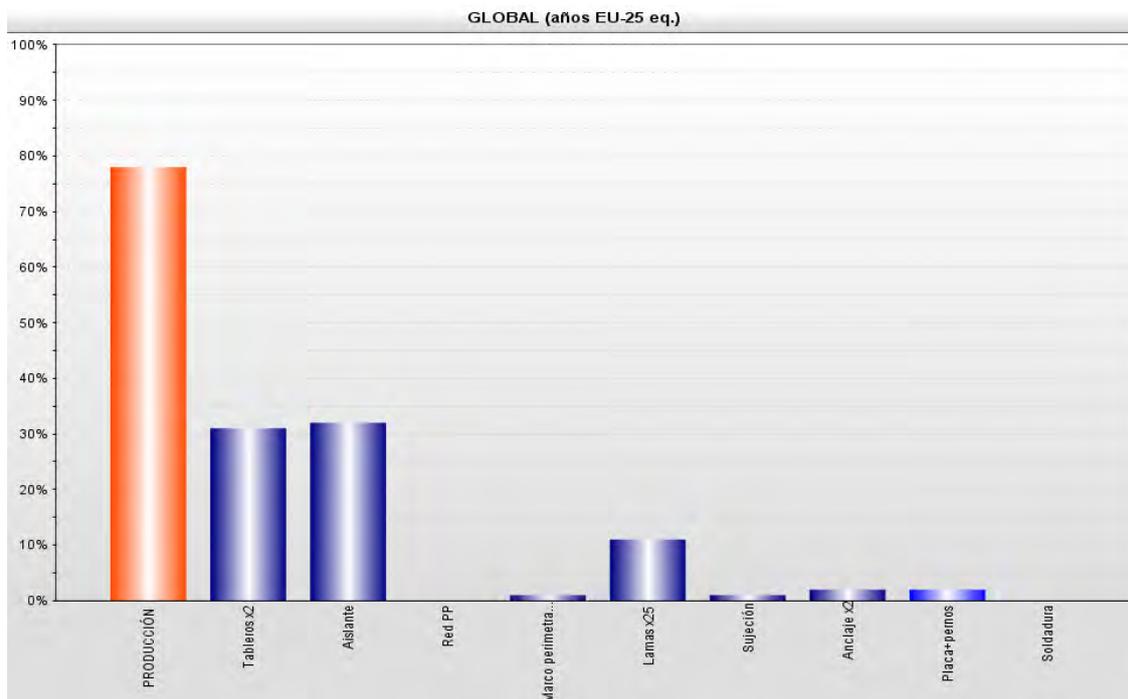
Material	Peso aprox. (Kg)
Tablero de fibras	131,6
Contrachapado	132
Lana de roca	49
Polipropileno	4,6
Acero	0,6

Pantalla acústica elaborada en madera tratada. Consta de marco perimetral, lamas frontales y pilares de sujeción en madera tratada; tableros de

contrachapado; aislante-absorbente a base de lana de roca rígida y malla perforada de polipropileno. Peso: 289,6 Kg aprox.

El 78% del impacto ambiental global según la metodología *CML 2001* se debe a su fase de fabricación; el 13% a su distribución, y el 10% al fin de vida.

La siguiente figura muestra los aspectos ambientales de la fase de producción de la barrera acústica:



Aspectos ambientales (*CML 2001*)

En **fabricación**, un 32% del impacto ambiental global se debe a la lana de roca rígida utilizada como aislante acústico y un 31% a los tableros de aglomerado de madera que conforman la cara posterior de las pantallas. Con contribuciones menores aparecen las lamas de madera (11%), las piezas de acero utilizadas para el anclaje (2%), los pilares de sujeción a base de madera (1%), el marco perimetral también en madera (1%) y la red de polipropileno con prácticamente un 0%.

En **distribución**, el 11% del impacto proviene del transporte realizado en camión, mientras la distribución en barco contribuye con un 2%.

El **fin de vida**, por deposición de los materiales en vertedero, tiene un porcentaje de impacto global del 10%, en el que cabe destacar el impacto de los tableros de aglomerado de madera (5%) y las lamas de madera (4%).

### 2.3.3.- Contenedor metálico.

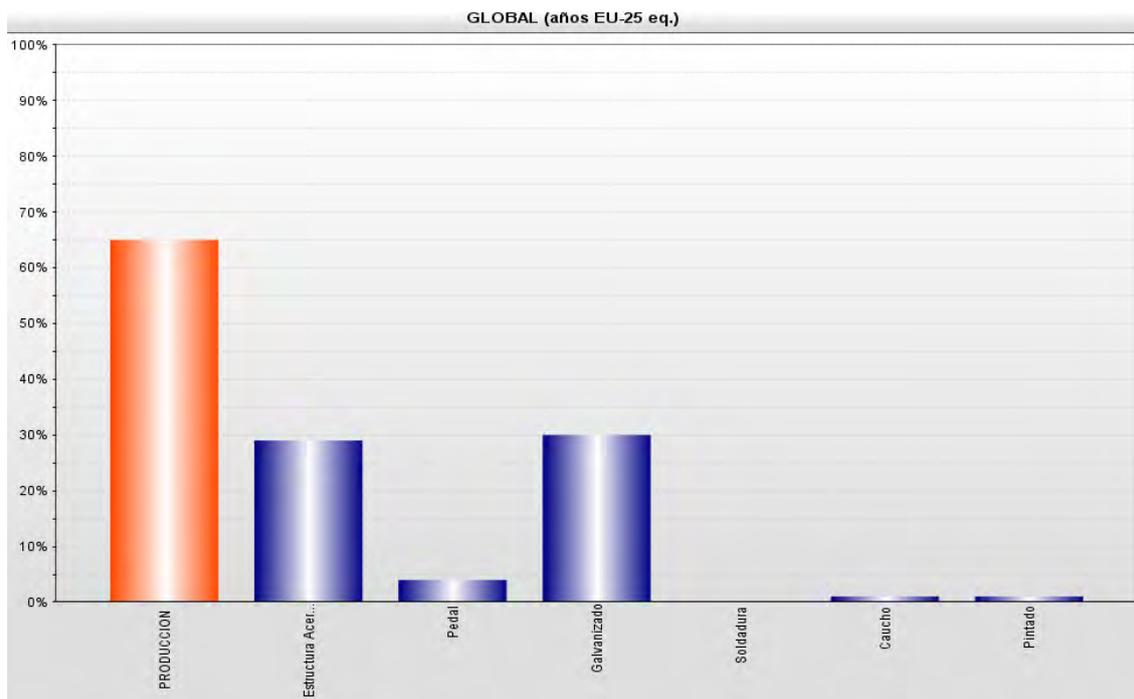
Material	Peso aprox. (Kg)
Acero	90
Caucho	1,5
Pintura	1

Contenedor metálico de 2400L de capacidad para la recogida de basuras urbanas. La estructura es de acero galvanizado, consta de un mecanismo de pedal también de acero galvanizado y dispone de

juntas superiores de cierre y ruedas de caucho. Peso: 92,5 Kg aprox.

El 65% del impacto ambiental global según la metodología *CML 2001* se debe a su fase de fabricación; el 2%, a su distribución; el 32% a su fase de uso y un modesto 1% al fin de vida.

La siguiente figura muestra los aspectos ambientales de la fase de producción del contenedor metálico:



Aspectos ambientales (*CML 2001*)

En **fabricación** (65%), el porcentaje de impacto más elevado se corresponde con el proceso de galvanizado en caliente de la estructura del contenedor, con un 30% con respecto al impacto ambiental global; mientras que la propia estructura de acero que conforma el cuerpo supone un 29%. El impacto del pedal que también va en acero se estima en un 4%, mientras que el caucho de las ruedas y juntas superiores contribuye en un 1%, al igual que la pintura utilizada.

En **distribución**, la totalidad del impacto ambiental global (2%) se debe al transporte en camión.

El **uso**, tiene un porcentaje de impacto global del 32%. En esta fase predomina el impacto derivado del consumo de detergente para la limpieza con un 23%. Además, aparecen impactos debidos al repintado, 4%; a la sustitución del pedal de acero 4% y un 1% del impacto ambiental global proviene de la sustitución de las ruedas de caucho.

El **fin de vida**, por deposición de los materiales en vertedero, tiene un porcentaje de impacto global del 1%.



### 2.3.4.- Fuente de acero.

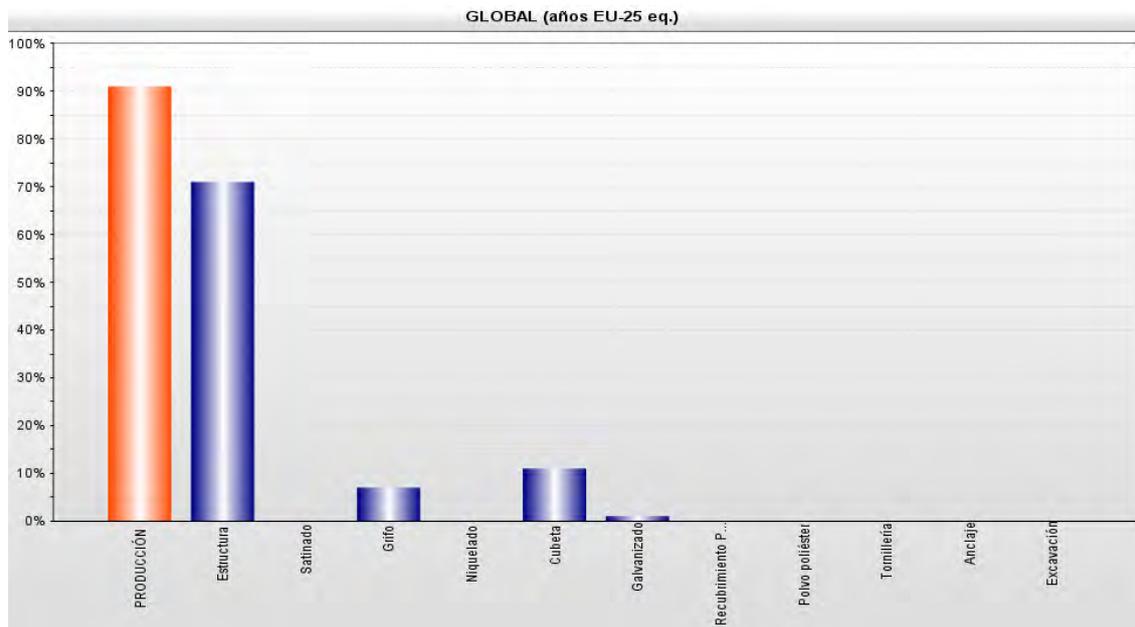
Material	Peso aprox. (Kg)
Acero	180,6
Latón	0,73
Polvo poliéster	0,0003

Fuente de acero con estructura de tubo de acero inoxidable de sección rectangular. Contiene grifo de latón de tipo pulsante y cubeta de acero galvanizado. Se trata de un producto muy simple

en cuanto a componentes, con lo que se prevé que el impacto ambiental esté muy localizado. Peso: 181,32 Kg aprox.

El 91% del impacto ambiental global según la metodología *CML 2001* se debe a su fase de fabricación; el 6%, a su distribución; el 3% a la etapa de uso y mantenimiento y el 1% al fin de vida.

La siguiente figura muestra los aspectos ambientales de la fase de producción de la fuente:



Aspectos ambientales (*CML 2001*)

En **fabricación**, un 71% del impacto ambiental global se debe a la utilización del acero para la estructura de la fuente, seguido ya de lejos con el 11% correspondiente a la cubeta también en acero, el grifo de latón tiene una contribución del 7% y el galvanizado de la cubeta aparece con un 1%. El resto de elementos aparecen con un valor despreciable, con aproximadamente un 0%.

En **distribución**, casi la totalidad del impacto ambiental global (6%) se debe al transporte en

camión con un 5% y la contribución del transporte en barco contribuye únicamente en un 1%.

El **uso**, tiene un porcentaje de impacto global del 3%, la totalidad de esa contribución corresponde al uso de detergente para la limpieza.

El **fin de vida**, por deposición de los materiales en vertedero, tiene un porcentaje de impacto global realmente bajo, 1%, y que es debido al acero de la estructura.

### 2.3.5.- Jardinera de fundición.

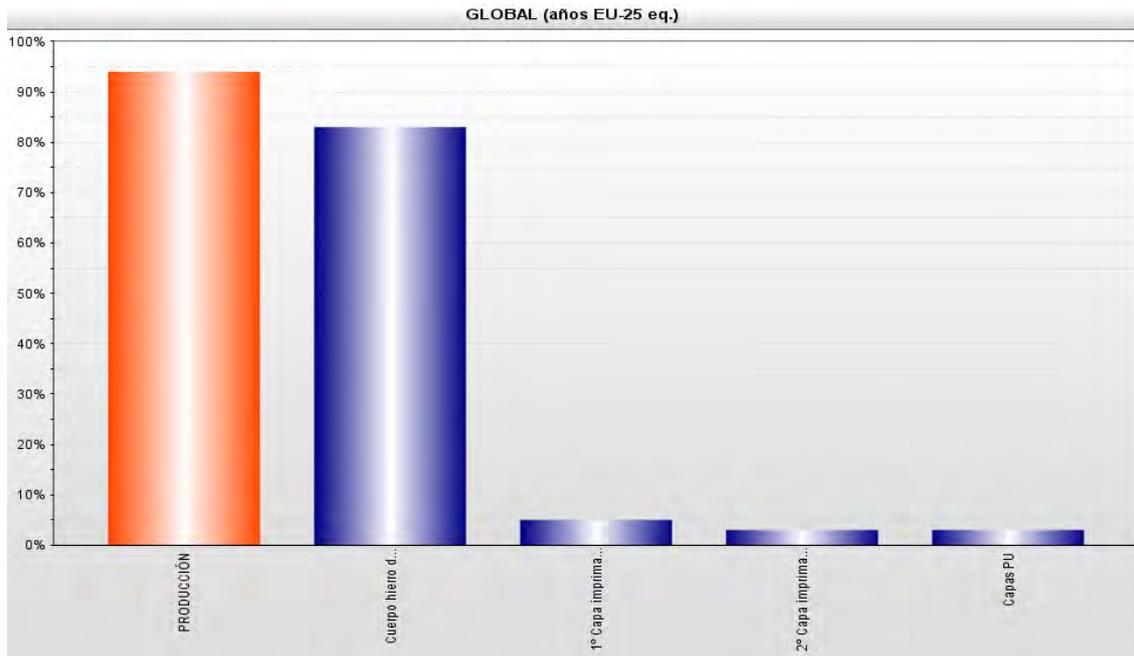
Material	Peso aprox. (Kg)
Hierro	201
Resinas	5,53
Pintura	4,28

Jardinera fabricada en fundición de hierro con una capacidad de 238L. Color estándar en negro,

efecto forja y de anclaje por simple colocación sobre el pavimento. Peso: 210,81 Kg aprox.

El 94% del impacto ambiental global según la metodología *CML 2001* se debe a su fase de fabricación; el 5% a su distribución, y un 1%, a su fin de vida.

La siguiente figura muestra los aspectos ambientales de la fase de producción de la jardinera:



Aspectos ambientales (*CML 2001*)

En **fabricación**, un 83% del impacto ambiental global se debe al hierro que conforma el cuerpo de la jardinera y un 11% a los tratamientos superficiales a base de resinas fenólicas, resina epoxi y pintura.

En **distribución**, la mayor contribución se debe al transporte mediante camión (5%) y un 1% al uso del barco.

La etapa de **uso** no tiene un impacto significativo.

El **fin de vida**, por deposición de los materiales en vertedero, tiene un porcentaje de impacto global muy bajo y es el cuerpo de hierro el elemento con una mayor contribución a esta fase.



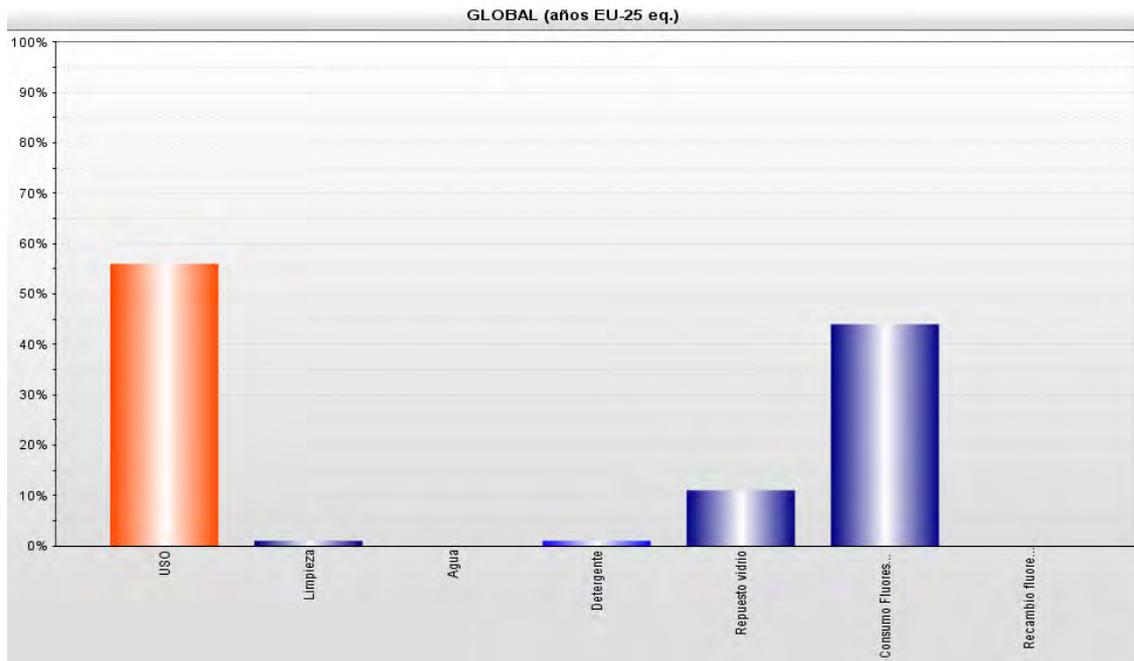
### 2.3.6.- Panel publicitario.

Material	Peso aprox. (Kg)
Acero	33,89
Aluminio	1,8
Vidrio bilaminar	125,49
Vidrio	0,35

Soporte de publicidad fabricado en acero galvanizado que consta de dos pantallas de vidrio y 4 lámparas fluorescentes. Peso: 161,5 Kg aprox.

La fase de uso es la etapa con una mayor contribución, 56%; y la etapa de producción aparece con un 44%. Las etapas de distribución y fin de vida son prácticamente nulas.

La siguiente figura muestra los aspectos ambientales de la fase de uso y mantenimiento del panel publicitario:



Aspectos ambientales (CML 2001)

En **fabricación** cuya contribución asciende al 44% del impacto global, un 38% corresponde a los soportes laterales, superior e inferior elaborados en acero. El vidrio bilaminar del panel constituye el 5% y el brazo de aluminio el 1%.

En **distribución**, el impacto global es prácticamente nulo.

El **uso** concentra el 56% del impacto total principalmente debido al mantenimiento de los

diferentes elementos: el consumo de las lámparas fluorescentes contribuyen en un 44% a ese impacto, mientras que el recambio de los paneles de vidrio bilaminar lo hacen en un 11%. Además, el consumo de detergente en las labores de limpieza tiene un porcentaje de impacto del 1%.

El **fin de vida**, por deposición de los materiales en vertedero, tiene un porcentaje de impacto global prácticamente nulo.

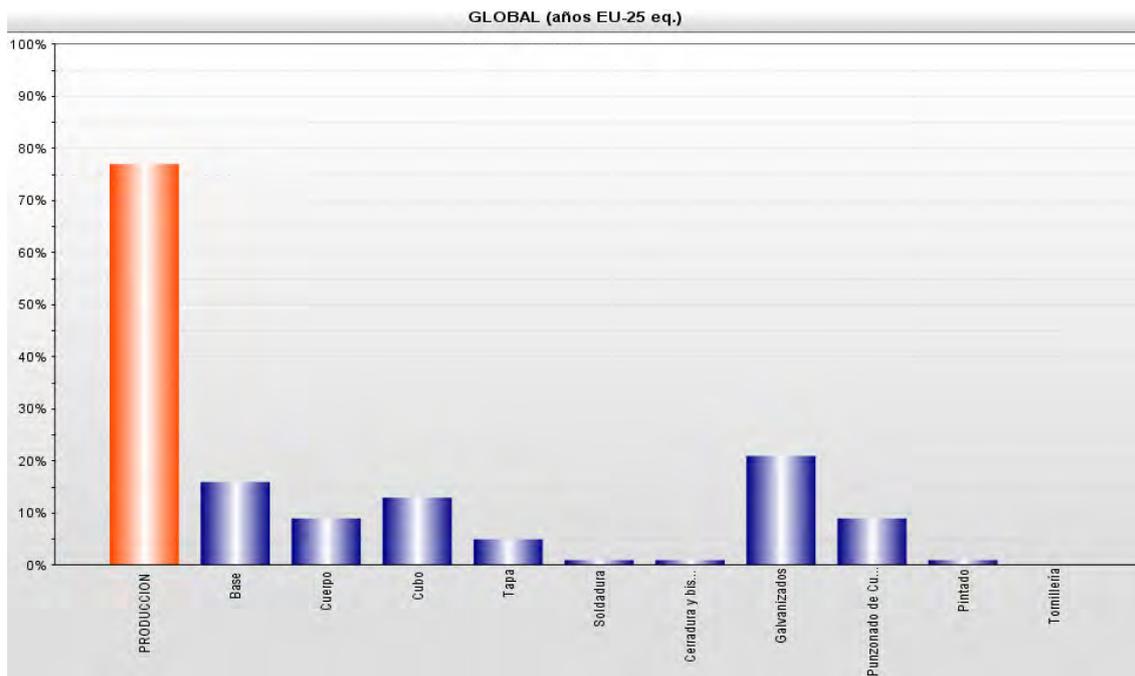
### 2.3.7.- Papelera.

Material	Peso aprox. (Kg)
Acero	22,065
Pintura	0,250

Papelera de fundición de acero formada por una base, el cuerpo, un cubo y la tapa. Aunque el conjunto tenga varias piezas, todas ellas son del mismo material. Peso: 23,815 Kg aprox.

El 77% del impacto ambiental global según la metodología *CML 2001* se debe a su fase de fabricación; el 1% a su distribución; 21% debido a la fase de uso y mantenimiento y la fase de fin de vida es prácticamente 0%.

La siguiente figura muestra los aspectos ambientales de la fase de producción de la papelera:



Aspectos ambientales (*CML 2001*)

En **fabricación**, el acero utilizado para la producción de la base, el cuerpo, el cubo, la tapa y la cerradura de la papelera supone un 44% del impacto ambiental y el galvanizado de dichas piezas un 21%. El punzonado del cuerpo constituye el 9%, la soldadura 1% y la pintura 1%.

En **distribución**, la totalidad del impacto ambiental global (1%) se debe al transporte.

En la fase de **uso**, el uso de detergente para la limpieza supone el 13% del impacto, seguido del recambio de la pieza de la tapa lo cual supondría un 6% y el repintado un 2%.

El **fin de vida**, por deposición de los materiales en vertedero, tiene un porcentaje de impacto global prácticamente nulo.



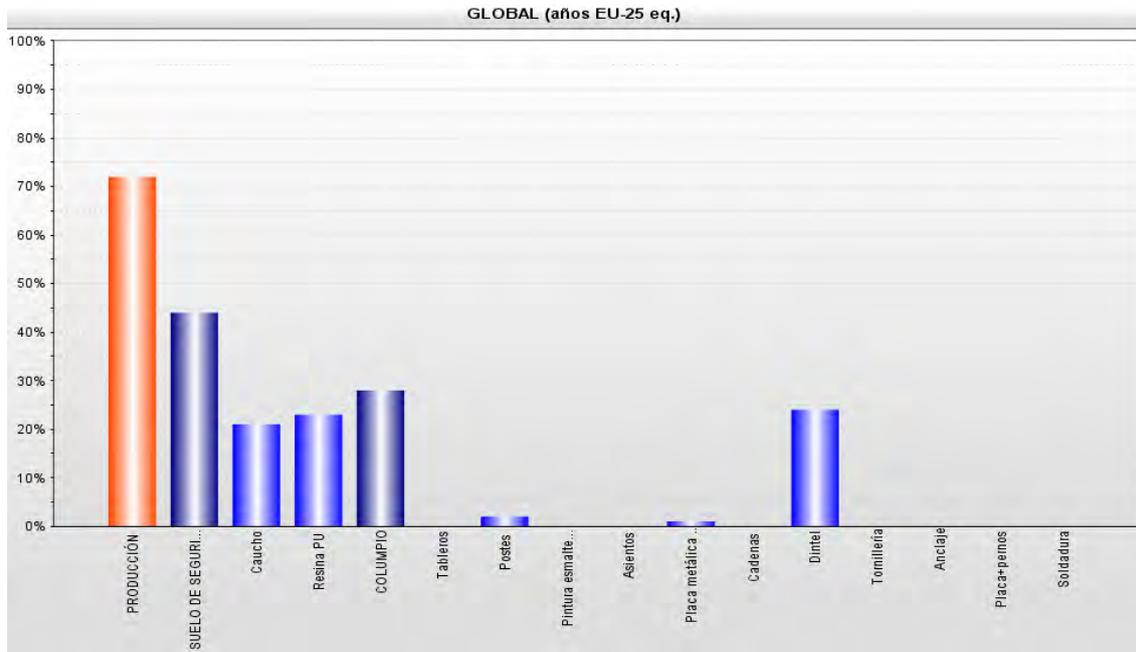
### 2.3.8.- Parque infantil.

Material	Peso aprox. (Kg)
Suelo de seguridad	786,24
<i>Caucho</i>	599,04
<i>Resinas</i>	187,2
Columpio	91,69
<i>Aglomerado</i>	4,5
<i>Madera de pino</i>	55
<i>Pintura</i>	8,32
<i>Caucho</i>	4,04
<i>Aluminio</i>	1,31
<i>Acero</i>	18,52

Se ha considerado un Parque infantil estándar, formado por un columpio de dos plazas situado sobre un suelo de losetas de seguridad. El columpio consta de 4 postes de madera laminada, 2 tableros contrachapados, dintel y cadenas de acero inoxidable y 2 asientos de caucho con refuerzo interior de aluminio. El suelo de seguridad cumple con las dimensiones de seguridad requeridas por la instalación del columpio y está realizado con losetas elaboradas a partir de caucho reciclado y resinas. Peso: 881,97 Kg aprox.

El 72% del impacto ambiental global según la metodología *CML 2001* se debe a su fase de fabricación, el 2%, a su distribución; el 3% a la etapa de uso y mantenimiento y el 7% al fin de vida.

La siguiente figura muestra los aspectos ambientales de la fase de producción del parque infantil:



Aspectos ambientales (*CML 2001*)

En **fabricación**, un 44% del impacto ambiental global se debe a la producción del suelo de seguridad y un 28% al columpio. Como principal contribución al impacto ambiental en el caso del suelo aparecen las resinas que conforman las losetas con un 23% seguidas muy de cerca por el caucho reciclado 21%. En cuanto a los impactos del columpio, cabe destacar el dintel de acero con un 24% del impacto, y con valores muy inferiores los postes de madera de pino (2%) así como la placa de aluminio que refuerza los asientos (1%).

En **distribución**, la principal contribución al impacto ambiental global (2%) se debe al transporte por camión.

El **uso**, tiene un porcentaje de impacto global del 3%. El detergente utilizado para la limpieza del parque infantil conforma el 2% del impacto global, seguido del repintado del columpio con un 1%.

El **fin de vida**, contribuye al impacto global en un 24%, dentro de esta fase los desechos del suelo de seguridad por deposición de los materiales en vertedero constituye la práctica totalidad del impacto.

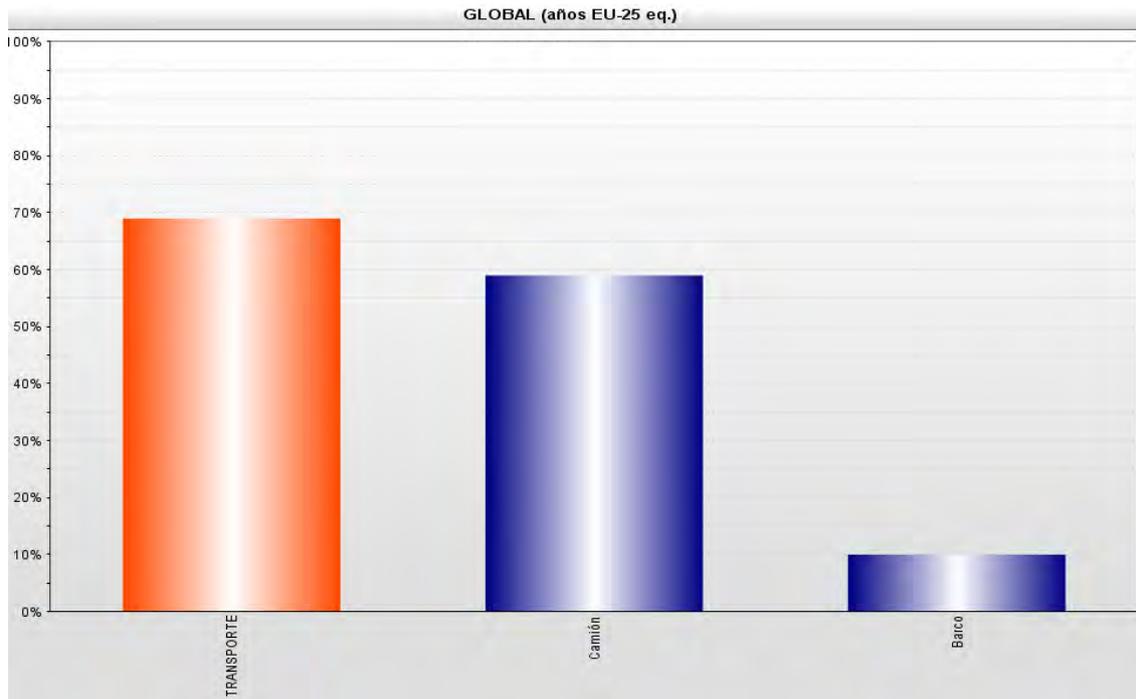
### 2.3.9.- Pilona de hormigón.

Material	Peso aprox. (Kg)
Hormigón	50

Pilona fabricada íntegramente en hormigón pulido. Esfera de 270mm de diámetro con anclaje simple sobre el pavimento. Se trata de un producto muy simple con un único material. Peso: 50 Kg aprox.

El 24% del impacto ambiental global según la metodología *CML 2001* se debe a su fase de producción; el 69% corresponde a la fase de transporte y el 7% al fin de vida.

La siguiente figura muestra los aspectos ambientales de la fase de distribución de la pilona:



Aspectos ambientales (*CML 2001*)

En **fabricación** (24%) casi la totalidad del impacto ambiental global (22%) se debe al cuerpo de hormigón. El pulido contribuye al impacto en un 2%.

En **distribución** (69%), el 59% del impacto ambiental global se debe al transporte en camión; el transporte en barco, en cambio, supone el 10%.

La etapa de uso es despreciable, ya que el producto carece de mantenimiento.

El **fin de vida**, por deposición de los materiales en vertedero, tiene un porcentaje de impacto global del 7%.

### 2.3.10.- Pista deportiva.

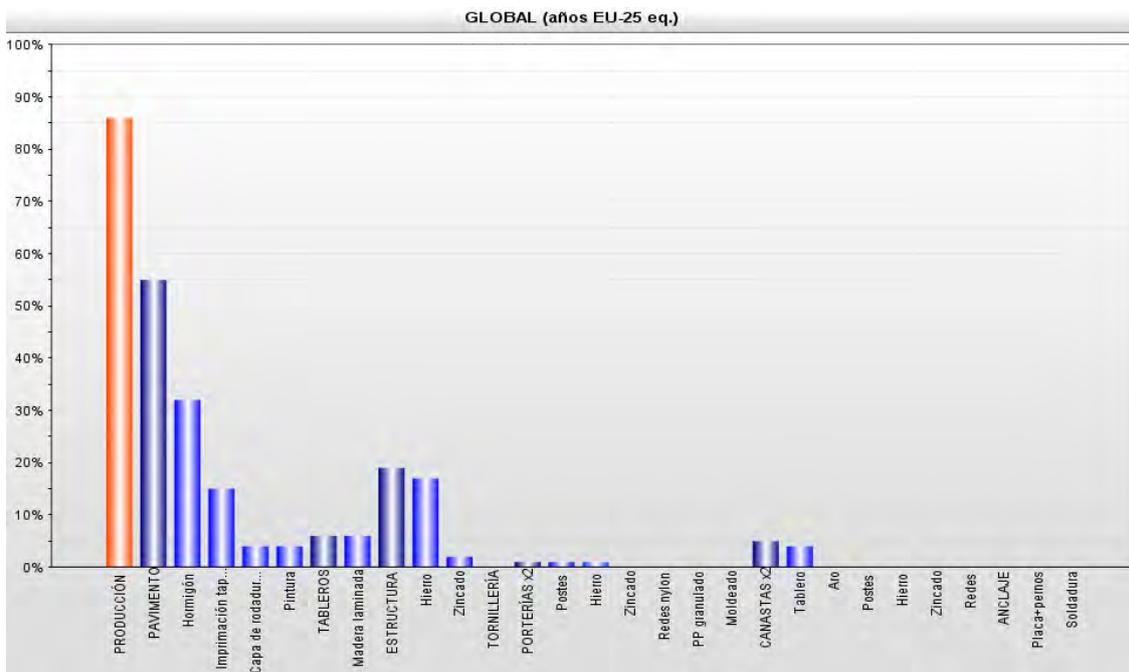
Material	Peso aprox. (Kg)
Pavimento	55783,7
<i>Hormigón</i>	54055,2
<i>Resina</i>	297,3
<i>Cemento</i>	1215
<i>Pintura</i>	216,2
Estructura Perimetral	2883,3
<i>Madera</i>	1474
<i>Hierro</i>	1384,4
<i>Acero</i>	24,94
Porterías y canastas	175,2
<i>Hierro</i>	68,28
<i>Polipropileno granulado</i>	3,9
<i>Fibra de vidrio</i>	100,8
<i>Acero</i>	1,6
<i>Algodón</i>	0,6

Se ha analizado una Pista Deportiva estándar, formada por cuatro elementos principales:

- 1- *Pavimento de hormigón, con capa de imprimación tapa poros, capa de rodadura de mortero de cemento y capa de pintura plástica a base de resinas acrílicas.*
- 2- *Estructura perimetral en base a tableros fenólicos y tubos de hierro zincado de perfil circular.*
- 3- *Dos canastas que constan de tableros fabricados en fibra de vidrio, con aro fijo de acero macizo, poste de hierro zincado y red de algodón.*
- 4- *Dos porterías con postes y larguero de hierro zincado de perfil circular y red de nylon.*

El 86% del impacto ambiental global según la metodología *CML 2001* se debe a su fase de fabricación; el 2%, a su distribución; el 11% se debe a su uso y mantenimiento y el 1% al fin de vida.

La siguiente figura muestra los aspectos ambientales de la fase de producción de la pista deportiva:



Aspectos ambientales (*CML 2001*)

En **fabricación** (86%), un 55% del impacto ambiental global se debe a los materiales que conforman el pavimento: el hormigón contribuye en un 32%, la capa de imprimación tapa poros un 15% y tanto la capa de rodadura de cemento como la pintura un 4%. Los tableros de madera laminada que limitan la pista deportiva generan un 6% del impacto y la estructura de hierro un 19%. Las canastas y las porterías suponen el 6% del impacto ambiental global.

En **distribución**, casi la totalidad del impacto ambiental global (2%) se debe al transporte en camión.

El **uso**, tiene un porcentaje de impacto del 11% dentro del cual hay que destacar las labores de repintado con un 9% y un 2% debido a la limpieza.

El **fin de vida**, por deposición de los materiales en vertedero, tiene un porcentaje de impacto global del 1%.

### 2.3.11.- Señal vertical.

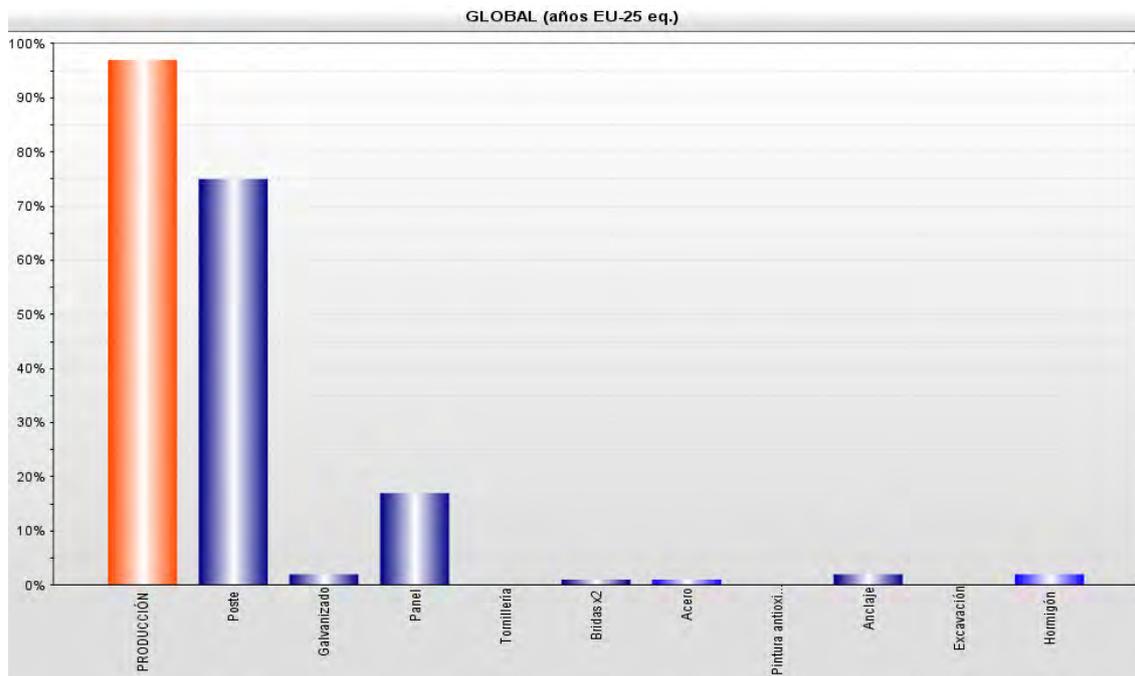
Material	Peso aprox. (Kg)
Acero	1,8
Aluminio	32,5
Pintura	0,2
Hormigón	60

instalación se precisa de excavación cilíndrica. Peso: 94,48Kg aprox.

El 97% del impacto ambiental global según la metodología *CML 2001* se debe a su fase de fabricación, el 3%, a su distribución, y prácticamente 0% a su fin de vida.

Señal vertical de información formada por poste en aleación de aluminio de perfil circular con panel también en aleación de aluminio. Para su

La siguiente figura muestra los aspectos ambientales de la fase de producción de la señal vertical:



Aspectos ambientales (*CML 2001*)

En **fabricación** (97%) casi la totalidad del impacto ambiental global -92%- se debe a la aleación de aluminio utilizado tanto para el poste como para el panel. En porcentajes de impacto mucho menores aparecen el galvanizado del poste con un 2%, el hormigón utilizado para el anclaje de la señal en el pavimento, 2%; y el acero de las bridas de sujeción del panel al poste con un 1%.

En **distribución**, la totalidad del impacto ambiental global (3%) se debe al transporte en camión.

La etapa de **uso** no se ha incluido dentro del análisis por considerarse despreciable frente al resto de etapas del ciclo de vida del producto.

El **fin de vida**, por deposición de los materiales en vertedero, tiene un porcentaje de impacto global prácticamente nulo.









A la hora de *lanzar* un proyecto de ecodiseño en la empresa, al igual que se haría con cualquier otro proyecto, conviene estudiar detenidamente cuáles son los beneficios que puede aportar a la organización la implantación de esas mejoras, y cuáles son las motivaciones con las que se comienza el proyecto. Así, los objetivos de mejora podrán ir encaminados en un sentido u otro según cuáles sean las principales necesidades de la empresa. Por ejemplo, no es lo mismo optar por el ecodiseño por la posibilidad de reducción de costes de producción que ofrece, que por la posibilidad de acceso a un mercado más exigente y con mayores posibilidades económicas. En el segundo de los casos, la empresa estará en mejor situación de cara a realizar inversiones de capital en la mejora de los procesos de producción, materiales empleados o sistemas de distribución, entre otros.

En el caso del equipamiento urbano, los impactos ambientales de los productos se centran generalmente en la fase de fabricación, como se ha visto a lo largo del capítulo 2 de esta guía. De los 11 productos analizados, en 9 de ellos se mostraba la fase de fabricación como la más importante en cuestión de impacto ambiental, abarcando más del 75% del impacto ambiental estimado en 6 de los 11 productos estudiados. Esto refleja la importancia de las posibilidades de actuación que tienen las empresas, ya que la mayor parte del impacto ambiental se centra en sus propias instalaciones y procesos.

Es conveniente tener en cuenta, además de las posibilidades de mejora que ofrece el producto y el sector, algunos de los factores motivantes que listamos a continuación:

### 3.1.- Cumplimiento de la legislación vigente y futura

El actual marco legislativo demuestra una creciente preocupación por los temas referidos al medio ambiente, desarrollándose cada vez más regulaciones y normativas que buscan controlar y disminuir los impactos que la industria genera en el medio ambiente, como por ejemplo la directiva de limitación de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) en pinturas y barnices<sup>4</sup>, o el Reglamento REACH de registro y autorización de sustancias químicas<sup>5</sup>.

Asimismo, en las últimas décadas se ha pasado de desarrollar políticas de control de la contaminación

tipo fin de tubería a otras destinadas a la prevención de la contaminación y promoción de tecnologías limpias y a la mejora ambiental de productos. Este es el caso de la política de productos integrada<sup>6</sup> (IPP) puesta en marcha por la Unión Europea en 1999, que busca reducir estos impactos generados por medio de la focalización de los esfuerzos en la mejora ambiental de los productos. Esto garantiza que los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida del producto se estudien de forma integrada independientemente de los escenarios donde se den las diferentes fases y no se desplacen de una a otra.

En el marco de esta política se ha desarrollado recientemente la Directiva de ecodiseño de productos que usan energía<sup>7</sup>, que establece requisitos de diseño ecológico con el fin de reducir el consumo energético de los productos. Desde julio de 2008 se está trabajando en la Comisión Europea una propuesta de ampliación de esta directiva a otras familias de productos<sup>8</sup>, lo que puede suponer que en un futuro se apliquen requisitos de diseño ecológico a todos los productos.

Por otra parte, existen otro tipo de obligaciones legales para las empresas no relacionadas con los productos sino con su potencial contaminante, como las establecidas por la Directiva de responsabilidad medioambiental<sup>9</sup>, que obligará a las empresas a evaluar los riesgos asociados a su actividad y disponer de una garantía financiera de acuerdo con su potencial contaminante que pueda ser usada para paliar los posibles daños causados al medio ambiente en caso de producirse un accidente en sus instalaciones. La aplicación del ecodiseño en la empresa, además de mejorar ambientalmente los productos fabricados, puede repercutir en la adopción de tecnologías más limpias y en un mejor control de los procesos, lo que reducirá las obligaciones derivadas de la aplicación de la Directiva de responsabilidad medioambiental.

En resumen, la metodología de ecodiseño ayuda a establecer en la empresa sistemáticas de detección de la legislación aplicable y a asegurarse de su cumplimiento, y además puede servir como forma de adelantarse a la legislación en preparación o futura.

<sup>4</sup> Libro verde sobre la política de productos integrada: COM/2001/0068

<sup>7</sup> Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de julio de 2005 por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE del Consejo y las Directivas 96/57/CE y 2000/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Transpuesta mediante el Real Decreto 1369/2007, de 19 de octubre, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía.

<sup>8</sup> COM(2008) 399 final. Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico de los productos relacionados con la energía.

<sup>9</sup> Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales. Transpuesta mediante la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

<sup>4</sup> Directiva 2004/42/CE del parlamento europeo y del consejo, de 21 de abril de 2004, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de renovación del acabado de vehículos, por la que se modifica la Directiva 1999/13/CE. Transpuesta mediante el Real Decreto 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos.

<sup>5</sup> Reglamento(CE) nº 1907/2006 del Parlamento europeo y del consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)



### 3.2.- Responsabilidad social corporativa

La responsabilidad social de las empresas también es un factor motivante a tener en cuenta a la hora de realizar proyectos de ecodiseño. Si la responsabilidad social corporativa es la forma en la que las compañías integran aspectos sociales y ambientales en sus actividades económicas, la aplicación del ecodiseño, esto es, la mejora ambiental del producto comercializado por una empresa, es sin duda uno de los mecanismos para integrar estos aspectos sociales y ambientales.

Mediante la responsabilidad social corporativa, una empresa puede demostrar públicamente su compromiso con el desarrollo sostenible, el crecimiento económico y la protección al medio ambiente, evidenciando que estos valores no están en contraposición con la competitividad y la obtención de beneficios económicos, sino que por el contrario, los potencian. Algunos de los efectos de la responsabilidad social corporativa en la competitividad son una mejor imagen de la empresa, una mayor fidelidad de los clientes, y mejores relaciones entre empresario y empleados<sup>10</sup>.

Además, la metodología del ecodiseño, al reducir el impacto ambiental generado por los productos a lo largo de su ciclo de vida, contribuye a la protección del medio ambiente a través del mercado, y estimula la oferta y la demanda de productos respetuosos con el medio ambiente, ofreciendo al consumidor la oportunidad de optar por este tipo de productos y favoreciendo la competitividad del tejido empresarial.

### 3.3.- Investigación, desarrollo e innovación

La investigación y el desarrollo son las herramientas que permiten generar nuevos conocimientos tecnológicos y su aplicación para la fabricación o el diseño de nuevos materiales, productos o técnicas de trabajo. La innovación consiste en la producción exitosa, asimilación y explotación de novedades en las esferas sociales y económicas<sup>11</sup>. Estas tres herramientas son claves para que las empresas puedan reaccionar a las necesidades de la sociedad y mantener su posición en un mercado global en constante cambio, mediante la renovación de sus productos, servicios, o la creación de nuevas soluciones.

Prueba de esta importancia son las múltiples políticas que se están llevando a cabo en los últimos años por las diferentes administraciones para promover la investigación, el desarrollo y la innovación en las empresas. La unión europea ha

declarado 2009 como el año europeo de la creatividad y la innovación, mientras que 2008 fue el año de la innovación en Euskadi. Por su parte, el gobierno de España mantiene en vigor el VI Plan nacional de I+D+i 2008-2011.

El ecodiseño, como innovación ambiental de producto, fomenta la creación de nuevas ideas, productos y servicios, e implica a todos los estamentos de la empresa en la aplicación de una nueva forma de trabajo y de concepción del proceso de diseño, favoreciendo una actitud innovadora durante toda la fase de diseño y desarrollo del producto. La ecoinnovación permite salvar la distancia entre la investigación y el desarrollo y el mercado real de productos y servicios respetuosos con el medio ambiente, posibilitando fabricar productos que repercutan en beneficios reales para el medio ambiente.

### 3.4.- Mejora de la imagen de la empresa

En un contexto como el de la sociedad actual, en el que hay una creciente preocupación medioambiental tanto en la ciudadanía como en los medios de comunicación y en las administraciones públicas, y en el que el marketing y la comunicación juegan un papel importante dentro de la estrategia de mercado de las empresas, la implicación empresarial con el medio ambiente contribuirá sin duda a mejorar la imagen pública de la organización.

Las actividades empresariales a favor del medio ambiente, como pueden ser la participación de la empresa en proyectos de Responsabilidad Social Corporativa, de innovación ambiental de productos, servicios o técnicas de producción o la implementación de sistemas de gestión ambiental, ecodiseño u otro tipo de certificaciones ambientales, junto con estrategias de comunicación veraces y claras, ayudan a proyectar una imagen de la empresa al exterior acorde con las preocupaciones y los compromisos asumidos por la organización en temas ambientales. Esta imagen de compromiso ambiental de la empresa y el producto es generalmente bien valorada por los consumidores, sobre todo si la información ofrecida es veraz. Un ejemplo de la importancia de este aspecto en el mercado es la proliferación en los últimos años de ferias profesionales relacionadas con el medio ambiente y los productos ecológicos, lo que denota una gran capacidad de negocio en este segmento del mercado.

<sup>10</sup> COM (2008) 774 final. Communication from the Commission on the European Competitiveness Report 2008

<sup>11</sup> Com (2003) 112 Final. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Política de la Innovación: Actualizar el Enfoque de la Unión en el contexto de la Estrategia de Lisboa



### 3.5.- Beneficios económicos

Detrás de toda actividad empresarial, y como base para su sostenibilidad, se encuentra el objetivo de obtener beneficios económicos. Mediante el ecodiseño de productos o servicios, además de obtener mejoras ambientales en los mismos, la empresa también puede cumplir este objetivo, ya sea mediante la reducción de costes directos o indirectos de producción, mediante un mejor posicionamiento en el mercado respecto a la competencia, o mediante un aumento de ventas gracias a la mejora de la calidad del producto.

### 3.6.- Reducción de costes

La adopción de políticas o tecnologías respetuosas con el medio ambiente en las empresas hace tiempo que ha dejado de ser considerada como un gasto innecesario, y cada vez se ve más como una inversión, cuando no como una oportunidad de reducción de gastos. La implantación de un sistema de gestión medioambiental, por ejemplo, repercutirá en una reducción de gastos de la empresa por la exención que conlleva, en determinados casos, de la obligación de disponer de una garantía financiera que cubra los posibles daños medioambientales que un accidente en las instalaciones de la empresa pudiera causar<sup>12</sup>. Asimismo, la aplicación del ecodiseño en el proceso de diseño y desarrollo de productos y servicios puede también contribuir a reducir el consumo de materiales, energía o a optimizar los recursos destinados a la distribución y comercialización del producto mediante un diseño del mismo que facilite las operaciones de logística. La ventaja que ofrece el ecodiseño en este sentido es la implicación que requiere por parte de todos los agentes que actúen a lo largo del ciclo de vida del producto, lo que permite dotar de un punto de vista más global la fase de diseño del mismo. Por otra parte, en un sector como el de productos de equipamiento urbano, en el que, como se ha constatado en el capítulo 2, los mayores aspectos ambientales se centran en la fase de producción, las primeras acciones de mejora que se pueden aplicar sobre un producto son las de reducción del consumo de materiales, lo que producirá un efecto simultáneo de reducción de costes de fabricación y de disminución de la carga ambiental asociada al producto.

### 3.7.- Mejor posicionamiento de la empresa en el mercado

La puesta en el mercado de productos o servicios respetuosos con el medio ambiente, además de favorecer la imagen pública del producto y la marca, si se acompaña mediante una certificación de las mejoras obtenidas tanto en el producto o la empresa, pueden ofrecer una ventaja competitiva respecto a la competencia, especialmente en los mercados ampliamente dominados por la compra

pública verde, como es el caso del sector del equipamiento urbano. Cada vez es mayor el número de pliegos públicos de contratación y compra que incluyen criterios medioambientales entre sus condiciones, y todo indica que esta es una práctica que se extenderá rápidamente entre los clientes privados.

La compra pública verde, a nivel de la CAPV supone un 14% del Producto Interior Bruto, y a nivel europeo esta cifra asciende a un 16%<sup>13</sup>. La UE ya introdujo en su Política de Producto Integrada<sup>14</sup> la contratación pública verde como una herramienta clave, y en las directivas marco de contratación pública<sup>15</sup> se incluyeron recomendaciones de introducción de criterios ambientales en los pliegos de contratación y compra pública en los estados miembros. Por su parte, la administración general del estado publicó en enero de 2008 el Plan de contratación pública verde de las administraciones públicas<sup>16</sup>, en el que establece objetivos de inclusión de requisitos ambientales en diferentes sectores de contratación y compra. A nivel autonómico, el Gobierno Vasco aprobó en junio de 2008 un acuerdo sobre incorporación de criterios sociales ambientales en la contratación pública<sup>17</sup>.

Un sistema de gestión del ecodiseño certificado según la norma UNE 150301:2003 (próximamente adoptada por el sistema del International Standard Organization en la futura norma ISO 14006) aporta en este tipo de pliegos públicos un valor diferencial respecto a la competencia, puesto que asegura que todos los productos que sean desarrollados según la metodología de trabajo especificada en el sistema de gestión incorporarán mejoras ambientales que reducirán el impacto generado a lo largo de todo su ciclo de vida.

### 3.8.- Aumento de la calidad y valoración del producto

Uno de los objetivos de todo proyecto de ecodiseño es que la mejora de los aspectos ambientales del producto no menoscabe la calidad del mismo. Así, el diseño resultante, cuando menos, ofrecerá la misma calidad y funcionalidad que el modelo inicial. Generalmente, esta mejora ambiental mediante el ecodiseño se traduce también en un aumento de su calidad, porque la

<sup>13</sup> Ithobe (Editor). Manual práctico de contratación y compra pública verde. 2008.

<sup>14</sup> Libro verde sobre la política de productos integrada: COM/2001/0068

<sup>15</sup> Directiva 2004/17/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 31 de marzo de 2004 sobre la coordinación de los procedimientos de adjudicación de contratos en los sectores del agua, de la energía, de los transportes y de los servicios postales; y Directiva 2004/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios

<sup>16</sup> Orden PRE/116/2008, de 21 de enero, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social.

<sup>17</sup> RESOLUCIÓN 6/2008, de 2 de junio, del Director de la Secretaría del Gobierno y de Relaciones con el Parlamento, por la que se dispone la publicación del Acuerdo adoptado por el Consejo de Gobierno «sobre incorporación de criterios sociales, ambientales y otras políticas públicas en la contratación de la Administración de la Comunidad Autónoma y de su sector público»

<sup>12</sup> Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. (art. 28)



metodología ofrece a la empresa sistemáticas de trabajo novedosas en las que participan diferentes departamentos de la empresa, lo que favorece la aparición de nuevas ideas de mejora, no sólo en el aspecto ambiental, sino en otros aspectos relacionados con la calidad y funcionalidad.

Además de las certificaciones ambientales para empresa, el ecodiseño también facilita la obtención de certificados o etiquetas ambientales basadas en análisis de ciclo de vida, como pueden ser las Ecoetiquetas o las Declaraciones Ambientales de Productos (EPD, por sus siglas en inglés)

Las etiquetas ecológicas o Ecoetiquetas son esquemas de certificación independientes reguladas por la norma internacional ISO 14024, basadas generalmente en estudios de Análisis de Ciclo de Vida. Estas etiquetas poseen exigentes requisitos de certificación que los productos deben cumplir para obtener la etiqueta, que abarcan

tanto aspectos ambientales como de calidad y funcionalidad del producto. Así, la obtención de estos logos asegura al consumidor que el producto, además de poseer un comportamiento ambiental excelente, mantiene la calidad necesaria para cumplir su función.

Las Declaraciones Ambientales de Producto son documentos elaborados por la propia empresa en la que se informa al consumidor detalladamente sobre los aspectos ambientales del producto, y están reguladas por la norma internacional ISO 14025. En un mercado en el que la gestión de la información a través de la cadena de suministro cada vez está cobrando mayor importancia, este tipo de documentos es una herramienta útil para, por una parte, cumplir estas exigencias de información ambiental que pueden tener algunos clientes, y por otro lado, comunicar correctamente los beneficios ambientales obtenidos en el producto comercializado mediante la aplicación del ecodiseño.







En base a la información recopilada en los capítulos anteriores y a través del diagnóstico ambiental, la identificación de los factores motivantes y del conocimiento técnico recogido en experiencias previas y publicaciones, se han desarrollado una serie de estrategias o medidas de Ecodiseño aplicables a los productos del sector del equipamiento urbano.

Se trata pues de una recopilación de medidas de Ecodiseño, donde se recoge la Etapa del Ciclo de vida del producto afectada, la estrategia de Ecodiseño en la que se incide, las implicaciones técnicas, económicas y ambientales y un ejemplo aproximado de su aplicación.

Cada una de las estrategias de ecodiseño sigue la siguiente estructura:

- Código y título de la medida de diseño
- Estrategias de ecodiseño
- Descripción de la medida
- Implicaciones técnicas
- Implicaciones económicas
- Implicaciones ambientales
- Ejemplo de aplicación de la medida
- Referencias

### Código y título de la medida de diseño

Se identifica la medida con el código así como con el nombre de la medida y la estrategia de ecodiseño en la que se incluye. Además se indica el tipo de medida que es, si general o específica.

El código se divide en tres partes distintas; dos conjuntos de letras que hacen referencia al tipo de medida y un número que numera la ficha.

- El primer conjunto de letras consta de dos o tres caracteres relacionados con la estrategia de ecodiseño aplicada en la medida.

- El segundo conjunto está formado por otras dos o tres letras que identifican el aspecto del producto al que afecta la medida de mejora

Código	Aspecto al que aplica la medida
PG	Producto general
MAT	Materiales
PRO	Producción
TR	Transporte
EMB	Embalaje

- El número identifica la ficha dentro del conjunto de medidas.

Código	Estrategia de ecodiseño
MBI	Seleccionar materiales de bajo impacto
RUM	Reducir el uso de material
PAE	Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes
DAE	Seleccionar formas de distribución ambientalmente eficientes
OE	Optimizar el embalaje del producto
OD	Optimización de la distribución
RIU	Reducir el impacto ambiental en la fase de utilización
SFV	Optimizar el sistema de fin de vida
CV	Optimizar el ciclo de vida
OF	Optimizar la función

### Estrategias de ecodiseño

En este apartado de la ficha se identifica la estrategia en la que está incluida la medida, sobre que etapa tiene mayor incidencia, especificando la mejora ambiental más significativa que se consigue con la aplicación de la misma.



## Descripción de la medida

En este apartado se incluye una breve descripción de la medida especificando el objetivo que se pretende alcanzar con la aplicación de la misma.

## Implicaciones técnicas

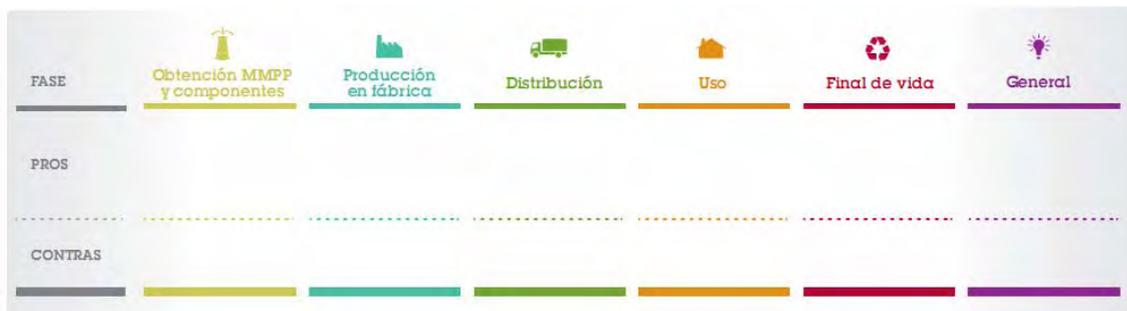
En este apartado se indican las implicaciones técnicas derivadas de la aplicación de la medida de diseño (por ejemplo la necesidad de realizar cambios en el proceso de fabricación, la búsqueda de nuevos proveedores, etc.). Las implicaciones técnicas que se enumeran en este apartado son de carácter general por lo que cada empresa en particular deberá evaluar cuáles son las implicaciones técnicas que le aplican.

## Implicaciones económicas

En este apartado se indican las implicaciones económicas derivadas de la aplicación de la medida de diseño (por ejemplo la necesidad de realizar inversiones en nueva maquinaria, beneficios económicos que pueden conseguirse mediante la aplicación de la medida, etc.). Las implicaciones económicas que se enumeran en este apartado son de carácter general por lo que cada empresa en particular deberá evaluar cuáles son las implicaciones económicas dependiendo del tipo de producto que se trate.

## Implicaciones ambientales

En este apartado se identifica la influencia que tiene la implantación de la medida respecto al medio ambiente. Esta influencia puede ser tanto positiva como negativa y además puede incidir en distintas etapas del ciclo de vida del producto.



## Ejemplo de aplicación de la medida

En los casos que sean posibles, se incluirá un caso práctico real de la aplicación de la medida en productos de equipamiento urbano. En este apartado se incluirá el nombre de la empresa donde se ha implantado la medida, así como una breve descripción del producto sobre el que se ha aplicado la misma, así como los resultados obtenidos a través de la misma.

## Referencias

Por último, en este apartado se indican las referencias bibliográficas, legales y normativas consultadas para completar la ficha.

A continuación se recoge un listado de las medidas recogidas en esta guía.



CODIGO	ESTRATEGIA	MEDIDA	APLICABLE A:	OBTENCION	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA	GENERAL
				MATERIAS PRIMAS					
MBI-MAT-1	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar polímeros reciclados	Materiales	X					
MBI-MAT-2	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar polímeros reciclables	Materiales	X					
MBI-MAT-3	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar polímeros sin aditivos peligrosos	Materiales	X					
MBI-MAT-4	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar cemento que contenga materiales valorizados en la preparación del crudo	Materiales	X					
MBI-MAT-5	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar cemento que contenga subproductos valorizados añadidos en la molienda	Materiales	X					
MBI-MAT-6	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar cemento que contenga puzolanas o caliza añadidas en la molienda	Materiales	X					
MBI-MAT-7	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar hormigón que contenga materiales valorizados	Materiales	X					
MBI-MAT-8	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar hormigón que contenga áridos con materiales valorizados	Materiales	X					
MBI-MAT-9	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar hormigón que contenga aditivos químicos	Materiales	X					
MBI-MAT-10	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar metales reciclados	Materiales	X					
MBI-MAT-11	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar metales reciclables	Materiales	X					
MBI-MAT-12	Seleccionar materiales de bajo impacto	Seleccionar metales en función de su impacto ambiental	Materiales	X					
MBI-MAT-13	Seleccionar materiales de bajo impacto	Seleccionar polímeros en función de su impacto ambiental	Materiales	X					
MBI-MAT-14	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar recubrimientos con bajo contenido en disolventes orgánicos	Materiales	X					
MBI-MAT-15	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar madera recuperada y/o reciclada	Materiales	X					
MBI-MAT-16	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar tableros con bajas emisiones de formaldehído	Materiales	X					
MBI-MAT-17	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar madera y tableros con bajas emisiones de COVs	Materiales	X					
MBI-MAT-18	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar madera y fibras de madera de origen sostenible	Materiales	X					



CODIGO	ESTRATEGIA	MEDIDA	APLICABLE A:	OBTENCION MATERIAS PRIMAS	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA	GENERAL
MBI-MAT-19	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar madera producida en plantaciones forestales locales	Materiales	X					
MBI-MAT-20	Seleccionar materiales de bajo impacto	No usar madera procedente de especies protegidas	Materiales	X					
MBI-MAT-21	Seleccionar materiales de bajo impacto	Evitar el uso de retardantes de llama halogenados	Materiales	X					
MBI-MAT-22	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar lubricantes biodegradables y de baja toxicidad	Materiales	X					
MBI-MAT-23	Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar materiales y procesos productivos con bajo consumo de energía asociada	Materiales	X					
MBI-MAT-24	Seleccionar materiales de bajo impacto	Valorar el uso de materiales alternativos a la madera	Materiales	X					
RUM-MAT-25	Reducir el uso de material	Diseñar componentes de forma que utilicen la menor cantidad de material posible	Materiales	X					
RUM-MAT-26	Reducir el uso de material	Usar materiales más ligeros	Materiales	X					
PAE-PRO-27	Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Diseñar componentes con formas planas y simples	Producción		X				
PAE-PRO-28	Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Reducir las operaciones de aserrado de madera	Producción		X				
PAE-PRO-29	Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Usar tratamientos superficiales de bajo impacto	Producción		X				
PAE-PRO-30	Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Diseñar el producto de forma que requiera el menor número de etapas productivas posible	Producción		X				
PAE-PRO-31	Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Evitar el uso de adhesivos o aditivos con contenido en metales pesados y sus compuestos	Producción		X				
PAE-PRO-32	Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Usar disolventes reutilizados	Producción		X				
PAE-PRO-33	Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Usar adhesivos de montaje sin contenido en sustancias tóxicas o peligrosas para el medio ambiente	Producción		X				
PAE-PRO-34	Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Usar adhesivos sin contenido en alquifenoletoxilatos, alquifenoles o disolventes halogenados	Producción		X				
PAE-PRO-35	Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Usar adhesivos con bajo contenido en COVs	Producción		X				



CODIGO	ESTRATEGIA	MEDIDA	APLICABLE A:	OBTENCION MATERIAS PRIMAS	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA	GENERAL
PAE-PRO-36	Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Usar tratamientos de conservación de la madera con bajo impacto ambiental	Producción		X				
OE-EMB-37	Optimizar el embalaje del producto	Optimizar el diseño del embalaje	Embalaje			X			
OD-TR-38	Optimización de la distribución	Optimizar el transporte	Transporte			X			
OD-TR-39	Optimización de la distribución	Seleccionar proveedores cercanos al lugar de fabricación del producto	Transporte			X			
RIU-PG-40	Reducir el impacto ambiental en la fase de uso	Diseñar soluciones que eviten las pintadas y carteles	Producto general						X
RIU-PG-41	Reducir el impacto ambiental en la fase de uso	Diseñar soluciones que eviten lixiviados en papeleras y contenedores	Producto general						X
RIU-PG-42	Reducir el impacto ambiental en la fase de uso	Usar tratamientos superficiales para facilitar el mantenimiento	Producto general						X
RIU-PG-43	Reducir el impacto ambiental en la fase de uso	Informar al usuario sobre el correcto uso y mantenimiento del producto	Producto general						X
RIU-PG-44	Reducir el impacto ambiental en la fase de uso	Diseñar el producto para facilitar su limpieza	Producto general						X
RIU-PG-45	Reducir el impacto ambiental en la fase de uso	Minimizar el consumo eléctrico durante la etapa de uso	Producto general						X
RIU-PG-46	Reducir el impacto ambiental en la fase de uso	Diseñar el producto para reducir las necesidades de mantenimiento	Producto general						X
RIU-PG-47	Reducir el impacto ambiental en la fase de uso	Diseñar el producto para reducir su contaminación lumínica	Producto general				X		
CV-PG-48	Optimización del ciclo vida	Diseñar el producto considerando todo su ciclo de vida	Producto general						X
CV-PG-49	Optimización del ciclo vida	Diseñar el producto con criterios de durabilidad	Producto general						X
CV-PG-50	Optimización del ciclo vida	Armonizar la vida útil de los componentes individuales	Producto general						X
CV-PG-51	Optimización del ciclo vida	Diseño modular de productos	Producto general						X
CV-PG-52	Optimización del ciclo vida	Usar el menor número de referencias en la fabricación	Producto general						X
CV-PG-53	Optimización del ciclo vida	Ofrecer piezas de recambio al usuario	Producto general				X		



CODIGO	ESTRATEGIA	MEDIDA	APLICABLE A:	OBTENCION MATERIAS PRIMAS	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA	GENERAL
CV-PG-54	Optimización del ciclo vida	Solicitar información medioambiental a los proveedores	Producto general						X
CV-MAT-55	Optimización del ciclo vida	Usa una madera adecuada a cada uso	Materiales	X					
CV-PG-56	Optimización del ciclo vida	Diseñar soluciones contra los actos vandálicos	Producto general				X		
CV-PG-57	Optimización del ciclo vida	Diseñar productos compactos y robustos	Producto general				X		
CV-PG-58	Optimización del ciclo vida	Diseñar el producto de modo que el desgaste se concentre en piezas reemplazables	Producto general				X		
SFV-PG-59	Optimización del sistema de fin de vida	Informar al usuario sobre las posibilidades de fin de vida del producto	Producto general					X	
SFV-PG-60	Optimización del sistema de fin de vida	Facilitar al usuario información sobre los materiales empleados en el producto	Producto general					X	
SFV-PG-61	Optimización del sistema de fin de vida	Facilitar información sobre el montaje y el desmontaje del producto	Producto general					X	
SFV-MAT-62	Optimización del sistema de fin de vida	Utilizar materiales compatibles para el reciclado en piezas compuestas por varios materiales	Materiales					X	
SFV-PG-63	Optimización del sistema de fin de vida	Minimizar el número de materiales y componentes	Producto general					x	
SFV-PG-64	Optimización del sistema de fin de vida	Facilitar el desmontaje de los componentes del producto	Producto general					X	
SFV-PG-65	Optimización del sistema de fin de vida	Eliminar los recubrimientos de las superficies metálicas	Producto general					X	
SFV-MAT-66	Optimización del sistema de fin de vida	Usar piezas de plástico marcados con un código de identificación	Materiales					X	
SFV-MAT-67	Optimización del sistema de fin de vida	Usar materiales reciclables	Materiales					X	
SFV-PG-68	Optimización del sistema de fin de vida	Diseño que facilite la separación de los distintos materiales	Producto general					X	
OF-PG-69	Optimización de la función	Optimizar la funcionalidad del producto	Producto general						X
OF-PG-70	Optimización de la función	Ofrecer servicios de <i>leasing</i> y <i>renting</i> que sustituyan a la venta	Producto general						X
OF-PG-71	Optimización de la función	Diseñar productos multifuncionales	Producto general						X



CODIGO	ESTRATEGIA	MEDIDA	APLICABLE A:	OBTENCION MATERIAS PRIMAS	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA	GENERAL
OF-PG-72	Optimización de la función	Diseñar el producto con criterios de accesibilidad	Producto general						X
OF-PG-73	Optimización de la función	Diseñar el producto con criterios de ergonomía	Producto general						X
OF-PG-74	Optimización de la función	Diseñar el producto con aspecto integrado en el entorno urbano	Producto general						X





# Estrategias de Ecodiseño





**CÓDIGO:** MBI-MAT-1

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto  
**MEDIDA:** Usar polímeros reciclados  
**APLICABLE A:** Piezas poliméricas

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La fabricación de polímeros representa, aproximadamente, el 4% del consumo global de petróleo crudo como materia prima. Por cada kilogramo de polímero que se produce, se necesitan unos dos kilogramos de petróleo.

En el proceso de fabricación de productos de polímero, se utilizan diversos tipos de materias primas, estabilizantes, agentes colorantes, refuerzos, etc. algunas de las cuales pueden contener sustancias químicas que resultan nocivas para la salud humana. Si en la fabricación de un producto de polímero se sustituye el polímero virgen por un polímero reciclado, disminuye el consumo de recursos naturales al tiempo que se incrementa el rendimiento del polímero en su fin de vida. El reciclado de productos de polímero se considera, por tanto, la mejor manera de reducir el daño ambiental asociado.

Los avances en la industria plástica han permitido el desarrollo de sistemas de reciclaje mediante los cuales se obtienen polímeros con una carga ambiental muy inferior en comparación con el uso de materiales vírgenes. Estos productos reciclados tienen las características de consistencia y rendimiento adecuadas lo que les hace propicios para diferentes usos.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Gracias a las continuas innovaciones en los materiales y en los procesos de ingeniería, la amplia familia de polímeros reciclados que tenemos disponibles hoy en día permite un ahorro de recursos durante su fabricación y uso. De este modo, la aplicación de esta medida es viable técnicamente ya que existen en el mercado diversas materias primas realizadas a partir de polímero reciclado. El fabricante, por tanto, únicamente debe asegurarse la existencia de un proveedor de los materiales reciclados seleccionados en las cercanías del lugar de fabricación del producto, así como la disponibilidad en el lugar de fabricación de los medios productivos y tecnología necesarios para la transformación de dichos materiales.

En la mayor parte de las zonas donde se utilizan polímeros se están desarrollando infraestructuras para el reciclado mecánico, es decir, para convertir los residuos poliméricos en una nueva materia prima apta para la fabricación de nuevos productos.

Existen limitaciones para utilizar algunos materiales reciclados en algunas aplicaciones. Por ejemplo, para la fabricación de un producto de polímero blanco no puede utilizarse polímero reciclado, ya que éste suele ser de color oscuro. En otras aplicaciones, se exigen materiales de elevada pureza. No obstante, en la industria de mobiliario urbano, el número de componentes que requieren el uso de polímero virgen son pocos y en muchos de ellos podrían ser sustituidos por polímero reciclado, más aún si se trata de partes oscuras o partes no visibles (partes internas o recubiertas).

Además, hay que tener en cuenta que las características que ofrecen los polímeros de origen reciclado no siempre son las necesarias para los requisitos que pueden presentar determinadas piezas técnicas, y que en algunos casos será necesario el consumo de mayor cantidad de material o dará como resultado un mayor volumen o peso del producto que otras alternativas con mejores propiedades técnicas, como metales, por ejemplo.

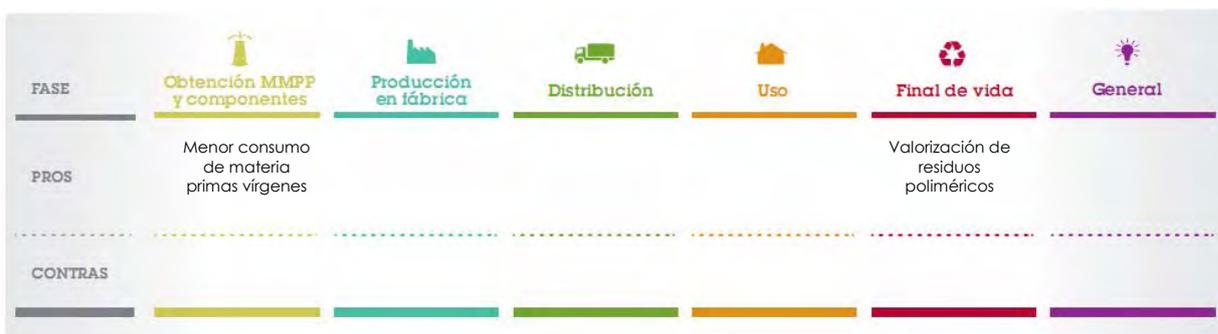
**IMPLICACIONES ECONÓMICAS**

La implicación económica de esta medida únicamente es el precio en el mercado del polímero reciclado. Éste suele ser más barato que el polímero virgen, aunque estos precios dependerán del mercado y los proveedores.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

Los residuos plásticos pueden usarse como fuente de materiales –reciclado- o fuente de energía –valorización energética-. La aplicación de esta medida, por tanto, implica ventajas ambientales que derivan por un lado, del menor consumo de recursos naturales que son sustituidos por el material reciclado. Además, mediante la valorización de residuos se evita la deposición en vertedero evitando asimismo la generación de CH<sub>4</sub> y otros tipos de emisiones derivadas de esta disposición final.

Evitando la necesidad de fabricar nuevos plásticos se evitan todos los vertidos y emisiones asociadas a la extracción del petróleo.



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** Rotec Plastics, S.A.

**Producto:** Contenedor de plástico reciclado

El contenedor para la recogida de residuos Ecocombi de la empresa Rotec Plastics cuenta con el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental otorgado por la Generalitat de Catalunya, en la categoría de Productos de plástico reciclado.

Está elaborado en un 85% del peso con plástico reciclado (polietileno de alta densidad). Su ensamblaje mediante clipajes permite una rápida reposición de piezas. Está diseñado de modo que se permite el fácil acceso a minusválidos y discapacitados. Los materiales empleados carecen de elementos tóxicos como Pb, Cd, Cr VI y Hg en tintes, colorantes, colas y otras sustancias.



**REFERENCIAS**

- Japan Environment Association. EcoMark Product Category No.118 "Plastic Products Version 2.3". 2006
- The Australian Ecolabel Program. Good Environmental Choice Australia Standard. Recycled Plastic Products. 2007
- IHOBE (ed). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007.
- www.cicloplast.com
- EU Eco-label for furniture. Second Interim report. Analysis of key environmental, health, safety and performance issues and drafting of the criteria. Octubre 2002
- UNEP, Brezet, J.C., Van Hemel, C. Ecodesign.- A promising Approach to Sustainable Production and Consumption. 1997
- www.productosostenible.es (web consultada en abril de 2009)
- www.lowandbonar.com (web consultada en abril de 2009)



**CÓDIGO:** MBI-MAT-2

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto  
**MEDIDA:** Usar polímeros reciclables  
**APLICABLE A:** Piezas poliméricas

**ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO**



**DESCRIPCIÓN MEDIDA**

La fabricación de polímeros representa, aproximadamente, el 4% del consumo global de petróleo crudo como materia prima. Por cada kilogramo de polímero que se produce, se necesitan unos dos kilogramos de petróleo.

Los residuos de polímeros pueden usarse como fuente de materiales –reciclado- o fuente de energía –valorización energética-. Por lo tanto, si se sustituyen los polímeros empleados en la fabricación del producto por polímeros reciclables, surgirá la posibilidad de convertir los elementos polímeros del mobiliario urbano al final de su vida útil en materia prima para nuevos productos, evitando así el consumo de petróleo para producir polímero virgen.

**IMPLICACIONES TÉCNICAS**

La aplicación de esta medida es viable técnicamente ya que los polímeros más empleados en la actualidad son reciclables según diferentes métodos de reciclaje.

El PET puede reciclarse para obtener componentes de moldeo, cuerdas, geotextiles,...

El HDPE puede ser reciclado para obtener mobiliario urbano, macetas, cubos de basura, conos de tráfico,...

El PVC puede ser reciclado para obtener pavimentos, tubos de drenaje e irrigación,...

El LDPE puede reciclarse para obtener tuberías de riego, relas asfálticas,...

El PP puede ser reciclado para obtener mobiliario, viguetas de polímero, peldaños para registros de drenaje, cuerdas,...

El PS puede reciclarse para obtener materiales de la construcción, viguetas de polímero, macetas,...

Para que la medida sea útil debería existir un sistema de recogida selectiva en la zona de distribución de su producto así como un gestor autorizado en dicho entorno. Para que los componentes puedan ser reciclados no basta con que estén hechos de polímero reciclable, sino que además no deben estar pintados, recubiertos, o tratados de alguna forma que pueda impedir el reciclado posterior.

El reciclaje de los componentes del producto se verá impedido o dificultado si dichos componentes tienen insertos o uniones inseparables con materiales no compatibles para el reciclado. No pueden ser destinados a reciclaje aquellos polímeros que tras su uso se hallen contaminados (como contaminación médica o nuclear). El polvo y otras acumulaciones ambientales no se consideran contaminación para el reciclado.

Por el contrario, el reciclado será sencillo si los componentes del producto son fácil y rápidamente separables, si se facilita la identificación de los materiales polímeros por medio de códigos de identificación visibles de acuerdo con la ISO 11469, y si se informa al usuario de la forma correcta de desechar el producto.

**IMPLICACIONES ECONÓMICAS**

La mayor implicación económica que puede tener la aplicación de esta medida es el coste del polímero seleccionado para la fabricación de los componentes, el cual variará según material, mercado y proveedores.

## IMPLICACIONES AMBIENTALES

La utilización de polímeros reciclables redonda en un triple beneficio ambiental:

**Reducción de los residuos generados:** Los componentes de polímero, al haber sido fabricados con materiales reciclables, ofrecen la posibilidad de ser reprocesados para crear nuevas piezas, con lo que los residuos no valorizables generados como consecuencia de la eliminación de los componentes polímeros del mobiliario desaparecen o quedan minimizados.

**Reducción del consumo de recursos naturales:** La utilización de polímeros reciclables reduce la necesidad de extracción de petróleo y reduce el consumo de otros materiales adicionales en los procesos de obtención de nuevas piezas, ya que tras un primer uso del material, este vuelve a convertirse en materia prima.

**Reducción del consumo energético:** La producción de las cadenas de polímeros representa la parte más importante del consumo energético necesario para la fabricación de productos polímeros, oscilando entre el 72 y el 91 por ciento del consumo total de energía, dependiendo del polímero del que se trate. Utilizar polímeros reciclables, da la posibilidad de volver a usar dichas cadenas de polímeros a través del reciclado de las piezas, evitando así el consumo energético de su producción a partir del petróleo.



## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** ZICLA productos reciclados

**Producto:** Separador de carril bici de polímeros reciclados/reciclables

Separador de carril - "Zebra"- de alta visibilidad y resistencia mecánica con diseño original, variable tanto en la disposición de las bandas reflejantes como en la colocación en el terreno.

En su fabricación se han tenido en cuenta criterios de ecodiseño tales como:

- 100% reciclable
- 100% reciclado
- minimización del uso de materiales
- dimensiones que permiten optimizar su transporte
- forma que facilita la colocación en diversas posiciones

Cada separador está fabricado con 12Kg de residuos de polímero procedente de tuberías, y carpintería de ventanas y puertas. El producto se considera totalmente reciclable ya que la propia empresa fabricante se compromete a aceptar los separadores en su fábrica al final de su vida útil para convertirlos en nuevos elementos.



## REFERENCIAS

- The New Zealand Ecolabelling Trust. *License Criteria for Furniture and Fittings*. EC-32-07. Febrero 2007.
- The New Zealand Ecolabelling Trust. *License Criteria for Textiles, Skins and Leather*. EC-31-06. Noviembre 2006.
- Nordic Ecolabelling Board. *Swan labelling of Furniture and fitments*. Version 3.4. Junio 2007
- www.cicloplast.com (web consultada en abril 2009)
- COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10. THE December 2003.
- European Comission GPP Training Toolkit. Furniture purchasing recommendations.
- www.zicla.com (web consultada en abril 2009)



**CÓDIGO:** MBI-MAT-3

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto  
**MEDIDA:** Usar polímeros sin aditivos peligrosos  
**APLICABLE A:** Piezas poliméricas

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

En el proceso de fabricación de muchos polímeros usados en la industria en general se utilizan diversos aditivos químicos que les otorgan características útiles como resistencia al fuego, flexibilidad, durabilidad, resistencia al agua, etcétera. Algunos de estos aditivos pueden resultar contaminantes para el medio ambiente en el caso de que entren en contacto con aguas o suelos naturales, o incluso para la salud humana en casos de exposición prolongada. Además, en la etapa de fin de vida los polímeros que no sean correctamente gestionados y reciclados pueden ser incinerados o acabar en un vertedero, con lo que las probabilidades de que estos compuestos acaben finalmente en el medio ambiente aumentan en estos casos.

Algunos de los compuestos químicos peligrosos usados en polímeros son los retardantes de llama polibromados, ftalatos, alquifenoles, perfluorocarbonos (PFC), algunos metales pesados, etc.

Algunas de estas sustancias están clasificadas como tóxicas y/o peligrosas y asociadas a frases de riesgo definidas en la directiva 67/548/CEE, que regula en envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas en la Unión Europea.



### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La aplicación de esta medida no implica, en principio, ningún otro cambio importante en los medios de fabricación del producto, puesto que la variedad de materiales polímeros en el mercado es muy amplia y existen alternativas libres de compuestos peligrosos que pueden ofrecer las mismas características técnicas usando materiales menos agresivos con el medio ambiente y la salud de las personas.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

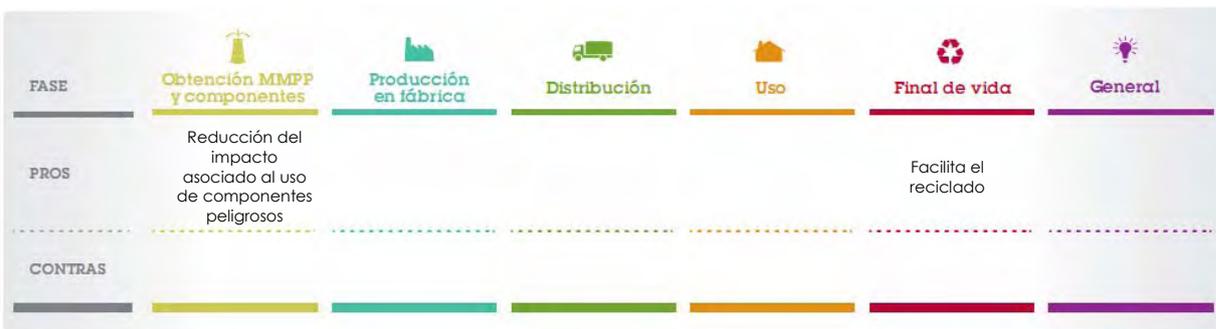
La sustitución de polímeros que contengan aditivos peligrosos por otros libres de compuestos agresivos no implica necesariamente un aumento del costo de fabricación del producto, excepto en el caso de que sea necesario aplicar algún tratamiento añadido a las partes plásticas o al producto para conseguir las mismas características técnicas o de calidad.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

Algunos de estos aditivos tóxicos de los polímeros usados en la industria son compuestos químicos persistentes, difícilmente biodegradables en medios naturales que pueden causar daños sobre el medio ambiente o la salud si son liberados o sus residuos no son gestionados correctamente.

Los retardantes de llama polibromados, normalmente bifenilos (PBBs) pueden causar alteraciones hormonales ya que son disruptores endocrinos, y según la directiva marco de aguas (2000/60/CE) son potencialmente contaminantes del agua. Los ftalatos y alquilfenoles también son disruptores endocrinos, y algunos perfluorocarbonos (PFCs) son tóxicos para organismos acuáticos y pueden provocar efectos negativos en medios acuáticos a largo plazo. Los metales pesados son bioacumulativos y provocan daños a largo plazo tanto en medios naturales, degradando los suelos y medios acuáticos, como en la salud de las personas, siendo algunos carcinogénicos y/o mutagénicos, o fijándose en la estructura ósea, como el cadmio, por ejemplo.

La eliminación de estos compuestos de la formulación de los polímeros utilizados disminuirá el impacto ambiental del producto tanto durante su fabricación como durante la etapa de uso y de fin de vida, evitando que estos compuestos y sus residuos entren en contacto con las personas usuarias, los trabajadores o el medio natural.



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** Internas Nets, S.A.

**Producto:** Malla de plástico

Malla tubular para la protección de árboles jóvenes que ha sido certificada con el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental otorgado por la Generalitat de Catalunya, en la categoría de Productos de plástico reciclado.

El producto ha sido fabricado en ausencia de elementos tóxicos como el plomo, cadmio, cromo hexavalente y mercurio en tintes, colorantes, colas y otras sustancias. Asimismo, la malla está fabricada en un 100% del peso con plástico reciclado (polietileno de alta densidad).



**REFERENCIAS**

- Product Qualifying Criteria for Panel Boards. Singapore Environment Council. 2007.
- Beds. [EL483-2005/1/2005-107]. Korea Eco-products Institute.
- COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10, December 2003.
- Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1967, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas
- Directiva 1999/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de mayo de 1999, sobre la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Reglamento 1907/2006/CE, del 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas
- Nordic Ecolabelling. Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment. Criteria document version 2.2. Marzo 2003
- Generalitat de Catalunya. Criterios ambientales para el otorgamiento del distintivo de garantía de calidad ambiental a las materias primas y a los productos de plástico reciclado. Junio 2005
- Japan Environment Association. Eco Mark Office. Eco Mark Product Category No.118 "Plastic Products Version 2.3". Octubre 2006



**CÓDIGO:** MBI-MAT-4

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto

**MEDIDA:** Usar cemento que contenga materiales valorizados en la preparación del crudo

**APLICABLE A:** Cemento

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La valorización de material para la sustitución parcial de materias primas naturales tiene importantes implicaciones ambientales ya que en los últimos años a pesar de que se observa un aumento de la eficiencia en la utilización de materiales, se mantiene una tendencia de consumo creciente en términos absolutos.

En el caso del cemento, existe la posibilidad de valorizar diversos materiales residuales tales como: cenizas de pirita, cenizas de lodo de papelera, arenas de fundición, residuos de demolición, cenizas de combustión de lodo de depuradoras, subproducto de cascarillas de laminación, escoria de cobre, escoria blanca de acería, escoria negra de acería, etc. El porcentaje de adición de material valorizado en la preparación del crudo variará en función de las características de la propia materia residual.

Esta información se amplía en la Guía de Ecodiseño de Materiales de Construcción.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Las implicaciones técnicas estarán directamente relacionadas por un lado con la empresa cementera que vaya a integrar el contenido en materia residual, así como por la tipología de ésta. En casos como la valorización de las cenizas de pirita, los procesos de sustitución de parte de la materia prima natural son técnicamente viables y su funcionalidad está contrastada. En otros casos, la materia residual necesitará de un pretratamiento para ser integrada en el proceso; este es el caso, por ejemplo, del uso de lodos de depuradora, ya que en este caso, habrá que llevar a cabo modificaciones en la formulación original.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Para realizar una valoración económica será necesario realizar un estudio particular en función de la disponibilidad del producto residual, así como de la distancia entre la planta cementera y el lugar de suministro, ya que el coste derivado del transporte es un factor determinante.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Las mejoras ambientales derivadas de la aplicación de esta medida vienen tanto por la reducción del consumo de materias primas naturales lo que implica evitar el impacto de la extracción y procesado de dichas materias; así como de la valorización de materia residual evitando así la gestión de dichos residuos por deposición en vertedero.

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS	Valorización de subproducto/residuo Menor consumo de MMPP naturales				Valorización de subproducto/residuo	
CONTRAS		Posibles modificaciones en la formulación				

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Arrigorriaga de Sociedad Financiera y Minera, S.A.

**Producto:** Cemento

Entre los residuos inertes actualmente en uso en la planta de Arrigorriaga de Sociedad Financiera y Minera, S.A. se encuentran cenizas procedentes de centrales térmicas como la de Pasaia (Gipuzkoa).

### REFERENCIAS

- IHOBE (ed). Guía de Ecodiseño de materiales de construcción. 2009
- IHOBE (ed). Anuario ambiental 08. 2009.



**CÓDIGO:** MBI-MAT-5

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto

**MEDIDA:** Usar cemento que contenga subproductos valorizados añadidos en la molienda

**APLICABLE A:** Cemento

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La sustitución parcial de materias primas naturales por material valorizado tiene importantes implicaciones ambientales ya que en los últimos años a pesar de que se observa un aumento de la eficiencia en la utilización de materiales, se mantiene una tendencia de consumo creciente en términos absolutos.

Esta medida va dirigida a la fabricación de cemento con bajo contenido en clínker lo que implicaría utilizar materiales valorizados como sustitutivos, entre los que pueden encontrarse: escorias de alto horno, cenizas volantes de centrales térmicas, humo de sílice, esquistos calcinados procedentes de la obtención de petróleo, etc. Esta información se amplía en la Guía de Ecodiseño de Materiales de Construcción.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Las implicaciones técnicas estarán directamente relacionadas por un lado con la empresa cementera que vaya a integrar el contenido en materia residual, así como por la tipología de ésta.

En la fabricación de cemento con bajo contenido en clínker, debido a las posibles dificultades de molienda que pudieran presentar algunos de los materiales valorizados, habrá que adaptar la maquinaria e incluso incluir aditivos en el proceso. Asimismo, se deberá modificar la composición del cemento para incorporar en la fase de molienda otros materiales activos distintos del clínker.

Para el caso de la adición de escorias valorizadas, por ejemplo, el cemento se puede elaborar por molienda conjunta de los componentes (clínker, yeso, escoria) o bien se puede moler en forma separada cada componente y mezclar los polvos en un equipo de homogeneización eficiente. En el caso de la utilización de humo de sílice, en cambio, el material añadido a la molienda deberá tener unos requisitos específicos:

- La pérdida por calcinación no superará el 4,0 % en masa (UNE-EN 196-2: 2006 con un tiempo de calcinación de 1 hora).
- La superficie específica (BET) del humo de sílice no tratado será al menos de 15,0 m<sup>2</sup>/g (ISO 9277:1995).

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Las principales ventajas económicas derivan del ahorro energético y de materias primas en el cemento. Para evaluar la viabilidad económica de la medida será necesario hacer análisis de la demanda de este tipo de adición junto con un balance entre el ahorro energético y económico derivado del menor consumo de clínker y del coste de la materia a valorizar, que dependerá de variables relativas a la cantidad suministrada, distancia, periodicidad de los suministros, etc.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Las mejoras ambientales derivadas de la aplicación de esta medida vienen tanto por la reducción del consumo de materias primas naturales lo que implica evitar el impacto de la extracción y procesado de dichas materias; así como de la valorización de materia residual evitando así la gestión de dichos residuos por deposición en vertedero. La sustitución parcial del clínker, produce un ahorro energético y un ahorro de producción de emisiones de gases de efecto invernadero, en particular del CO<sub>2</sub>.

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS	Menor consumo de materias primas naturales	Disminución de emisiones GEI			Valorización de subproducto/residuo	
CONTRAS		Ligero aumento del consumo energético en la molienda				

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**Producto:** Cemento con subproductos valorizados

Humo de sílice como adición del cemento portland: Puerto de Mónaco. Muelle de la Condamine en 2003 (cemento de la fábrica de Jerez) y Puente de Õresund, Dinamarca (cemento de la fábrica de San Vicente del Raspeig, Alicante).

Humo de sílice como adición del cemento portland: Túneles de Camp Magré, Lilla y Puig Cabrer que se encuentran en los subtramos IV-b (los dos primeros) y V de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza- Barcelona-frontera francesa, tramo Lérida-Martorell, en los términos municipales de Montblanc y La Riba (Tarragona). Se caracterizan por la incorporación de humo de sílice que se ha empleado para obtener unas resistencias superiores a 80 N/mm<sup>2</sup>. El humo de sílice actúa aumentando la resistencia como consecuencia de la reducción de la porosidad y de la acción puzolánica, además, proporciona el filler necesario para conseguir una cierta autocompactabilidad y, en consecuencia, se disminuye la permeabilidad. La dosificación del humo de sílice ha sido del 10 % en peso de cemento.

### REFERENCIAS

- IHOBE (ed). Guía de Ecodiseño de materiales de construcción. 2009
- IHOBE (ed). Anuario ambiental 08. 2009.

CÓDIGO: MBI-MAT-6

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar materiales de bajo impacto

MEDIDA: Usar cemento que contenga puzolanas o caliza añadidas en la molienda

APLICABLE A: Cemento

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La aplicación de esta medida contempla la utilización de cementos en los que se haya añadido tanto puzolanas naturales/artificiales como caliza como sustitución de clínker en la molienda.

Las puzolanas naturales son sustancias de composición silíceas y/o silico-aluminosa, normalmente son materiales de origen volcánico o rocas sedimentarias de composición química y mineralógica adecuadas. Hay que destacar la existencia de estudios que analizan el aprovechamiento de las propiedades puzolánicas que presentan algunos residuos industriales (entre otros: cascote cerámico, lodo de papel calcinado y catalizadores gastados de craqueo catalítico procedentes de las refinerías de petróleo) donde se concluye que estos residuos son aptos para su adición al cemento Pórtland, a pesar de no estar normalizados.

En el caso de la caliza, se diferencia entre adiciones de Caliza de TOC inferior a un 0,5% y Caliza de TOC inferior a un 0,2%, siendo el TOC el carbono orgánico total (determinado conforme a la UNE-EN 13639).

Tanto la adición de puzolanas naturales como la de caliza están normalizadas a nivel europeo en base a la norma UNE-EN 197; la propia norma estima que el porcentaje de sustitución máxima de estos materiales es del 35%.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La norma que regula la adición de puzolanas y caliza en la molienda del cemento, UNE-EN 197-1:2000, establece los siguientes requisitos técnicos para cada caso:

- El contenido de dióxido de silicio reactivo ( $\text{SiO}_2$ ) en las puzolanas naturales no debe ser menor del 25,0 % en masa.

En cuanto a las puzolanas artificiales, en general, para la valorización de residuos industriales con propiedades puzolánicas es necesario caracterizar el material que se propone como alternativo.

- Las calizas que se vayan a emplear como adición en el cemento deberán cumplir lo siguiente:
  - a) El contenido de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), calculado a partir del contenido de óxido de calcio, no será inferior al 75% en masa.
  - b) El contenido de arcilla, determinado por el método del azul de metileno (EN 933-9) será menor de 1,20 g/100 g. Para este ensayo, la caliza estará molida a una finura (EN 196-6) aproximada de 5000  $\text{cm}^2/\text{g}$ .
  - c) El contenido de carbono orgánico total (TOC) cumplirá:
    - LL  $\leq$  0,20 % en masa.
    - L  $\leq$  0,50 % en masa

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Las ventajas económicas derivan del ahorro energético y de materias primas en el cemento.

Para realizar una valoración económica será necesario realizar un estudio particular en función de la disponibilidad del material, así como de la distancia entre la planta cementera y el lugar de suministro, ya que el coste derivado del transporte es un factor determinante.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Las mejora ambientales derivadas de la aplicación de esta medida vienen tanto por la reducción del consumo de materias primas naturales lo que implica evitar el impacto de la extracción y procesado de dichas materias; así como de la valorización de materia residual evitando así la gestión de dichos residuos por deposición en vertedero. La sustitución parcial del clínker, produce un ahorro energético y un ahorro de producción de emisiones de gases de efecto invernadero, en particular del CO2.

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS	Sustitución de materias primas naturales	Disminución de emisiones			Valorización de subproducto/residuo	
CONTRAS	Uso de materias primas de origen natural (excepto en puzolanas artificiales)	Ligero aumento del consumo energético en la molienda				

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**Empresa:** Cemex España

**Producto:** Cemento con adición de puzolanas naturales

Cemex España utilizó 168.067,9 Tn de puzolanas naturales como adición a sus cementos en el año 2007.

### REFERENCIAS

- IHOBE (ed). Guía de Ecodiseño de materiales de construcción. 2009

CÓDIGO: MBI-MAT-7

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar materiales de bajo impacto  
 MEDIDA: Usar hormigón que contenga materiales valorizados  
 APLICABLE A: Hormigón

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La sustitución parcial de materias primas naturales por material residual tiene importantes implicaciones ambientales ya que en los últimos años a pesar de que se observa un aumento de la eficiencia en la utilización de materiales, se mantiene una tendencia de consumo creciente en términos absolutos.

En el caso del hormigón, existe la posibilidad de valorizar diversos materiales residuales y utilizarlos como adición: cenizas volantes, humo de sílice, escorias de alto horno, escombros de hormigón, escombros de mampostería, etc.

En los últimos años ha habido avances importantes en la tecnología del hormigón que han revolucionado la industria de la construcción: el primero fue el descubrimiento de los aditivos reductores de agua de alto rango (superfluidificantes) que siguen modificándose para mejorar las propiedades reológicas de los hormigones y el segundo, la aparición de los hormigones con alto contenido en ceniza volante. Para el caso concreto de la valorización de cenizas volantes, las bajas relaciones agua/cementante obtenidas como consecuencia de esta adición, permiten reducir la retracción por secado y la resistencia a la abrasión en hormigones fluidos.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La utilización de materias primas valorizadas en la fabricación del hormigón, implicará en la mayoría de los casos una re-formulación de la composición. Además, será necesaria la incorporación de tratamientos para la valorización de las diferentes materias a recuperar.

Para el caso concreto de la valorización de cenizas volantes, las normas ASTM establecen un mínimo de sustitución del 50% de la masa de cemento por una ceniza volante tipo F o C.

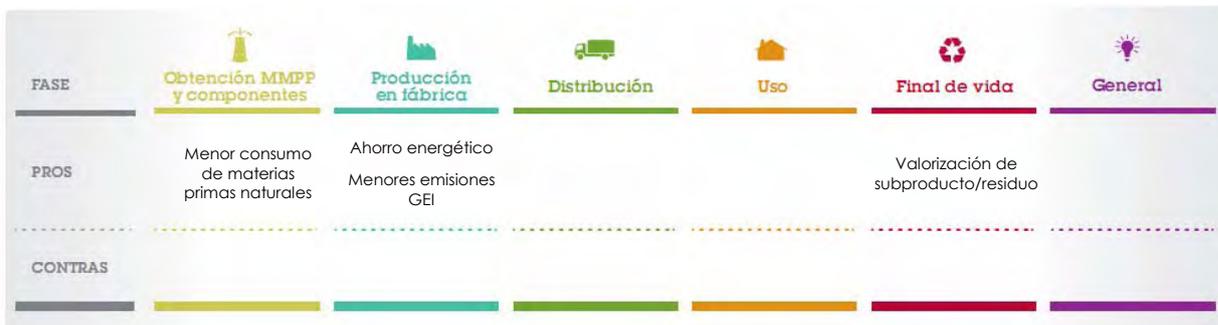
En cuanto al suministro y almacenamiento, los materiales valorizados serán suministrados a granel y se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Las ventajas económicas derivan del ahorro por la sustitución parcial de materias primas naturales por un subproducto industrial, esto representa un mejor aprovechamiento de los recursos. En términos generales, los materiales residuales pueden considerarse como material barato (salvo para el caso de utilización de humo de sílice) puesto que son el residuo de actividades industriales que lo generan, además, en cantidades considerables. Sin embargo, será necesario realizar un estudio particular para determinar la valoración económica en función del subproducto industrial que vaya a utilizarse en cada caso.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Las mejoras ambientales derivadas de la aplicación de esta medida vienen tanto por la reducción del consumo de materias primas naturales lo que implica evitar el impacto de la extracción y procesado de dichas materias; así como de la valorización de materia residual evitando así la gestión de dichos residuos por deposición en vertedero. La sustitución parcial del clínker, produce un ahorro energético y un ahorro de producción de emisiones de gases de efecto invernadero, en particular del CO<sub>2</sub>.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Buzzi Unicem

**Producto:** Hormigón preparado

El hormigón preparado comercializado por Buzzi Unicem dispone de una EPD (Environmental Product Declaration) a disposición del público detallando los impactos ambientales generados por el producto a lo largo de su ciclo de vida. El hormigón ha sido fabricado con materiales más limpios, materiales reciclados, reduciendo el impacto en la fase de utilización y optimizando el sistema de fin de vida.



Buzzi Unicem tiene más de 100 años de actividad industrial, fundada en 1907 la compañía opera actualmente en 11 países.

### REFERENCIAS

- IHOBE (ed). Guía de Ecodiseño de materiales de construcción. 2009
- IHOBE (ed). Anuario ambiental 08. 2009.
- Valdez, P.L., Durán, A., Rivera, J.M. et al. Concretos fluidos con altos volúmenes de ceniza volante. Ciencia UANL, vol. X, número 001. 2007
- Ministerio de Fomento (ed). Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Anejo 15. recomendaciones para la utilización de hormigones reciclados
- [www.productosostenible.net](http://www.productosostenible.net) (web consultada en abril de 2009)
- [www.buzziunicem.it](http://www.buzziunicem.it) (web consultada en abril de 2009)



**CÓDIGO:** MBI-MAT-8

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto

**MEDIDA:** Usar hormigón que contenga áridos con materiales valorizados

**APLICABLE A:** Hormigón

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La sustitución parcial de materias primas naturales por materiales residuales valorizados tiene importantes implicaciones ambientales ya que en los últimos años a pesar de que se observa un aumento de la eficiencia en la utilización de materiales, se mantiene una tendencia de consumo creciente en términos absolutos.

En el caso del hormigón, existe la posibilidad de valorizar diversos materiales y utilizarlos como áridos: escorias de alto horno, escombros de hormigón, escombros de mampostería, etc.

La valorización de escorias siderúrgicas como áridos para el hormigón, evita la necesidad de extraer y utilizar áridos de origen natural.

Esta información se amplía en la Guía de Ecodiseño de Materiales de Construcción.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Cualquier árido utilizado para la fabricación de hormigón debe cumplir las especificaciones de la UNE-EN 12620. Para las escorias siderúrgicas, por ejemplo, destacamos las limitaciones siguientes:

1. El contenido en sulfatos solubles en ácido, expresados en SO<sub>3</sub> de los áridos grueso y fino no podrá exceder de 1% en masa de las escorias de alto horno enfriadas por aire.
2. Los compuestos totales de azufre no podrán exceder del 2% en masa del peso total de la muestra, en el caso de escorias de alto horno enfriadas por aire.

En general, los áridos gruesos reciclados procedentes de escombros de mampostería pueden ser utilizados tanto para hormigón en masa como para hormigón armado. Según las recomendaciones de RILEM, el árido reciclado procedente de escombros de albañilería se podría utilizar en hormigones con categoría resistente de hasta C 16/20, excepto en los ambientes agresivos, en los que estaría prohibida su utilización.

La EHE-08, contempla cualquier tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento esté demostrada por la práctica y se justifique debidamente. De cualquier modo, los áridos reciclados deberán cumplir con los requisitos de tamaño, granulometría, así como con los requisitos físico mecánicos, químicos, cantidades de agua, etc. indicados en el Anejo 15.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

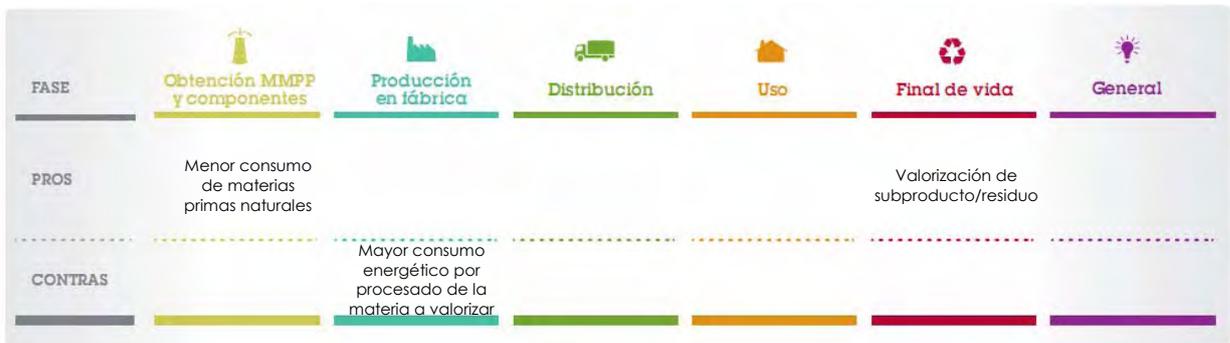
La viabilidad de que la propia planta fabricante de hormigón invierta en operaciones de valorización de residuos de construcción y demolición deberá de analizarse para cada caso particular, ya que depende de diferentes factores: la obtención del código de gestor de residuos, las tarifas de los vertederos cercanos, el volumen de material a tratar, la capacidad de acopio por parte de la empresa cementera, la cantidad de impropios que contiene el residuo y que afecta directamente al coste del pretratamiento, etc.

La inversión en maquinaria no es un factor significativo debido a que puede aprovecharse la misma maquinaria que se emplea para tratar el árido natural.

Por otro lado, la utilización de material procedente de plantas de valorización de residuos de la construcción como sustituto de materia prima natural dependerá del precio de mercado de este material. Aunque actualmente todavía no resulta competitivo, factores como la disponibilidad de material natural, el stock o acuerdos sectoriales, podrían llegar a alterar esta situación.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La utilización de materia recuperada en la fabricación de hormigones representa, además de evitar su deposición en vertederos, un valor ambiental añadido porque preserva el consumo de recursos naturales o materia primas. De todos modos, el consumo de agua y energía en el procesado de las materias a valorizar puede resultar más elevado de lo habitual.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Estudi Lievore Alter molina e ICTA, Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals UAB

**Producto:** Ecobanco

Se trata de un banco de aspecto escultórico diseñado por Lievore Alter Molina y que está compuesto por tres elementos combinables teniendo en cuenta el entorno y la función: asiento, respaldo y reposabrazos. La materia prima utilizada para su fabricación es hormigón con áridos reciclados para entornos duros.



### REFERENCIAS

- IHOBE (ed). Guía de Ecodiseño de materiales de construcción. 2009
- IHOBE (ed). Anuario ambiental 08. 2009.
- Ministerio de Fomento (ed). Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Anejo 15. recomendaciones para la utilización de hormigones reciclados



**CÓDIGO:** MBI-MAT-9

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto  
**MEDIDA:** Usar hormigón que contenga aditivos químicos  
**APLICABLE A:** Hormigón

**ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO**



**DESCRIPCIÓN MEDIDA**

En los últimos años ha habido avances importantes en la tecnología del hormigón que han revolucionado la industria de la construcción: el primero fue el descubrimiento de los aditivos reductores de agua de alto rango (superfluidificantes) que siguen modificándose para mejorar las propiedades reológicas de los hormigones y el segundo, la aparición de los hormigones con alto contenido en ceniza volante.

En base a lo establecido por la Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08), se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

TIPO DE ADITIVOS	FUNCIÓN PRINCIPAL
Reductores de agua / Plastificantes	Disminuir el contenido de agua de un hormigón para su misma trabajabilidad o aumentar la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Reductores de agua de alta actividad / Superplastificantes	Disminuir significativamente el contenido de agua de un hormigón sin modificar la trabajabilidad o aumentar significativamente la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Modificadores de fraguado / Aceleradores, retardadores	Modifican el tiempo de fraguado de un hormigón
Inclusores de aire	Producir en el hormigón un volumen controlado de finas burbujas de aire, uniformemente repartidas, para mejorar su comportamiento frente a las heladas.
Multifuncionales	Modificar más de una de las funciones principales definidas con anterioridad.

Asimismo, existe la posibilidad del uso de aditivos químicos en la molienda del cemento. Estos aditivos ayudan a disminuir el consumo energético durante la molienda, incrementando la capacidad productiva del molino, ya que reducen la tendencia de las partículas a aglomerarse.

Esta información se amplía en la Guía de Ecodiseño de Materiales de Construcción.

**IMPLICACIONES TÉCNICAS**

Los aditivos de cualquiera de los cinco tipos descritos anteriormente deberán cumplir la norma UNE EN 934-2 2002 "Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado".

En hormigones reciclados con sustitución mayor al 20%, la utilización de aditivos que modifiquen la reología es recomendable para la mejora de la trabajabilidad, compensando la mayor absorción de agua del árido reciclado si éste se utiliza en estado seco.

La cantidad total de aditivos no puede exceder el 1% en masa del cemento (a excepción de los pigmentos), siendo la cantidad de aditivos orgánicos inferior al 0,5 %. Estos aditivos no deberán causar ni la corrosión de las armaduras ni perjudicar las propiedades del cemento, morteros u hormigones fabricados con ellos.

**IMPLICACIONES ECONÓMICAS**

En algunos casos la utilización de aditivos químicos puede hacer aumentar el coste de la tonelada de hormigón. El mayor costo del hormigón deberá contraponerse con los costes de los diferentes materiales, la disminución del coste de la mano de obra, la rapidez de colocación, los encofrados, armaduras y equipos de colocación y la excelente terminación superficial que evita las reparaciones posteriores.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

Los aditivos, como productos químicos, no son productos peligrosos, excepto algún acelerador que pudiera resultar algo tóxico. Pero una vez fraguados junto con el hormigón no presentan ninguna toxicidad y con una buena gestión no debería aparecer ningún problema ecológico. Se recomienda por tanto consultar las fichas de seguridad de estos productos para valorar la aplicación de esta medida, pues en ellas el fabricante incluye los protocolos a cumplir durante la manipulación dichos productos.

Debido a las materias primas utilizadas para producir los aditivos (lignosulfatos, polinaftaleno, productos orgánicos) podemos decir que estos no son tóxicos, son fácil o medianamente biodegradables y muy solubles en agua. A causa de su fuerte coloración y por la demanda de oxígeno al biodegradarse, no deben verterse a la red o cursos de agua.

Los aditivos químicos contribuyen de forma notable al desarrollo sostenible del sector de la construcción proporcionando soluciones tecnológicas que permiten:

- Eficiencia energética de los procesos constructivos
- Aumento de la productividad
- Mejoras en la durabilidad
- Robustez de los materiales
- Disminución del consumo de agua (plastificantes y superplastificantes)
- Disminución de consumo de agua y cemento (superplastificantes) obteniendo la misma resistencia y durabilidad.



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** BASF Construction Chemicals España, S.L.

**Producto:** Aditivos para hormigón y mortero

Bottomorplast NBL-3 es un aditivo aireante/plastificante presentado en líquido para la mejora de hormigones y morteros, obteniendo masas más dóciles para su mejor trabajabilidad y puesta en obra.



**REFERENCIAS**

- IHOBE (ed). Guía de Ecodiseño de materiales de construcción. 2009
- IHOBE (ed). Anuario ambiental 08. 2009.
- Valdez, P.L., Durán, A., Rivera, J.M. et al. Concretos fluidos con altos volúmenes de ceniza volante. Ciencia UANL, vol. X, número 001. 2007
- Ministerio de Fomento (ed). Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Anejo 15. recomendaciones para la utilización de hormigones reciclados
-



**CÓDIGO:** MBI-MAT-10

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto  
**MEDIDA:** Usar metal de origen reciclado  
**APLICABLE A:** Partes metálicas

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Los metales más utilizados en la industria de los equipamientos urbanos son el acero y el aluminio. Existen otros metales utilizados, como el latón o el bronce, pero se utilizan en una cantidad mucho menor.

La producción de metales es reconocida por generar grandes impactos ambientales, incluyendo la extracción y el consumo de recursos no renovables (mineral de hierro, carbón, caliza, etc.), emisiones a la atmósfera (monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, partículas y polvo, gases ácidos, etc.), emisiones al agua (zinc, cromo, cobre, plomo, cadmio y otros metales, sólidos en suspensión, aceites y grasas, DQO, etc.), y la generación de escorias, polvos y otros residuos sólidos. En altos hornos, acerías, instalaciones laminadoras y en las de forja, son importantes también las emisiones sonoras y las vibraciones. Es por ello que la necesidad de conseguir producir estos metales mediante procesos más limpios es prioritaria.

La utilización de materiales reciclados es una de las medidas más eficientes, y actualmente gran parte de los metales utilizados en el sector del mobiliario urbano (aceros, aluminio...) tienen la posibilidad de ser reciclados. Para el caso concreto del acero, por ejemplo, la ecoetiqueta Environmental Choice Program establece una serie de requisitos tales como un límite mínimo del 50% del contenido en materia prima reciclada. El Nordic Swan, en cambio, establece para el aluminio un límite del 50% del contenido de chatarra en aquellos casos en los que la parte metálica supere el 10% en peso del producto final.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Las partes metálicas del equipamiento urbano pueden ser por lo general fabricadas con metal de segunda fusión sin ninguna implicación técnica adicional, siempre y cuando el proveedor sea capaz de garantizar que la composición del material reciclado proporcionado cumple con los requisitos establecidos en cuanto a sus propiedades físicas y químicas (densidad, resistencia...etc) . En algunos casos, la inclusión de fracción metálica reciclada puede generar acabados superficiales diferentes a los del metal virgen, lo que puede afectar a los requisitos estéticos del producto.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no tiene por qué suponer un incremento de coste, pudiendo, en función del proveedor seleccionado, resultar una medida de reducción del coste.

## IMPLICACIONES AMBIENTALES

En la producción de metales, los impactos de contaminación atmosférica generados son los más importantes. Además de numerosos contaminantes gaseosos, las emisiones de polvo juegan un papel especial, no sólo porque se generan en grandes cantidades, sino también por el hecho de que contienen algunas sustancias peligrosas para los seres humanos y el medio ambiente, como p. ej., metales pesados.

Con la aplicación de agua de refrigeración y de colectores húmedos surgen problemas adicionales de contaminación de las aguas. Las instalaciones de colada continua necesitan elevadas cantidades específicas de agua, las cuales ensucian significativamente las aguas residuales con aceites. Se producen además escorias que si no se reutilizan eficazmente o se almacenan en un depósito definitivo adecuado, las acumulaciones de polvo y lodos procedentes de las depuradoras de los gases residuales pueden provocar contaminaciones del suelo y de las aguas.

En los altos hornos y en las acerías con convertidor, en instalaciones laminadoras y en las de forja, son importantes también las emisiones sonoras y las vibraciones. En el caso concreto del aluminio, el principal aspecto ambiental se centra en el consumo de materiales y de energía necesarios para transformar la materia prima (bauxita) en aluminio, siendo la relación entre el material extraído y el aluminio final producido de 4/1 (4 toneladas de bauxita para conseguir 1 tonelada de aluminio).

La utilización de metales de segunda fusión (reciclados) conllevan principalmente dos beneficios ambientales. Por un lado, reducción del consumo de recursos naturales: la utilización de metales reciclados reduce la necesidad de extracción de materias primas en las explotaciones mineras y reduce el consumo de otros materiales adicionales en los procesos de obtención de las aleaciones requeridas. Por otro, reducción de los residuos generados: El empleo de metales reciclados habrá conseguido que los residuos metálicos provenientes de diversos sectores hayan sido aprovechados mediante una segunda fusión, con lo que la cantidad de residuos finales a vertedero se habrán reducido.



## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Fundición Dúctil Benito

**Producto:** Banco Leman

El banco de madera Leman incorpora varias características que le confieren un comportamiento ambiental destacable:

- su estructura está fabricada en fundición de aluminio de segunda fusión, material reciclado y reciclable
- además, la madera utilizada es madera certificada con el sello FSC, que garantiza una gestión forestal sostenible



## REFERENCIAS

- Good Environmental Choice Australia Ltd. The Australian Ecolabel Program. Australian Voluntary Environmental Labelling Standard. Furniture and Fittings. Standard No. GECA 28-2006. Noviembre 2006
- www.estrucplan.com.ar
- Thai Green Label Scheme. Thai Green Label Products. TGL-21-99: Steel Furniture.1999.
- Nordic Ecolabelling. Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment. Criteria document version 2.2. Marzo 2003
- Environmental Choice<sup>®</sup> Program. Certification Criteria Document CCD-150. Product: Steel for Use in Construction Products. 2004/10.
- www.ecologo.org (consultada en abril de 2009)
- www.benito.com (consultada en abril de 2009)



**CÓDIGO:** MBI-MAT-11

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto  
**MEDIDA:** Usar metales reciclables  
**APLICABLE A:** Partes metálicas

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Seleccionar metales reciclables (que pueden ser fundidos y reprocesados al final de su vida útil para fabricar otras piezas) como componentes de las diversas piezas de metal que coronen los productos del equipamiento urbano, disminuye el volumen de residuos generados y reduce el consumo de materias primas.

Son reciclables tanto los metales ferrosos como los no ferrosos (bronces, aluminio, plomo, cobre). Sin embargo no son 100% reciclables las aleaciones complejas (como aleaciones con manganeso y cromo-níquel), o piezas con recubrimientos que puedan impedir el reciclado de la misma.



### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Es necesario indicar que para que un metal pueda ser reciclado (que sea reciclable), este no puede haber sido contaminado con otras sustancias o materiales que impidan su fusión o que comprometan la composición del producto reciclado final.

Por lo tanto, que una pieza sea reciclable implica no sólo que el material del que está hecho disponga de un proceso de reciclaje, sino que dicha pieza pueda ser identificada tras el desmontaje de manera individual en función de su material. Es decir, que se facilite su desmontaje y separación selectiva.

Se ha de evitar la unión permanente (soldaduras, adhesivos) de piezas de metal con diferentes composiciones o que sean incompatibles para el reciclado. La compatibilidad de materiales no sólo se limita a los materiales base del producto, sino que también afecta a los recubrimientos (barnices, pinturas,...), impregnaciones (insecticidas, retardantes de llama,...) y materiales de unión (soldaduras, remaches,...), ya que éstos pueden dificultar o impedir su reciclado posterior.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no afecta en el coste final del producto.

Para muchos metales, además, existe en todo el mundo una amplia infraestructura que facilita enormemente el dar salida a los productos metálicos una vez superada su etapa de uso: los chatarreros serán los encargados de recolectar los metales residuales y suministrarlos de nuevo como materia prima a la industria quien llevará a cabo la refundición, refinamiento y por último la obtención del nuevo metal reciclado.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

En la producción de metales, las cuestiones de la contaminación atmosférica son prioritarias. Con la aplicación de agua de refrigeración, de colectores húmedos y de instalaciones de colada continua, surgen problemas adicionales de contaminación de las aguas. Se producen además escorias que si no se reutilizan eficazmente o se almacenan en un depósito definitivo adecuado, pueden provocar contaminaciones del suelo y de las aguas. En altos hornos, acerías, instalaciones laminadoras y en las de forja, son importantes también las emisiones sonoras y las vibraciones. En el caso concreto del aluminio, el consumo de materiales y de energía necesario para transformar la materia prima (bauxita) en aluminio (4 toneladas de bauxita para conseguir 1 tonelada de aluminio) hacen que la problemática ambiental de su producción sea tenida más en cuenta.

La utilización de metales reciclables redonda en un beneficio ambiental desde una doble vertiente:

**Reducción de los residuos generados:** Las piezas de metal, al haber sido fabricadas con materiales reciclables, son refundidas y se crean nuevas piezas, con lo que los residuos no valorizables generados como consecuencia de la eliminación de los componentes metálicos del mobiliario desaparecen.

**Reducción del consumo de recursos naturales:** la utilización de metales reciclables reduce la necesidad de extracción de materias primas en las explotaciones mineras y reduce el consumo de otras materiales adicionales en los procesos de obtención nuevas piezas.

Al reciclar la chatarra se reduce la contaminación del agua, aire y los desechos de la minería en un 70%. Obtener aluminio reciclado reduce un 95% la contaminación, y contribuye a la menor utilización de energía eléctrica, en comparación con el procesado de materiales vírgenes.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Dofasco Inc.

**Producto:** Aceros para productos de la construcción

Dofasco ha obtenido la ecoetiqueta Environmental Choice canadiense en la categoría de aceros para productos de la construcción.

Los criterios de la ecoetiqueta implican, entre otros aspectos, que el fabricante se asegure de que por lo menos el 50% de los residuos de acero generados en la instalación no sean dispuestos en vertedero y que sean reciclados y/o reutilizados en otros productos. Asimismo, el fabricante debe asegurarse de que todos los subproductos peligrosos sean separados y que se han hecho acuerdos para el correcto reciclado/reutilización o disposición final.



### REFERENCIAS

- Environmental Choice<sup>™</sup> Program. Certification Criteria Document CCD-150, Steel for Use in Construction Products. 2004
- Good Environmental Choice Australia Ltd. *Standard No. GECA 28-2006. Furniture and Fittings*
- Nordic Ecolabelling Board. *Ecolabelling of Furniture and fitments. Version 3.4.* Junio 2007
- IHOBE (ed.). *Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales.* Octubre 2007

**CÓDIGO:** MBI-MAT-12

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto

**MEDIDA:** Seleccionar metales en función de su impacto ambiental

**APLICABLE A:** Partes metálicas

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

A la hora de seleccionar metales, es conveniente tener en cuenta, entre otras características técnicas y económicas de las diversas opciones que se manejen, el impacto ambiental asociado a los mismos. Para ello se pueden consultar diversas bases de datos de indicadores ambientales o utilizar software específico de Análisis de Ciclo de Vida. En cualquier caso, se deberían tener en cuenta los impactos ambientales de los metales disponibles en cada una de las fases del ciclo de vida, es decir, realizar en la medida de lo posible, ACV comparativos de cada una de las soluciones propuestas. De esa manera, se evita el posible traspaso de cargas ambientales de una fase a otra del ciclo de vida y se consigue optar por la opción más viable técnica, económica y ambientalmente.

En la siguiente tabla se pueden comparar algunos de los indicadores ambientales de materiales metálicos, expresados en Puntos de Ecoindicador 99. Los indicadores ambientales son una referencia del impacto ambiental producido por la extracción y transformación de las materias primas, y los puntos de la metodología Ecoindicador 99 se definen como una centésima parte del impacto ambiental generado a lo largo de un año por un ciudadano europeo medio. Estos indicadores únicamente tienen en cuenta los procesos de extracción y primera transformación de la materia prima, por lo que otros condicionantes sobre el resto del ciclo de vida del producto deberán ser tenidos en cuenta en ACV completos para obtener una información más exacta.

#### Algunos indicadores ambientales según Ecoindicador 99

Producción de metales férricos y no férricos (en milipuntos por kg)		
Material	Indicador	Descripción
Hierro fundido	240	Hierro fundido con >2% de carbón
Acero de arco eléctrico	24	Bloques de material que sólo contienen chatarra (acero secundario)
Acero	85	Bloques de material que sólo contienen 80% de hierro primario y 20% de restos
Aluminio 100% rec.	60	Bloques de material que sólo contienen materiales secundarios
Aluminio 0% rec.	780	Bloques de material que sólo contienen materiales primarios
Cobre	1400	Bloques de material que sólo contienen materiales primarios
Zinc	3200	Bloques de material que sólo contienen materiales primarios (baño de calidad)

Procesado de metales (en milipuntos)		
Proceso	Indicador	Descripción
Curvado-aluminio	0.000047	Una hoja de 1 mm de espesor y 1 m de ancho, curvada 90°
Curvado-acero	0.00008	Una hoja de 1 mm de espesor y 1 m de ancho, curvada 90°
Laminado en frío de rollos	18	Reducción de 1 mm en cada bandeja de 1 m <sup>2</sup> .
Extrusión-aluminio	72	Por Kg.
Prensado	23	Por Kg. de material deformado sin incluir las partes no deformadas

Fin de vida de metales (en milipuntos por Kg.)		
Proceso	Indicador	Descripción
Reciclado de aluminio	-720	El reciclado evita producir aluminio primario
Reciclado metales férricos	-70	El reciclado evita producir acero primario
Incineración de acero	-32	40% de separación magnética para reciclado, eliminando aluminio primario
Incineración de aluminio	-110	15% de separación magnética para reciclado, eliminando aluminio primario
Vertederos de acero	1.4	Se trata de un material casi inerte. El indicador se puede aplicar a otros materiales inertes
Vertederos de aluminio	1.4	Se trata de un material casi inerte. El indicador se puede aplicar a otros materiales inertes

\*Fuente: elaboración propia a partir de datos de Ithobe

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Al sustituir un material, habrá que tener en cuenta cómo pueden afectar al producto final las diferentes características técnicas que presente el nuevo material, para que éstas no afecten en la calidad o durabilidad del mismo. Asimismo, habrá que valorar la adecuación de los tratamientos superficiales y otros acabados que se le deben dar a la pieza para conservar las propiedades necesarias, como resistencia a la corrosión, estética, etcétera.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no conlleva necesariamente la necesidad de realizar grandes inversiones, y las posibles diferencias económicas entre los diferentes materiales dependerán principalmente del mercado y los proveedores.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La sustitución de un metal virgen por otro con fracción reciclada en su composición puede suponer una reducción del impacto ambiental de la fase de producción de un 97%, en el caso del acero. Esta gran diferencia de impacto puede deberse al ahorro de materia prima, así como de energía necesaria para su producción.

Además de las posibles mejoras por la incorporación de fracción reciclada, el peso específico de un metal puede también influir de forma importante en el impacto ambiental del producto, principalmente por los aspectos asociados al transporte de las materias primas y del producto final.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Ros Alquer

**Producto:** Alcorque

La fundición catalana Ros Alquer utiliza un 75% de acero reciclado en la fabricación de este alcorque diseñado por el estudio SolarDesign, manteniendo los requisitos técnicos específicos del producto.



### REFERENCIAS

- Ihobe (ed.) Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos. 2000.
- Nordic ecolabelling Board. *Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment. Criteria document. Version 2.2.* Marzo 2003.
- Pliego de condiciones técnicas relativo a la compra de mobiliario y equipamiento para las nuevas oficinas de IHOBE en el Edificio de la Plaza Bizkaia de Bilbao. IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco. 2006.

**CÓDIGO:** MBI-MAT-13

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto

**MEDIDA:** Seleccionar polímeros en función de su impacto ambiental

**APLICABLE A:** Partes poliméricas

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

En la selección de polímeros para las partes del producto que por requisitos técnicos, estéticos u otros acepten este tipo de materiales, además de los requisitos propios del producto y la empresa, si se tienen en cuenta los diferentes impactos ambientales generados por cada tipo de material se pueden lograr grandes reducciones del impacto generado por el producto a lo largo del ciclo de vida. Para ello será necesario realizar, en la medida de lo posible, ACV comparativos de cada una de las soluciones disponibles para evitar el traspaso de cargas ambientales entre diferentes fases del ciclo de vida del producto, ya que es posible que una solución que reduzca el impacto ambiental asociado a la fase de producción perjudique a la fase de fin de vida del producto, por ejemplo.

A modo de ejemplo, se pueden comparar diversos impactos ambientales asociados a la producción, tratamiento y fin de vida de diversos polímeros, disponibles en la base de datos de ecoindicadores Ecoindicador 99. Estos indicadores ofrecen una referencia del impacto ambiental generado por la materia prima y sus procesos de transformación, siendo un punto de impacto según la metodología Ecoindicador 99 la centésima parte del impacto ambiental generado durante un año por un ciudadano europeo medio. Estos indicadores únicamente se refieren a la fase de extracción y primera transformación de las materias primas, por lo que el impacto generado por el material a lo largo del resto de fases del ciclo de vida del producto deberá ser analizado mediante un ACV detallado.

#### Algunos indicadores ambientales según Ecoindicador 99

Producción de polímero granulado (en milipuntos por kg)		
Material	Indicador	Descripción
ABS	400	
LDPE	360	
PA 6.6	630	
PET	380	
PP	330	
PUR espuma dura	420	Para aislamientos, materiales de construcción, etc.
PVC rígido	270	PVC rígido con 10% de plastificantes

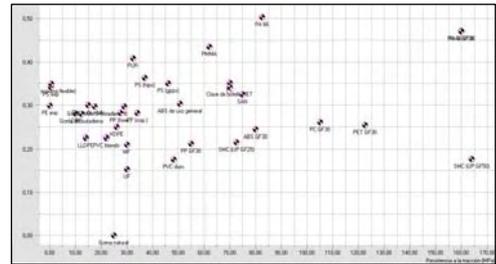
Procesado de polímeros (en milipuntos)		
Proceso	Indicador	Descripción
Extrusión con soplado de PE	2.1	Por kg. de PE granulado (soplado de aire)
Moldeado por inyección -1	21	Por kg. de PE, PP, PS y ABS granulado, pero sin producción de material
Moldeado por inyección -2	44	Por kg. de PVC y PC, pero sin producción de material
Moldeado por presión	6.4	Por kg.
Moldeado de PUR por inyección	12	Por kg.

Fin de vida de polímeros (en milipuntos por Kg.)		
Proceso	Indicador	Descripción
Reciclado de PE	-240	Si no se mezcla con otros polímeros
Reciclado de PP	-210	Si no se mezcla con otros polímeros
Reciclado de PVC	-170	Si no se mezcla con otros polímeros
Incineración de PE	-19	Realizada en una planta de incineración de basuras europea
Incineración de PP	-13	Realizada en una planta de incineración de basuras europea
Incineración de PET	-6.3	Realizada en una planta de incineración de basuras europea
Incineración de PVC	37	Realizada en una planta de incineración de basuras europea

\*Fuente: elaboración propia a partir de datos de Ithobe

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La elección de un polímero u otro en las piezas que permitan este tipo de materiales dependerán de los requisitos técnicos del producto y de las propiedades y posibilidades de tratamiento que el material ofrezca. Para realizar comparaciones entre diferentes propiedades e indicadores de diferentes polímeros se pueden usar herramientas software específicas, como por ejemplo IdeMat, desarrollado por la Universidad Tecnológica de Delft.



### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Las implicaciones económicas derivadas de la sustitución de un material dependerán principalmente de los proveedores y de la disponibilidad en el mercado de los mismos, aunque en el caso del uso de materiales con componente reciclado es previsible que resulten más económicos que los elaborados con materia prima virgen.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Como se ha comentado, a la hora de sustituir materiales habrá que tener en cuenta todo el ciclo de vida del producto para evitar que se produzcan posibles trasposos de cargas entre fases.

Aún así, las mejoras ambientales más previsible que se puedan realizar tras la aplicación de esta medida afectarán a las emisiones tóxicas o peligrosas producidas tanto por la producción de los polímeros como en el tratamiento de fin de vida, especialmente si éstos se destinan a incineración con valorización energética.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** ZICLA

**Producto:** Vallados para parques y fincas.

La empresa catalana Zicla fabrica estos vallados contruidos a partir de perfiles de plástico reciclado. Están fabricados 100% a partir de poliestireno y polipropileno de origen agrícola e industrial. Además, disponen del Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental de la Generalitat de Catalunya.



### REFERENCIAS

- Ilobe (ed.) Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos. 2000.
- Nordic ecolabelling Board. *Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment. Criteria document. Version 2.2.* Marzo 2003.



**CÓDIGO:** MBI-MAT-14

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto

**MEDIDA:** Usar recubrimientos con bajo contenido en disolventes orgánicos

**APLICABLE A:** Producto en general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La mayoría de las pinturas y barnices líquidos usados en la industria utilizan disolventes orgánicos para obtener la viscosidad deseada para cumplir correctamente su función protectora y estética. Estos disolventes orgánicos se suelen evaporar rápidamente a temperatura ambiente, de forma que la pintura se convierte en sólido sobre la pieza recubierta, confiriendo así el acabado deseado. La facilidad de aplicación y el secado rápido son algunas de las características más interesantes que tienen estos recubrimientos basados en disolventes orgánicos, pero éstos compuestos también generan diversos problemas medioambientales. Al secarse, los disolventes orgánicos emiten Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs, por sus siglas en inglés), que al ser liberados a la atmósfera participan en diversas reacciones contribuyendo a la formación de smog fotoquímico y al efecto invernadero, entre otros. En la Comunidad Autónoma Vasca, las emisiones a la atmósfera de COVs entre los años 1990 y 2005 aumentaron en un 29%.

La importancia del impacto ambiental generado por los compuestos orgánicos volátiles queda revelada por el desarrollo de legislación relativa a su uso en la industria: Directiva 2004/42/CE (COVs en pinturas), Directiva 1999/13/CE (COVs en instalaciones), o Real Decreto 2102/96 (COVs en gasolineras). Algunas de las alternativas con bajo contenido en disolventes orgánicos (menos de 100 gr/l) son las pinturas y lacas en base acuosa, los recubrimientos acrílicos, o las pinturas en polvo.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Las tradicionales pinturas en base disolvente son relativamente fáciles de manejar por sus buenas propiedades de atomización, lo que permite su aplicación mediante difusores, y su rápido secado, lo que acorta los tiempos de producción en planta. Aún así, las soluciones con bajo contenido en disolventes orgánicos o sin disolventes también ofrecen características técnicas similares. Las pinturas en base acuosa generalmente ofrecen una mayor eficacia en términos de volumen requerido para cubrir una superficie, pero ofrecen varios inconvenientes, como un acabado más irregular que las pinturas con disolventes orgánicos, lo que requiere un lijado o acabado posterior, y un tiempo de secado generalmente mayor, lo que puede provocar problemas en los tiempos de fabricación. Para reducir estos posibles inconvenientes, existen en el mercado soluciones híbridas, pinturas con base acuosa y un porcentaje variable de disolventes orgánicos.

Las lacas y tapaporos en base acuosa suelen ofrecer una mayor resistencia al paso del tiempo que las pinturas tradicionales, pero esto a su vez dificulta el proceso de reparación de pequeñas faltas o picadas, requiriendo por lo general un lijado de la superficie entera y un nuevo recubrimiento. El secado de la capa de recubrimiento es por lo general más lento que el de las pinturas con disolventes orgánicos.

Los recubrimientos acrílicos requieren generalmente ser aplicados de forma automática y pasar por un proceso posterior de curado mediante radiación ultravioleta, por lo que están indicados preferentemente para grandes producciones en serie. Es una alternativa sin disolventes orgánicos, aunque puede haber variedades de producto con una pequeña cantidad de disolvente para reducir la viscosidad y favorecer la pulverización. También hay variedades en base acuosa, que requieren un curado en dos etapas: un calentado para evaporar el agua y la posterior radiación UV. Este tipo de recubrimiento está más indicado para piezas o superficies planas que para figuras tridimensionales complejas, por la dificultad que éstas ofrecen para ser tratadas automáticamente y de que toda la superficie quede expuesta por igual a la radiación UV. Los recubrimientos en polvo son una de las alternativas a la pintura tradicional más usadas en la industria. Se trata generalmente de un proceso electrostático, aunque también puede ser térmico, que requiere un curado posterior a la aplicación, ya sea por calor o por radiación ultravioleta. En esta tecnología el contenido de disolventes orgánicos es cero, por lo que no genera problemas de emisiones de COVs. Aún así, debido a las características del proceso, si no se reciclan correctamente los excedentes de polvo la eficiencia de la etapa puede resultar comprometida.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

El cambio de tecnología generalmente requerirá una inversión inicial de capital, y el precio de la materia prima para el proceso dependerá de la disponibilidad en el mercado, pero alguna de estas tecnologías ofrecen posibilidades de ahorro económico gracias a la reducción del uso de disolventes orgánicos (o en algunos casos incluso su total eliminación) y a la posibilidad de recirculación de excedentes del proceso, lo que aumenta la eficiencia del mismo.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Los impactos ambientales generados por los COVs (tolueno, fenoles, formaldehído, etc.) emitidos a la atmósfera son variados: Smog fotoquímico, efecto invernadero, agotamiento de la capa de ozono, creación de ozono troposférico, o efectos en la salud humana (carcinogénesis, entre otros).

Por otra parte, el uso de disolventes orgánicos líquidos también puede generar vertidos a las aguas, pudiendo provocar eutrofización o reaccionar con iones metálicos que pueden dañar a los organismos vivos debido a su potencial de bioacumulación.

Los métodos de aplicación de recubrimientos superficiales basados en la pulverización del producto requieren un gran control de las instalaciones y de la eficiencia del proceso para evitar la liberación al medio ambiente de partículas procedentes del proceso.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** DTS Oabe

**Producto:** Protector de madera NUPILAC

La empresa vasca DTS Oabe, certificada en la norma de ecodiseño UNE 150.301:2003, fabrica productos protectores de madera de insectos y plagas, entre los que se encuentra la laca insecticida Nupilac Élite Aqua Shock, una laca de base acuosa aplicable mediante pulverización o brocheo sobre superficies de madera. Esta laca no contiene disolventes orgánicos y no genera emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles.



### REFERENCIAS

- Envirowise (ed). Savings through low solvent wood coatings. GG340. Mayo 2002
- Agencia de Medio Ambiente (ed). The Paint Manufacturing Industry. Guides to Pollution Prevention. EPA/625/7-90/005. Junio 1990
- IHOBE (ed). Indicadores ambientales 2007. Abril 2008
- Directiva 2004/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de renovación del acabado de vehículos, por la que se modifica la Directiva 1999/13/CE. (DOCE núm. L 143, de 30 de abril de 2004)
- Directiva 1999/13/CE del Consejo de 11 de marzo de 1999 relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones (DOCE núm. L 85, de 29 de marzo de 1999; corrección de errores DOCE núm. L 165, de 21 de junio de 1999 y DOCE núm. L 188, de 21 de julio de 1999)
- Real Decreto 2102/96, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes de almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio (BOE, núm. 259, de 26 de octubre de 1996)



CÓDIGO: MBI-MAT-15

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar materiales de bajo impacto  
 MEDIDA: Usar madera recuperada y reciclada  
 APLICABLE A: Madera / tableros

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA



Entre los residuos de madera que se generan en diferentes actividades se encuentran el serrín, las virutas, los restos de chapa y tablero, y los recortes de madera. Todos ellos son recuperables como materia prima en otros puntos del sector, prolongando su vida útil.

Prácticamente el 70% de la madera recuperada se destina hacia la industria del tablero, seguido por los usos térmicos y la fabricación de compost.

La madera recuperada es triturada y convertida en tableros de aglomerado para que vuelvan a ser consumibles. Los tableros de fibras y los de partículas, son derivados de la madera que surgen como consecuencia de su aprovechamiento integral. Para producir una tonelada de aglomerado se necesitarían seis árboles, gracias al reciclaje no es necesario talar ninguno.

Hoy en día, cada vez más tableros de aglomerado incorporan fibra de origen reciclado en su composición lo que contribuye notablemente a la reducción de la demanda de madera virgen, así como a la menor generación de residuos ya que éstos son aprovechados. Sin embargo, existe un riesgo asociado al uso de estas fibras por posible contaminación, por lo que será necesario asegurar la calidad de los tableros obtenidos.

Diversas ecoetiquetas establecen criterios sobre el contenido de material reciclado en la fabricación de tableros de madera recuperada. Este es el caso, por ejemplo, del Nordic Swan. Los requisitos que han de cumplir los paneles basados en madera en más de un 10% en peso, indican que la materia prima deberá contener un mínimo del 50% en astillas y fibras de procesos de aserrado o cortado, etc.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

En la industria del mobiliario, se utilizan diferentes tipos de tableros, tanto con propósitos estructurales, como por el acabado exterior de los mismos.

Entre los diferentes tipos de tablero con que podemos encontrarnos, destacan los siguientes:

- *Tableros de Fibras:* Están fabricados con fibras celulósicas mediante procesos secos, secos/húmedos o húmedos, a través de la aplicación de calor y presión, junto con la adición de un material adhesivo. Las materias primas pueden proceder por ejemplo de residuos forestales o de aserraderos. Los tableros MDF son un ejemplo de tableros de fibras.
- *Tableros de Partículas:* Fabricados mediante la aplicación de calor y presión a partículas de madera junto con la adición de un adhesivo. Las partículas de madera utilizadas para los tableros de partículas pueden ser astillas, virutas, serrín o similares.
- *Tableros Laminados:* Consisten en varias láminas de madera pegadas juntas y sometidas a presión (para darle la forma requerida). Las láminas pueden ser de diferentes tipos de madera, siendo las más usadas a nivel europeo el haya, abedul y el álamo.

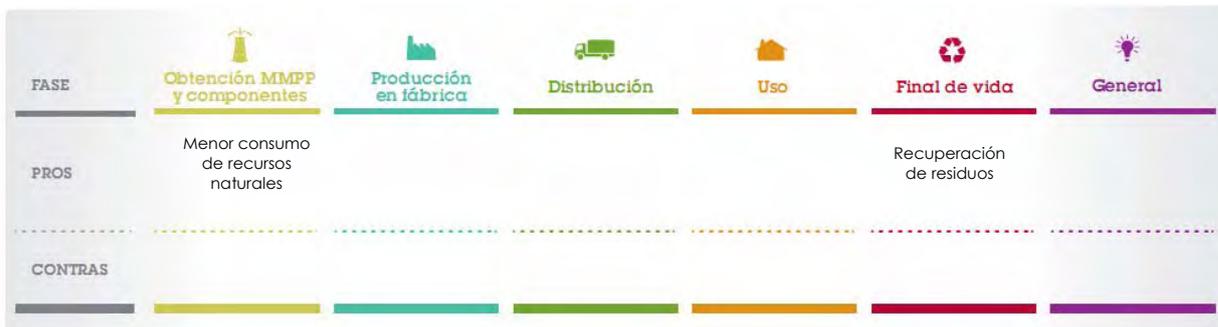
Esta medida, puede ser aplicada tanto a tableros de fibras como a tableros de partículas, sin que las características técnicas de los tableros resultantes se vean necesariamente reducidas.

**IMPLICACIONES ECONÓMICAS**

La aplicación de esta medida no tiene que suponer un incremento de coste, pudiendo, en función del proveedor seleccionado, resultar una medida de reducción del coste del tablero.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

Con la recuperación de la madera se disminuye considerablemente el porcentaje de madera virgen empleada en la fabricación de tableros. La madera conforma un residuo voluminoso, por lo que su recuperación minimiza de manera notable la ocupación de vertederos. Además, del residuo de madera puede obtenerse una fuente renovable de energía, la biomasa.



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** SAIB

**Producto:** Tableros de aglomerado

La empresa italiana SAIB, se dedica a la fabricación y comercialización de tableros de aglomerado (con y sin recubrimiento melamínico) utilizados principalmente por la industria del mueble y de la construcción. El compromiso de SAIB con el medio ambiente, le ha llevado a realizar diversas actuaciones en este campo, siendo alguna de las principales características de sus productos:

- La madera empleada para la obtención de las partículas tiene origen reciclado, procede de recortes de serrerías o de productos recogidos en centros especializados.
- El tablero es susceptible de ser reciclado al final de su vida útil, pudiendo reincorporarse las partículas al proceso productivo de SAIB.
- Los tableros se encuentran clasificados como de Clase E1 (contenido de formaldehído ≤ 8 mg / 100 gr)
- Proporcionan información al usuario para evitar impactos ambientales durante la fase de utilización.

Cabe destacar, asimismo, que la empresa tiene certificada una EPD, Declaración Ambiental de Producto, para el tablero de partículas.



**REFERENCIAS**

- Asociación Española de Recuperadores de Madera (ASERMA). El sector de la recuperación de madera en España. 2009
- Asociación Española de Recuperadores de Madera (ASERMA). Reciclar y recuperar la madera. Una segunda oportunidad para un recurso natural imprescindible. 2006
- Nordic Ecolabelling Board. *Ecolabelling of Outdoor furniture and playground equipment, version 2.2.* 2003
- www.productosostenible.net (web consultada en abril de 2009)
- www.environdec.com (web consultada en abril de 2009)
- www.saib.it (web consultada en abril de 2009)
- Confemadera (ed.). Soluciones medioambientales en carpintería y mueble. 2004

CÓDIGO: MBI-MAT-16

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar materiales de bajo impacto  
 MEDIDA: Usar tableros con bajas emisiones de formaldehído  
 APLICABLE A: Madera / tableros

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Actualmente está muy extendido en la industria el uso de tableros de fibras, partículas o laminados como sustitutos de la madera maciza en todo tipo de productos. Las ventajas de este material respecto a la madera maciza son, entre otras, su menor precio y su gran variedad de usos. Estos tableros se fabrican a partir de fibras o partículas de madera de diferente tamaño, aglutinadas con resinas sintéticas mediante fuerte presión y calor. Algunas de estas resinas o adhesivos usados en la fabricación de estos tableros de madera pueden emitir compuestos orgánicos volátiles durante mucho tiempo después de su utilización, especialmente Formaldehído, un compuesto que puede resultar tóxico a altas concentraciones.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Algunas de las resinas y adhesivos utilizados en la fabricación de tableros pueden contener sustancias químicas que con el paso del tiempo liberan pequeñas cantidades de gases tóxicos para la salud humana, como es el caso del formaldehído. El formaldehído (metanal) es un gas orgánico incoloro que en bajas concentraciones provoca irritaciones y a altas concentraciones puede ser altamente tóxico.

Estas emisiones de formaldehído suelen disminuir con el tiempo, pero varían en función de las condiciones ambientales como temperatura, humedad, etc., y el tipo y composición de los adhesivos usados.

En el mercado, los productos derivados de la madera se pueden clasificar en función de sus emisiones de formaldehído según las normas UNE-EN 13986:2006 y UNE 56-724-86:

UNE-EN 13986:2006		UNE 56-724-86	
Clase	Max. mg/100g.	Clase	Max. mg/100g.
E1	8	P1	10
E2	30	P2	30
		P3	45
		P4	100

Son ya diversas las ecoetiquetas que incluyen limitaciones más restrictivas en las emisiones de formaldehído de los tableros de madera. Este es el caso, por ejemplo del Nordic Swan. Los requisitos a cumplir por aquellos paneles que contengan aditivos en base a formaldehído, se recomiendan por debajo de los 8mg/100g.

La ecoetiqueta coreana, Koeco, establece para los productos de madera reciclada que vayan a utilizarse en exteriores unas emisiones de formaldehído máxima de 5mg/L.

El uso de estos tableros de categorías con bajas emisiones de formaldehído no implica cambios en las características técnicas de los tableros, y se evitan las posibles afecciones sobre la salud de estos compuestos.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no supone necesariamente un aumento del coste de producción, aunque éste dependerá del mercado y los proveedores. Actualmente la clasificación de los tableros basada en la norma UNE-EN 13986:2006 está aceptada en toda la Unión Europea y extendida entre la mayoría de los fabricantes, con una gran oferta de tableros con la clasificación más exigente.



## IMPLICACIONES AMBIENTALES

Las emisiones de formaldehído en tableros se dan a lo largo de toda su vida útil, siendo mayores en los primeros momentos tras su fabricación.

Los lugares de trabajo o almacenamiento en los que se concentran gran cantidad de tableros en condiciones de poca renovación del aire son especialmente peligrosos por la concentración de formaldehído que se puede dar en ellos y los altos tiempos de exposición a los que se someten los trabajadores.

Por ello, la utilización de tableros con bajas emisiones de formaldehído no sólo ofrecerá beneficios para la salud de los usuarios del producto sino también para la de los trabajadores que estén en contacto directo o indirecto con el mismo.



## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Tokyo Borrad Industries Co

**Producto:** Tablero de aglomerado 18M

La empresa japonesa Tokyo Borrad Industries Co., se dedica a la fabricación y comercialización de tableros de aglomerado (partículas). Creada en 1984, su compromiso ambiental se ha ido materializando en diversas actuaciones, como la utilización, desde 1991, únicamente de madera de postconsumo para la obtención de las partículas que conforman los tableros.

La información a los consumidores/clientes, es una estrategia asumida por la empresa, lo que ha llevado a desarrollar una Declaración ambiental de Producto –EPD- en la que transmitir el comportamiento ambiental de sus tableros.



Los tableros de aglomerado 18M están constituidos libres de formaldehído (de acuerdo con la norma JIS A 1460), además las partículas han sido obtenidas de madera postconsumo y es un producto reciclable al final de su vida útil.

## REFERENCIAS

- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Composite Wood Panels. RAL-UZ 76. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Febrero 2006.
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products. RAL-UZ 38. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Abril 2002.
- Environmental Choice Program, Canada. Fibreboard Manufactured from Recycled Resources. CCD-018. Verification and Licensing Criteria. 1997.
- Environmental Choice Program, Canada. Particleboard Manufactured from Agricultural Fibre. CCD-019. Verification and Licensing Criteria. 1996
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. NTP 466: Calidad del aire: determinación ambiental de formaldehído y medición de su contenido en tableros.
- AENOR. UNE-EN 13986:2006. Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado. Marzo de 2006.
- AENOR. UNE 56724:1986 Tableros de partículas. Clasificación y control según su contenido en formaldehído. 1986.
- Nordic Ecolabelling Board. Ecolabelling of Outdoor furniture and playground equipment, version 2.2. 2003
- Korea Eco-Label. EL723. Recycled Wood Products. 1994
- www.productosostenible.net (web consultada en abril de 2009)

CÓDIGO: MBI-MAT-17

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar materiales de bajo impacto  
 MEDIDA: Usar madera y tableros con bajas emisiones de COVs  
 APLICABLE A: Madera / tableros

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Uno de los impactos ambientales producidos por las partes de madera en los productos del equipamiento urbano son las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs). Los COVs son sustancias químicas orgánicas que pasan fácilmente a estado gaseoso. Entre ellos hay una gran variedad y se pueden encontrar multitud de compuestos diferentes, como aldehídos, cetonas y otros hidrocarburos ligeros. La capacidad para volatilizarse fácilmente y el posible contenido en elementos potencialmente dañinos como bromo, azufre u otros es lo que dota a algunos de estos COVs de la capacidad contaminante que poseen.

Las principales implicaciones de la industria de la madera en torno a las emisiones de COVs se centran en las siguientes etapas del proceso de fabricación:

- Recubrimiento con adhesivos
- Procesos de recubrimientos
- Fabricación de barnices, tintes y adhesivos
- Limpieza de superficies (salvo limpieza en seco)
- Impregnación de fibras de madera
- Laminación de madera y plástico



El control y la reducción de estas emisiones beneficiarán tanto al medio ambiente como a la salud de los usuarios y trabajadores en contacto con los productos.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Responder a las exigencias reglamentarias de emisiones de COVs supone un importante reto tecnológico para la industria de la madera. Las alternativas de reducción de los actuales niveles de emisión pasan por adoptar medidas correctoras en la gestión productiva y por la implantación de tecnologías y productos alternativos a los convencionales.

En el mercado de proveedores de madera existen soluciones de maderas y derivados en los que el uso de disolventes y diluyentes en la aplicación de colorantes y lacas ha sido minimizado o incluso eliminado. Así, se pueden reducir las emisiones asociadas al uso de estos compuestos y durante la vida útil del producto.

Existen en el mercado productos de madera certificados con diversas ecoetiquetas que cumplen con limitaciones en torno a la emisividad de los COVs. Este es el caso, por ejemplo, de la ecoetiqueta catalana Distintiu de Qualitat ambiental o de la alemana Ángel Azul.

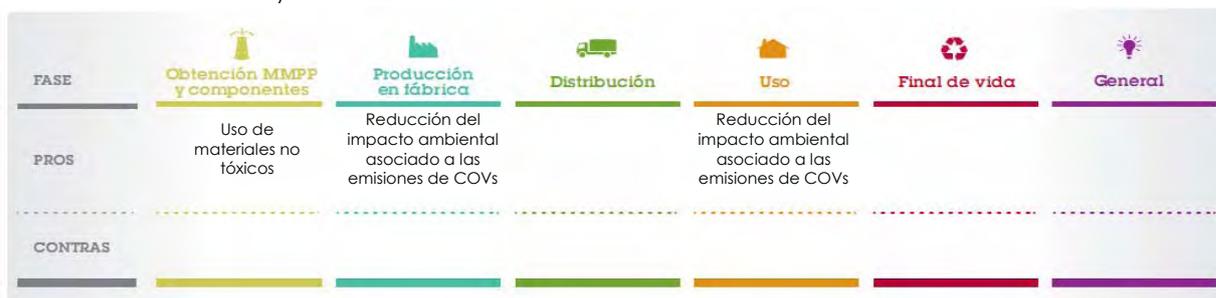
### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no conlleva necesariamente un aumento de precio de la materia prima, aunque la oferta de productos con información acerca de sus emisiones de COVs y su disponibilidad en el mercado dependerá de los proveedores.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

Los COVs liberados a la atmósfera son perjudiciales tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas. Son contaminantes del aire (son gases de efecto invernadero) y reaccionan con los óxidos de nitrógeno para formar ozono. El ozono, aunque en capas altas de la atmósfera (ozono estratosférico) es necesario para impedir el paso de la radiación ultravioleta del sol, en las capas bajas (ozono troposférico) es un peligroso contaminante que puede causar problemas de salud en las personas y en las plantas. Los efectos sobre la salud de la exposición a ozono pueden ser irritaciones, afecciones al sistema respiratorio, y otras. Sobre las plantas pueden alterar su función fotosintética.

Los efectos de los compuestos orgánicos volátiles para la salud pueden variar mucho según el compuesto y el grado de exposición, pero una exposición prolongada puede causar lesiones de hígado, riñones o sistema nervioso. Una exposición a corto plazo puede causar irritaciones cutáneas y de los ojos, mareos, cefaleas, etc. La eliminación de estos compuestos de la composición de las maderas y tableros mejorará las condiciones de salud laboral de los trabajadores que estén en contacto con el producto, además de disminuir su potencial impacto sobre el medio ambiente y la salud de los usuarios finales.



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** Egger Holzwerkstoffe Brilon GmbH

**Producto:** Tablero de fibras de alta densidad

Egger Holzwerkstoffe Brilon GmbH es una planta alemana, perteneciente al grupo EGGER con sede central en Austria, dedicada a la fabricación de tableros de partículas para todo tipo de aplicaciones, desde la industria del mueble hasta el sector de la construcción.

Desde el punto de vista ambiental, los paneles de fibra de alta densidad FORMline® DHF, están certificados con la ecoetiqueta alemana Ángel Azul, en la categoría de baja emisividad para paneles compuestos fabricados a partir de madera, contando a su vez con el certificado FSC sobre gestión sostenible de los bosques de los que proceden las fibras utilizadas para fabricarlos.



**REFERENCIAS**

- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products. RAL-UZ 38. Abril 2002
- Generalitat de Catalunya. RESOLUCIÓN MAH/2331/2005, de 25 de julio, por la que se establecen los criterios ambientales para el otorgamiento del Distintivo de garantía de calidad ambiental a los productos de madera
- Environmental Choice Program, Canada. Demountable Partitions. CCD-032. Certification Criteria Document. 1996
- Greenguard Environmental Institute. Greenguard Emission Criteria, for use with Greenguard Certification Program for Low Emitting Products. 2007
- Singapore Environment Council. Product Qualifying Criteria for Panel Boards. 2007
- REAL DECRETO 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos. BOE núm. 48, de 25 de febrero de 2006
- REAL DECRETO 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades
- Directiva 13/1999, de 11 de marzo, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007
- Pedras, F. CIS-Madera. Limitación de emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) en el recubrimiento de la madera.
- European Commission. Green Public Procurement (GPP) Training Toolkit.
- Egger www.egger.com (web consultada en mayo de 2009)

**CÓDIGO:** MBI-MAT-18

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto  
**MEDIDA:** Usar madera y fibras de origen sostenible  
**APLICABLE A:** Madera / tableros

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La madera se puede producir en plantaciones, en bosques naturales o puede crecer individualmente. Cuando se trata de maderas obtenidas de bosques gestionados sosteniblemente, la silvicultura no supone efectos medioambientales negativos significativos. La madera no sostenible, en cambio, puede implicar un grave desorden en el balance natural del bosque. De hecho, la tala indiscriminada tiene como ejemplos de efectos perjudiciales para el medioambiente, englobados en el problema de la deforestación, la pérdida de biodiversidad, la erosión y la degradación del suelo.



Principales sistemas de certificación forestal

Para evitar esta problemática, se debe asegurar a los consumidores que los productos madereros que adquieren han sido producidos en bosques bien gestionados, ayudando de este modo a desarrollar mercados para estos productos, y asegurando en última instancia incentivos suficientes a los productores que adoptan prácticas sostenibles de gestión forestal. Esto es aplicable tanto a los casos de planchas de madera virgen como a las fibras de madera que se utilizan para la fabricación de tableros de aglomerado.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La utilización de madera certificada no conlleva ningún tipo de implicación técnica asociada. La certificación forestal es el proceso a través del que una entidad independiente oficialmente acreditada garantiza que un producto forestal procede de madera de un bosque gestionado sosteniblemente. La certificación abarca todo el proceso monte-industria.

Se certifica en primer lugar que la gestión de la superficie forestal cumple con los criterios de sostenibilidad. Cuando la madera certificada entra en el proceso industrial, se controla y certifica la cadena de custodia, es decir, su rastro desde el bosque hasta el consumidor final. Finalmente el consumidor recibe el producto con una etiqueta que garantiza su procedencia de un bosque gestionado de manera sostenible. Entre los principales modelos de certificación forestal existentes, destacan los siguientes:

- FSC - Forest Stewardship Council
- PEFC - Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes
- CSA - Canada's National Sustainable Forest Management
- FSI - Sustainable Forestry Initiative
- Smartwood – Rainforest Alliance

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La compra de madera procedente de una gestión sostenible constituye un instrumento de mercado pues introduce un valor añadido. No obstante, la aplicación de esta medida puede llevar asociado un incremento de coste, ya que aunque estos sellos están cada vez más extendidos, no todos los proveedores de madera ofertan madera certificada (el coste de madera certificada se estima en un 10% por encima del de la madera común). Sin embargo, la aplicación de esta medida puede suponer para la empresa el acceso a nuevos mercados, e incluso, el afianzamiento en mercados ya existentes, puesto que la utilización de madera de origen forestal sostenible comienza a ser un requisito cada vez más demandado, principalmente por la Administración Pública. Sin ir más lejos, la propia Comisión Europea establece como recomendación de compra pública de mobiliario urbano que los materiales de madera consten como mínimo en un 30%, de madera de bosques gestionados de manera sostenible.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

El comercio de madera es sin duda la causa principal de la pérdida de bosques, no sólo en los trópicos, sino también en los países templados y boreales que todavía tienen importantes bosques autóctonos, lo que repercute desde el punto de vista medioambiental tanto en pérdida de biodiversidad y como en erosión y degradación del suelo. La utilización de madera proveniente de explotaciones forestales sostenibles, supone un beneficio ambiental que tiene como principales características las siguientes:

- Evita la tala indiscriminada de bosques
- Convierte a los bosques en un bien a preservar y a explotar de manera sostenible
- Ayuda a regiones en vías de desarrollo a buscar medios económicos que aseguran un desarrollo sostenible
- El consumidor conoce el origen de la madera que adquiere y las buenas prácticas que han acompañado a su proceso de gestión.
- Se premia una actividad forestal que premia la conservación del medio ambiente y lo social
- Se elimina la sustitución de bosques naturales y el uso de productos químicos



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Grupo Polanco

**Producto:** Kiosco para hostelería

La gama de kioscos de la empresa Grupo Polanco está fabricada utilizando como materia prima diferentes maderas certificadas por el sello FSC, el cual garantiza una gestión forestal medioambiental, social y económicamente sostenible. Además, sus productos están exentos de cromo y arsénico, como certifica el sello de calidad Wolman.



### REFERENCIAS

- European Commission. Green Public Procurement (GPP) training toolkit.
- [www.productosostenible.net](http://www.productosostenible.net) (web consultada en abril de 2009)
- Nordic Ecolabelling. Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment, version 2.2. 2003
- Environment Protection Administration Government of the Republic of China (Taiwan). Greenmark criteria no.55 Wooden Furniture. Junio 2007
- Departamento de Medio Ambiente y Vivienda. Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña. RESOLUCIÓN MAH/2331/2005, de 25 de julio, por la que se establecen los criterios ambientales para el otorgamiento del distintivo de garantía de calidad ambiental a los productos de madera. DOGC núm. 4447 - 12/08/2005.
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Upholstered Furniture. RAL-UZ 117. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Julio 2004.
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products. RAL-UZ 38. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Abril 2002.
- COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10. Diciembre 2003.
- CBTA. Règles de certification de la marque NF Environnement Ameublement. Mayo 2005
- Good Environmental Choice Australia Ltd. The Australian Ecolabel Program. Australian Voluntary Environmental Labelling Standard. Furniture and Fittings. Noviembre 2006.
- The New Zealand Ecolabelling Trust. Licence Criteria for Furniture and Fittings. EC-32-07. Febrero 2007.
- <http://www.csa-international.org> (web consultada en abril de 2009)
- <http://www.pefc.es> (web consultada en abril de 2009)
- <http://www.aboutsfi.org> (web consultada en abril de 2009)
- <http://www.fsc.org> (web consultada en abril de 2009)
- <http://www.rainforest-alliance.org/programs/forestry/smartwood> (web consultada en abril de 2009)
- IHOBE (ed.). Manual Práctico de Contratación y Compra Pública Verde. Modelos y ejemplos para su implantación por la Administración Pública Vasca. Junio 2008

CÓDIGO: MBI-MAT-19

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar materiales de bajo impacto

MEDIDA: Usar madera producida en plantaciones forestales locales

APLICABLE A: Madera

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Uno de los impactos ambientales asociados a la materia prima en la industria del mobiliario de madera es el transporte desde el lugar de suministro hasta los centros de trabajo, el cual constituye una fuente de impactos relacionados fundamentalmente con emisiones a la atmósfera de gases contaminantes procedentes de la combustión del carburante utilizado por la maquinaria.

La utilización de maderas provenientes de bosques tropicales, de forma paralela al tipo de explotación de que hayan sido taladas, conllevan la necesidad de realizar un transporte de la madera desde largas distancias. En España, el mercado de la madera y papel consume anualmente cerca de 50 millones de m<sup>3</sup> equivalentes de madera, 2/3 de este volumen es producto importado.

El total de las importaciones tropicales representa alrededor del 2,75% de la madera total consumida, y aproximadamente el 6% de la importada. El resto de la madera importada (no tropical) proviene mayoritariamente de los países industrializados, aunque Brasil exporta también una importante cantidad de coníferas aserradas y otras maderas no tropicales. Además, en todos los casos referentes a madera tropical se han detectado importantes cantidades de importaciones ilegales (según informes sobre comercio ilegal de Greenpeace: el 10.6% de la madera que llegó a España en 2001 procedió de la tala ilegal).

Las importaciones de materia prima y semimanufacturas de madera en España registraron un aumento en 2007 del 7.1% respecto al año anterior. En cuanto al origen de las importaciones de materia prima de madera para su posterior transformación, Portugal se sitúa como primer proveedor, seguido de Francia, Alemania y China.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La utilización de maderas de bosque autóctonos puede en la mayor parte de las ocasiones, sustituir al uso de maderas tropicales. Asimismo, como beneficios para el producto terminado destaca el hecho de que al ser maderas localizadas históricamente en el entorno donde se van a utilizar, sus características están totalmente adaptadas a la climatología y a las características de flora y fauna del entorno, por lo que los tratamientos a aplicar y su mantenimiento se verán reducidos.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida puede llevar asociado un incremento de coste, ya que en muchas ocasiones, el precio de la madera tropical es incluso inferior a la de ciertas maderas autóctonas que pudieran sustituirla.

Por otro lado, se reducen los costes derivados del transporte desde su lugar de origen y del almacenamiento intermedio.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

La utilización de maderas provenientes de bosques tropicales, de forma independiente del tipo de explotación de que hayan sido taladas, conllevan la necesidad de realizar un transporte de la madera desde largas distancias.

Pese a que el medio más utilizado para su transporte es el barco, que tiene el mayor índice de eficiencia en cuanto a gasto de consumible por tonelada transportada, la largas distancias que han de recorrerse supone también un aspecto ambiental de consideración, más aún, cuando la utilización de maderas de bosque autóctonos puede en la mayor parte de las ocasiones, sustituir al uso de maderas tropicales.

Además, el hecho de que al ser maderas localizadas históricamente en el entorno donde se van a utilizar, sus características están totalmente adaptadas a la climatología y a las características de flora y fauna del entorno, por lo que se reducen los tratamientos necesarios para su conservación y mantenimiento



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** Tableros de Iparol S.L.

**Producto:** Tableros de pino alistonado

Tableros de Iparol, S.L. forma parte de un grupo de empresas dedicadas a la elaboración de tableros de pino alistonado, creados a partir de una variedad de pino autóctona del País Vasco, llamada insignis, siendo el único grupo existente en la actualidad en toda España que abarca las tres fases del proceso productivo: explotación forestal, aserrado de la madera y transformación en tableros alistonados.



La principal ventaja con la que cuenta este grupo de empresas es que realizan todas las fases del proceso productivo, desde la recogida de la materia prima hasta la fabricación del tablero, en la misma zona de origen en la que se encuentra el pino insignis.

**REFERENCIAS**

- Confemadera (ed.). Soluciones medioambientales en carpintería y mueble. 2004
- Roper, J. Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional DEFORESTACIÓN: Bosques Tropicales en Disminución. 2006.
- GreenPeace. El impacto del consumo español de madera sobre los bosques del planeta. Las importaciones de madera ilegal en 2001. 2003
- GreenPeace. Un futuro para los bosques. Acciones a desarrollar para detener la deforestación y el comercio ilegal, preservando tanto los bosques como el clima. 2008
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco. Octubre de 2007

CÓDIGO: MBI-MAT-20

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar materiales de bajo impacto  
 MEDIDA: No usar madera procedente de especies protegidas  
 APLICABLE A: Madera

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La utilización de maderas tropicales está ampliamente extendida en el sector del mobiliario urbano. Sin embargo, en muchas ocasiones, las especies de las que procede esta madera están amenazadas, o forman parte del hábitat de especies animales en peligro de extinción. Por tanto, en aras de conservar la biodiversidad del planeta, es necesario evitar la utilización de este tipo de maderas. Especies como el fresno o el haya europea resultan recomendables para su uso en productos para el equipamiento urbano, siempre y cuando pueda garantizarse que no procedan de talas ilegales.



El convenio CITES (*Convention International Trade of Endangered Species*), regula el comercio de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y persigue preservar la conservación de las especies mediante el control de su comercio. Las especies a las que hace referencia se clasifican en 3 apéndices que son:

- **Apéndice I:** incluye las especies de animales y plantas sobre las que pesa un mayor peligro de extinción. El comercio de estas especies capturadas o recolectadas en sus hábitats naturales está prohibido y sólo se permite bajo circunstancias excepcionales, por ejemplo, para la investigación científica. En este caso, puede autorizarse el comercio concediendo un permiso de exportación (o certificado de reexportación) y un permiso de importación.
- **Apéndice II:** incluye las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Incluye también especies de apariencia similar a otras incluidas en los Apéndices CITES, a fin de garantizar un mejor control de las anteriormente citadas. El comercio de animales y plantas, capturados o recolectados en el medio silvestre, y nacidos en cautividad o reproducidos artificialmente, está permitido, si bien está reglamentado. El comercio puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación.
- **Apéndice III:** incluye las especies sujetas a reglamentación dentro del territorio de un país y que ha solicitado a otras Partes de CITES ayuda para controlar su comercio. Se precisa un permiso de exportación CITES cuando el espécimen es originario del país que ha solicitado la inclusión de esa especie en el Apéndice III, o un certificado de origen expedido por la Autoridad Administrativa CITES del país exportador, o re-exportador, en el resto de los casos.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La utilización de maderas de especies no recogidas en el CITES (*Convention International Trade of Endangered Species*), no tiene por qué suponer ningún tipo de implicación técnica dentro del proceso de fabricación de mobiliario urbano.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La utilización de maderas de especies no recogidas en el CITES (*Convention International Trade of Endangered Species*), no supone ningún tipo de sobrecoste.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La utilización de una madera que no pertenezca a ninguna de las especies recogidas en el CITES, protege la biodiversidad natural, sin presentar ninguna otra implicación ambiental adversa.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Fundación Dúctil Benito

**Producto:** Banco NeoBarcino

El banco NeoBarcino se fabrica con madera de talas controladas lo que garantiza la reforestación de los bosques en todo el mundo. Este tipo de banco dispone de la certificación FSC (Consejo Mundial para el Manejo Forestal), es por esto que incorpora una plaqueta con las siglas FSC.

La empresa Fundación Dúctil Benito lleva a cabo una importante promoción de bancos fabricados con madera de talas controladas.



### REFERENCIAS

- Convenio CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Wahstington. 1975
- Departamento de Medio Ambiente y Vivienda. RESOLUCIÓN MAH/2331/2005, de 25 de julio, por la que se establecen los criterios ambientales para el otorgamiento del distintivo de garantía de calidad ambiental a los productos de madera. Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya. DOGC núm. 4447 - 12/08/2005
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Upholstered Furniture. RAL-UZ 117. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Julio 2004
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products. RAL-UZ 38. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Abril 2002
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-emission Composite Wood Panels. RAL-UZ 76. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Febrero 2006
- Environmental ChoiceM Program. CERTIFICATION CRITERIA DOCUMENT. CCD-033. Office Furniture and Panel Systems. Abril 1996
- Nordic Ecolabelling Board. Swan labelling of Outdoor Furniture and playground equipment. 2003
- Comisión Europea. COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10. Diciembre 2003
- Good Environmental Choice Australia Ltd. The Australian Ecolabel Program. Australian Voluntary Environmental Labelling Standard. Furniture and Fittings. Noviembre 2006
- IHOBE (ed.) Manual Práctico de Contratación y Compra Pública Verde. Modelos y ejemplos para su implantación por la Administración Pública Vasca. Junio 2008
- Greenpeace. Guía de la buena madera. www.greenpeace.es
- Fundación Dúctil Benito. UM304 Banco NeoBarcino

CÓDIGO: MBI-MAT-21

TIPO: General

ESTRATEGIA: Seleccionar materiales de bajo impacto

MEDIDA: Evitar el uso de retardantes de llama halogenados

APLICABLE A: Producto general / materiales

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Los retardantes de llama son añadidos a algunos componentes para reducir su inflamabilidad, es decir: para prevenir o reducir la posibilidad del inicio del fuego o para inhibir la fuerza de la llama. Con este fin, han sido utilizados extensivamente en la protección de la madera y en una amplia variedad de aplicaciones de plásticos técnicos, entre otros. Los tipos de sustancias resistentes al fuego se pueden dividir en los que contienen compuestos con bromo y cloro (conocidos como retardantes de llama halogenados), los que contienen fósforo y nitrógeno, y los resistentes al fuego inorgánicos. Estos son algunos de los retardantes de llama con contenido en bromo:

- Tetrabromobisfenol A, TBBPA, usado en polímeros como el ABS, adhesivos y otros
- Hexabromociclododecano, HBCD, usado en poliestireno de gran impacto, materiales de construcción, etc.
- Éteres bifenílicos polibromados, PBDE, usado en termoplásticos, recomendado para moldes de inyección
- Bifeniles polibromados, PBB, usados en moldes de plásticos

Algunos PBDE tienen tendencias bioacumulativas y serán retenidos, por tanto, por peces y organismos terrestres pudiendo pasar después, mediante la cadena trófica, al ser humano. También se pueden transferir por contacto con la piel o por inhalación. Algunos compuestos, además, son conocidos por causas y daños a los órganos, el ADN y provocar mutaciones o cáncer. Asimismo, algunos se descomponen en el ambiente para formar otros compuestos dañinos, mientras que otros son persistentes en el ambiente (permanecen inalterables durante un largo período). Los PBB, por otro lado, son considerados disruptores endocrinos, es decir, afectan al sistema hormonal de los animales. Además, hay retardantes de llama clorados, normalmente usados en plásticos, que son considerados tóxicos y bioacumulativos.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Los datos notificados en relación con las alternativas generales a los retardantes de llama halogenados muestran que existen alternativas técnicas menos peligrosas, por ejemplo, trihidróxido de aluminio para el caso de retardantes bromados. No obstante, no se puede hacer caso omiso a que entre las alternativas puede haber alguna tan o más peligrosa (por ejemplo, los compuestos halogenados y parcialmente no halogenados de fósforo). Para el caso de los retardantes de llama bromados, que sólo representan alrededor del 15% del consumo mundial de retardantes de llama, hay una gran cantidad de compuestos que podrán tenerse en cuenta como alternativas. La sustitución puede realizarse en tres niveles:

1. en algunas aplicaciones, los retardantes de llama bromados pueden sustituirse por otros retardantes de llama sin cambiar el polímero de base (grupo principal de sustitutos);
2. el material plástico, es decir, el polímero de base que contiene retardantes de llama y otros aditivos, se puede sustituir por otro material plástico (por ejemplo, polisulfona, poliariletercetona y polietersulfona);
3. el producto puede sustituirse por otro producto; por ejemplo, el material plástico se sustituye por otro material (como la madera) o se utiliza una solución totalmente distinta para que cumpla esa función.

Todas las alternativas que se describen anteriormente son técnicamente viables y se han utilizado en aplicaciones comerciales

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

En general, las alternativas no son más costosas que los retardantes de llama halogenados, pero comúnmente requieren una mayor carga. Tal es el caso, en particular, de los compuestos inorgánicos como el trihidróxido de aluminio y el hidróxido de magnesio. Debido al bajo costo del trihidróxido de aluminio, los materiales alternativos quizá no sean más costosos que los materiales que contienen retardantes de llama bromados, pero los materiales que contienen magnesio suelen ser considerablemente más costosos.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La problemática ambiental asociada a la utilización de este tipo de retardantes a la llama puede originarse bien durante el proceso productivo, por migración fuera del material en determinadas condiciones (evaporación) o por descargas de residuos o aguas de tratamiento, o bien durante la etapa de desecho o reciclado, ya que pueden emanar productos tóxicos de descomposición o generar gases corrosivos. Las propiedades hidrofóbicas de los PBBs permiten que sean mas fácilmente absorbidos desde las soluciones acuosas al suelo. La absorción de los cogéneros de PBBs también es influenciada por las características del suelo y por el grado y posición de los átomos de bromo en la molécula. Una vez liberados al ambiente, los PBBs pueden ingresar a la cadena alimenticia y ser bioconcentrados por los organismos.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** RTP Company

**Producto:** Retardantes de llama no halogenados

Los retardantes de llama no halogenados ofrecen menores emisiones durante la combustión y menor corrosividad frente a metales sensibles y componentes electrónicos; además de una menor toxicidad y el cumplimiento con los requisitos ambientales establecidos por diversas ecoetiquetas. La compañía RTP fabrica varios productos con estas características. La empresa está especializada en compuestos termoplásticos que confieren propiedades como retardantes de llama, conductividad y color a más de 60 resinas.



Product Data Sheet & General Processing Conditions

RTP 151  
Polypropylene (PP)  
Flame Retardant  
Halogen Free  
UL94 V-0

PROPERTIES & AVERAGE VALUES OF SELECTED MOULDED SPECIMENS

PROPERTY	English	SI Metric	ASTM TEST
Specific Gravity	1.05	1.05	D-792
Molding Shrinkage 1.6 in (41.3 mm) section	0.0150 - 0.0200 %	1.50 - 2.00 %	D-955
Water Absorption, 24 hrs @ 23°C	0.030 %	0.030 %	D-570
<b>MECHANICAL</b>			
Impact Strength, Izod notched 1.6 in (41.3 mm) section	0.5 ft-lb/in	27 J/m	D-256

### REFERENCIAS

- Eco SMEs Services for green products. Uso de retardantes de llama. 2004
- Nordic Ecolabelling Board. Ecolabelling for outdoor furniture and playground equipment. Criteria document version 2.2. 2003
- Good Environmental Choice Australia Ltd. Standard No: GECA 03-2008. Recycled rubber products. 2008
- Good Environmental Choice Australia Ltd. Standard No: GECA 02-2007. Recycled plastic products. 2007
- Korea Eco-Products Institute. Korea Ecolabel. EL251. Adhesives. 2004
- Japan Environment Association, Eco Mark Office. Eco Mark Product Category No.115 "Products Using thinned-out Word, reused/unused word, etc. version 2.2". 2007
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Proyecto de evaluación de la gestión de riesgos: hexabromobifenilo. 2007
- Departamento de Medio Ambiente y Vivienda. Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña. RESOLUCIÓN MAH/2331/2005, de 25 de julio, por la que se establecen los criterios ambientales para el otorgamiento del distintivo de garantía de calidad ambiental a los productos de madera. DOGC núm. 4447 - 12/08/2005.
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Upholstered Furniture. RAL-UZ 117. Basic Criteria for Award of the Environmental Label Julio 2004.
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products. RAL-UZ 38. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Abril 2002
- Comisión Europea. COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Drafft 10. Diciembre 2003.
- Fernández, A. Las sustancias tóxicas persistentes. México. 2004
- Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1967, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas
- Directiva 1999/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de mayo de 1999, sobre la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Reglamento 1907/2006/CE, del 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos
- RTP Co. www.rtpcompany.com (web consultada en mayo de 2009)



**CÓDIGO:** MBI-MAT-22

**TIPO:** Específica  
**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto  
**MEDIDA:** Usar lubricantes biodegradables y de baja toxicidad  
**APLICABLE A:** Lubricantes

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

El uso de lubricantes en productos de mobiliario urbano supone una excelente protección a largo plazo para los materiales usados comúnmente, incluyendo la mayoría de metales, no metales y materiales de juntas. Sin embargo, la lubricación puede llegar a tener un impacto negativo sobre el ambiente dependiendo de su manejo, de las bases lubricantes, los aditivos utilizados y de la manera en como se gestionen los residuos.

En el sector del equipamiento urbano, la lubricación predominante se lleva a cabo mediante grasas. Estas generalmente son aceites que contienen jabones como agentes que le dan cuerpo. Todos los aceites son en menor ó mayor grado biodegradables, ocupando un lugar de privilegio los aceites vegetales y sintéticos. También se ha de prestar atención a la toxicidad del lubricante. La toxicidad de un lubricante se mide por los efectos nocivos que éste pueda tener sobre el ambiente global (salud humana, fauna, flora y medio acuoso). Se mide con la prueba WHC europea de toxicidad acuática, la cual los clasifica en cuatro grupos de acuerdo con su potencial de desechos peligrosos basados en la toxicidad a las bacterias y peces:

- WHC 0: No compromete la calidad del agua.
- WHC 1: Compromete ligeramente la calidad del agua.
- WHC 2: Compromete la calidad del agua.
- WHC 3: Compromete seriamente la calidad del agua.

Tipo de Lubricante	Biodegradabilidad	Toxicidad WHC
Aceites vegetales	90-100 %	0
Aceites sintéticos de Diésteres y Poliésteres	50-100 %	0
Aceites sintéticos de Polialfaolefinas	30-55 %	0-1
Aceites sintéticos de Poliálkilenglicol	20-55 %	1-2
Aceites blancos	25-45 %	-
Aceites minerales	20-30 %	0

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La biodegradabilidad de un aceite se define como la capacidad que tiene un aceite para ser descompuesto en dióxido de carbono y agua por la acción de microorganismos en un período de tiempo determinado, que hacen que finalmente se vuelva poco nocivo para el entorno que lo rodea. Los aceites minerales pueden ser eventualmente descompuestos por microorganismos, pero como se requiere un período prolongado de tiempo no se definen como biodegradables. Existen 3 tipos fundamentales de bases lubricantes biodegradables:

1. Aceites grasos naturales: triglicéridos, ésteres formados a partir de glicerina de ácidos grasos. Tienen un bajo coeficiente de fricción, buena protección antidesgaste, etc.
2. Ésteres sintéticos: productos de reacción entre alcoholes y ácido carboxílicos naturales o sintéticos.
3. Polialquilenglicoles: son biodegradables

Los lubricantes biodegradables no son necesariamente no-tóxicos (y viceversa), por lo tanto es necesario tener siempre presente estos dos conceptos a la hora de seleccionar un lubricante medioambientalmente sostenible. En la actualidad no se ha llegado a un acuerdo sobre cuál es la norma universal aceptada para determinar exactamente la biodegradabilidad. Las más importantes han sido desarrolladas por la EPA (Agencia para Protección del Medio Ambiente Estadounidense), la OECD (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) y el CEC (Concilio Europeo de Coordinación).

En cuanto a las empresas que manejen lubricantes en sus plantas de producción, conviene recordar que los productores que generen aceite usado en cantidad superior a 500 litros por año deberán llevar un registro con indicaciones relativas a cantidades, calidad, origen, localización y fechas de entrega y recepción.

### IMPPLICACIONES ECONÓMICAS

Los lubricantes son utilizados en el sector del mobiliario urbano en mecanismos móviles, bisagras, etc., a pesar de que éstos no están sometidos a grandes fuerzas necesitarán de lubricaciones periódicas con el fin de hacer frente al desgaste sobre todo en los productos de parques infantiles debido a los requisitos de seguridad.

Es por ello que las empresas fabricantes del mobiliario, así como aquellos encargados de su mantenimiento, han de ser conscientes de la problemática ambiental asociada a este tipo de elementos/substancias, para que a través de la cadena de suministro se informen de las características de los elementos lubricados que adquieren y demanden este tipo de sustancias. Por lo tanto la aplicación de esta medida no implica ninguna repercusión económica en cuanto al diseño del producto, ya que las características de los lubricantes biodegradables son prácticamente las mismas en los casos de aplicación en el sector del equipamiento urbano.

Además los lubricantes biodegradables están cada vez más presentes en la oferta de productos de las empresas fabricantes de este tipo de sustancias, con lo que el precio de los mismos se ha vuelto competitivo y no existen grandes diferencias respecto a los lubricantes tradicionales.

### IMPPLICACIONES AMBIENTALES

La utilización de lubricantes biodegradables permite disminuir el impacto ambiental en aplicaciones donde exista riesgo de contaminación del suelo y/o del agua.

Si el aceite llega al suelo, éste contiene una serie de hidrocarburos que no son degradables biológicamente y que destruyen la vegetación y acaban con la fertilidad del suelo. Pueden penetrar también hasta las aguas subterráneas. En el agua, los aceites producen una película impermeable, que impide la adecuada oxigenación y que puede asfixiar a los seres vivos y vegetales que allí habitan (se estima que 1 litro de aceite mineral podría contaminar 1000m3 de agua). También afecta negativamente a los tratamientos biológicos de las depuradoras de agua, llegando incluso a inhabilitarlos.

Al aumentar la biodegradabilidad de los lubricantes por lo tanto se reducen dichos efectos, con lo se permite la conservación de los recursos no renovables como el petróleo y se reducen las fuentes de contaminación. También se puede reducir el consumo de combustible o de energía. Por su naturaleza, los lubricantes sintéticos permiten reducir también la cantidad de residuos a eliminar, ya que permanecen mayor tiempo en servicio comparados con los lubricantes convencionales.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** CHS Inc.

**Producto:** Cenex® Biomax BPL

Cenex® Biomax BPL es un lubricante de uso general fabricado a partir de aceite vegetal. Está formulado para penetrar en las zonas aplicadas y prevenir la corrosión. Tiene baja volatilidad, estabilidad y un alto punto de inflamación.

CHS es una de las mayores cooperativas norteamericanas de refinería y venta de combustibles, además es una de los mayores fabricantes de lubricantes. CHS está presente en el mercado, generalmente, bajo la marca comercial Cenex®.



### REFERENCIAS

- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Readily biodegradable lubricants and forming oils. RAL-UZ 64. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Abril 2007.
- Fernández, A. Las sustancias tóxicas persistentes. México. 2004
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Jolas. Ficha técnica "Columpio mini" GE-3010.0. Mayo 2006
- Cenex® www.cenex.com (web consultada en mayo de 2009)

CÓDIGO: MBI-MAT-23

TIPO: General

ESTRATEGIA: Seleccionar materiales de bajo impacto

MEDIDA: Usar materiales y procesos productivos con bajo consumo de energía asociada

APLICABLE A: Producto general / materiales

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

El contenido energético se refiere a la cantidad de energía necesaria para la fabricación y suministro de un producto, material o servicio desde la extracción de la materia prima hasta su desecho o eliminación. Seleccionando en la fase de diseño del producto materiales y procesos productivos con bajo consumo de energía asociada se evitará un excesivo consumo de energía en la fase de producción de materias primas y en la fase de fabricación.

El tipo de tecnología de producción puede tener una influencia decisiva en el consumo de energía en la fabricación de un producto. La selección de tecnologías de producción adaptadas contribuye a la minimización de la demanda de energía. El objetivo es analizar el consumo de energía en las etapas individuales de producción y, en base a este conocimiento, realizar la fabricación del producto tan efectiva como sea posible. Este aspecto debería ser tomado en cuenta cuando se decida a favor o en contra de una tecnología de producción.

Esta medida refleja, por tanto, la importancia de efectuar mejoras asociadas a proyectos de uso eficiente de la energía, implementando herramientas como la caracterización energética que brinda la información necesaria en la evaluación de los consumos energéticos. Para que los procesos sean aún más eficientes ha surgido una concepción nueva de gestión integral energética, la cual incluye los factores de gestión tecnológica y gestión ambiental asociados a la compra, almacenamiento, transformación, distribución y uso final de la energía a nivel de empresa.

A modo de ejemplo, se pueden comparar diversos valores de Necesidades Brutas de Energía (GER). Este indicador se basa en el contenido de energía, y es la suma de la energía consumida durante todo el ciclo de vida del material y la reserva de energía (energía potencial del producto), y se expresa en MJ.

#### Algunos indicadores de GER

GER (MJ) por Kg		
Material	Indicador	Descripción
Caucho EPDM	94.40	Monómero de etileno-propileno-dieno; vulcanizado con un 44% de carbono, incluyendo moldeo.
Hormigón no armado	0.54	
Cerámicas	6.74	Cerámica para la construcción: ladrillos, tejas, etc.
Madera (tableros)	16.00	Múltiple (tablero contrachapado de tres láminas). No se tiene en cuenta la absorción de CO <sub>2</sub> en la etapa de crecimiento.
Madera maciza	34.40	Madera aserrada; madera blanda de Escandinavia (abeto); 400-500 kg/m <sup>3</sup> . No se tiene en cuenta la absorción de CO <sub>2</sub> en la etapa de crecimiento.
Acero	14.90	Material en bloque; mezcla de: 58,9% de acero al oxígeno (de primera fusión) y 41,1% de acero de arco eléctrico (de segunda fusión) (Producción global de los 15 países de la UE durante el 2003).
Aluminio reciclado	25.20	Bloque que sólo contiene material secundario.
Aluminio primario	185.00	Bloque que sólo contiene material primario.
PVC	56.60	Cloruro de polivinilo; PVC rígido con un 10% de plastificantes (cálculo aproximado).
HDPE	79.90	Polietileno de alta densidad.
ABS	95.00	Acrilonitrilo-butadieno-estireno.

\*Fuente: elaboración propia a partir de datos de TNO (2004)



### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Para que la aplicación de esta medida sea viable técnicamente debe asegurarse en el lugar de fabricación del producto la disponibilidad de los materiales alternativos seleccionados, así como de los medios y tecnología seleccionados para realizar los procesos productivos sobre dichos materiales.

Existe la posibilidad de implementar un software de monitoreo y control de los indicadores de consumo, con el que identificar los sistemas mayores consumidores y los factores asociados a las mayores pérdidas en cada uno. El fabricante debería conocer cuál es el consumo energético asociado y no asociado a la producción y la tendencia de sus consumos energéticos..

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

El coste de la aplicación de esta medida depende del precio en el mercado de los materiales seleccionados, así como de las tecnologías de producción y su disponibilidad. No obstante, al buscarse medios productivos con bajo consumo de energía se prevé una reducción de los costes de fabricación, que pueden disminuir el tiempo de recuperación de una posible inversión en tecnología con bajo consumo de energía.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

El uso de materiales y procesos productivos con bajo consumo de energía asociada hace que se reduzca el consumo de energía necesaria y por lo tanto se reduce el consumo de recursos (petróleo, gas,...) y la emisión de contaminantes a la atmósfera.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

### REFERENCIAS

- Good Environmental Choice Ltd. Standard No: GECA 38-2007 Outdoor Furniture. Octubre 2007
- Campos, J., Prías, O., Meriño, L. et al. Caracterización del uso de la energía en un agrupamiento industrial de la ciudad de Barranquilla. 2006
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre 2007
- IHOBE (ed.). Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de Implantación en 7 pasos. 2000
- Agencia Federal Alemana de Medio Ambiente, Verlag form. How to do Ecodesign? A guide for environmentally and economically sound design. 2000
- [www.oni.escuelas.edu.ar/2002/SANTIAGO\\_DEL\\_ESTERO/madre-fertil/procpro.htm](http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/SANTIAGO_DEL_ESTERO/madre-fertil/procpro.htm) (web consultada en mayo de 2009)



**CÓDIGO:** MBI-MAT-24

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar materiales de bajo impacto

**MEDIDA:** Valorar el uso de materiales alternativos a la madera

**APLICABLE A:** Madera / tableros

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Esta medida trata de analizar las opciones para la utilización de nuevos materiales con bajo o nulo impacto ambiental y que aporten los valores intrínsecos de la madera y de uso, pero que tengan valor propio como material y a ser posible, que aporten algún valor añadido.

A pesar de que su composición natural hace de la madera un material particularmente aconsejable para su uso en exteriores, los hongos, mohos y bacterias hallan en la madera un terreno propicio para su desarrollo, los rayos UV descomponen la lignina y en definitiva, la durabilidad del material puede llegar a verse comprometida. Uno de los modos de combatir eficazmente los agentes destructores de la madera consiste en recurrir a los medios que ofrece la química moderna mediante impregnantes o tratamientos en autoclave que habitualmente requieren del uso de sustancias nocivas para el medio ambiente. Con estos tratamientos se logra que la madera no se deteriore a la intemperie, sin embargo, no se evita totalmente la necesidad de mantenimiento. Si se quiere que los productos fabricados en madera mantengan sus propiedades estéticas el mantenimiento puede resultar laborioso en comparación con el de otros materiales, como puede ser el plástico.

Dando solución a esta problemática, surgen nuevos materiales, como es el caso de la madera plástica. Éste es un material que en la mayoría de los casos tiene origen en residuos reciclados y que confiere a los productos del equipamiento urbano características muy similares a las de la propia madera natural. La madera plástica se obtiene en un proceso generalmente limpio que no genera problemas medioambientales significativos, se presenta en forma de perfiles plásticos de diferentes formas, tamaños y colores que tienen multitud de aplicaciones y utilidades.

La madera plástica, se caracteriza por ser un material reciclado y reciclable. En el mercado existen productos que, según sus características proceden de material reciclado al 100% o en combinaciones con plástico virgen al 75%, 50%, etc. La composición es variada; la fracción principal es plástica, a la que se añade aluminio y fibra de celulosa, complementándose con aditivos para conseguir colores, estabilidad y otras propiedades. En comparación con la madera maciza tradicional, la madera plástica reduce las necesidades de mantenimiento y generalmente aumenta la durabilidad del producto y su resistencia a las inclemencias meteorológicas. Por otra parte, en general suele aumentar el peso del producto y/o sus partes, aumentando así el impacto ambiental durante la fase de distribución. En cualquier caso, para valorar la aplicación de esta medida sobre un producto sería conveniente realizar ACV comparativos de las diversas opciones disponibles.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La madera plástica se perfila como un sustituto de la madera natural que confiere durabilidad y minimiza la necesidad de mantenimiento del producto. Entre las principales ventajas asociadas a su uso, destacan las siguientes:

1. Alterable en el exterior
2. Resistente a la humedad
3. No le afecta el ambiente marino
4. Alta durabilidad
5. No se astilla ni se agrieta
6. Resistente a la acción solar
7. Resistente al ataque de hongos e insectos
8. No requiere mantenimientos
9. Antiadherente



Existen varios tipos de materiales que podrían actuar como material sustitutivo para las partes de madera natural utilizada en la fabricación de productos para el equipamiento urbano.

**Materiales logrados a partir de residuos poliméricos:**

ALTWOOD® se trata de una madera sintética a partir de termoplásticos.

MADERTEC® se puede fabricar con plásticos post-consumo procedentes de la recogida selectiva municipal y con el que se fabrican desde mobiliario urbano, industrial y residencial hasta elementos de decoración.

MAPLAR® material plástico endurecido resultado de la reutilización del brick y de los envases de plástico.

SYNTREWOOD®, es un material plástico, reciclado y reciclable al 100% que contiene entre 85-95% de poliolefinas (polipropileno, polietileno de alta y baja densidad).

TECTAN®, fabricación de aglomerado a partir de envase TetraBrick.

**Materiales con fibras:**

Este tipo de materiales presentan resistencias más altas que las de los materiales antes citados. En cuanto a la tipología de fibras utilizada, la gama es muy amplia: fibras de madera, de vidrio, poliméricas o de carbono.

El Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) ofrece los mejores resultados en cuanto a características mecánicas, tiene un acabado de superficie agradable y además cabe la posibilidad de obtener este material en perfiles. Se trata de un material ligero que necesita un mínimo mantenimiento.

Por otro lado, el WOODN® es un material recomendable como material de estructura. A pesar de que sus características mecánicas no son tan óptimas como las que ofrecen algunas de las maderas tropicales, proporciona una gran relación entre resistencia y características medioambientales.

**IMPLICACIONES ECONÓMICAS**

A pesar de que actualmente existen pocos fabricantes de productos de madera plástica en España, el mercado de esta materia prima consta de un potencial de desarrollo enorme derivado, principalmente, del incremento en la recuperación de plásticos. La disponibilidad de proveedores así como el precio de la materia prima determinarán las implicaciones económicas de llevar a cabo la sustitución de material en cada caso.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

La madera plástica ofrece ciertas ventajas ambientales ya que, por un lado, ayuda en el proceso de conservación de la naturaleza al reducir el consumo de madera natural, y por otro, está fabricado a partir de residuos evitando así su deposición final. Los principales impactos ambientales del uso de la madera natural, que se evitarían con la sustitución del uso de madera natural por maderas plásticas, como materia prima en la fabricación de productos para el equipamiento urbano serían, a grandes rasgos, los siguientes:

- Tala y consumo de madera (en plantaciones forestales de origen sostenible, este impacto sería menor)
- Tratamientos químicos para la protección
- Necesidad de mantenimiento del producto

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS	Se evita la tala y el consumo de madera natural			Minimización del mantenimiento Mayor durabilidad	Recuperación de residuos plásticos	
CONTRAS			Posible aumento del peso del producto			



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Indupol S.L.

**Producto:** Mobiliario urbano de PRFV

En base a las características de ser un material resistente, que no se oxida y la posibilidad de fabricación en cualquier color y diseño, el PRFV está sustituyendo a piezas antes fabricadas en madera, metal o termoplástico. A nivel económico, la posibilidad de fabricar formas curvas sin coste adicional en la pieza y el bajo nivel de costo de los moldes y utillajes le hacen competitivo con respecto a los materiales tradicionales.



### REFERENCIAS

- MCR Werkzeuge, S.L. [www.madere.es](http://www.madere.es) (web consultada en mayo de 2009)
- Madera Plástica-SGR Sistema Global Reciclaje [www.maderaplastica.com](http://www.maderaplastica.com) (web consultada en mayo de 2009)
- Syntal Products Ltd. [www.syntalproducts.com](http://www.syntalproducts.com) (web consultada en mayo de 2009)
- Maplar [www.maplar.com](http://www.maplar.com) (web consultada en mayo de 2009)
- Lasentiu [www.chair-components.com](http://www.chair-components.com) (web consultada en mayo de 2009)
- INDUPOL S.L. [www.indupol.es](http://www.indupol.es) (web consultada en mayo de 2009)



**CÓDIGO:** MBI-MAT-25

**TIPO:** General

**ESTRATEGIA:** Reducir el uso de material

**MEDIDA:** Diseñar componentes de forma que utilicen la menor cantidad de material posible

**APLICABLE A:** Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

El consumo de materiales suele ser uno de los aspectos significativos en los productos de equipamiento urbano, por lo que un rediseño del producto o de alguno de sus componentes para lograr la misma funcionalidad con un menor requerimiento de materias primas, repercutirá positivamente en el perfil ambiental total del producto. Este rediseño puede consistir en pequeñas variaciones de volumen, tamaño, etcétera o en rediseños más complejos de la forma, estructura o uniones entre piezas, con el objetivo común de reducir la cantidad de material usado en la fabricación.



La reducción de la necesidad de materiales para una función, incluye, entre otros: menos material usado, menos peso para el transporte (reduce la demanda de carburantes), menos energía de fabricación, etc.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La reducción de material empleado generalmente requiere cambios en el diseño del producto que permitan ofrecer las mismas prestaciones, que dependerán del tipo de producto o la pieza a rediseñar. Así, varias de las opciones que se pueden tener en cuenta para aplicar esta medida son:

- Reducción de dimensiones (espesor, tamaño...)
- Sustitución del material por otro de menor densidad
- Sustitución de piezas de unión por uniones más sencillas
- Eliminación de elementos no estructurales
- Desmaterialización de la función (servicios de leasing o renting)

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Es de esperar que la aplicación de esta medida conlleve ahorros económicos, si se trata exclusivamente de reducir la cantidad de material usado. En los casos de rediseño de piezas es posible que sea necesaria alguna inversión en moldes o en fabricación de piezas de nuevo diseño, pero puede ser compensada por el ahorro en cantidad de material.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La minimización de la cantidad total de material que se necesita para fabricar los componentes del producto de mobiliario urbano repercutirá favorablemente en los siguientes aspectos ambientales:

- Menor consumo de materias primas
- Reducción del impacto asociado al consumo y transformación de estas
- Menor índice de transporte interior y exterior
- Menor superficie destinada a almacén
- Reducción en la generación de residuos al final de su útil



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Capella García Arquitectura e ICTA

**Producto:** Ecofarola

La han llamado Farola Viva, y es diseño de Capella García Arquitectura y del equipo del ICTA. Se ha buscado la desmaterialización del producto reduciendo la cantidad de materia prima utilizada para su fabricación con el uso de una malla desplegada de acero inoxidable.

Asimismo, consta de cimentación reutilizable de hormigón reciclado, equipo lumínico de 15W (LED), placa solar, montada en la placa captadora, batería. Tiene autonomía por lo que se puede colocar donde se requiera sin necesidad de infraestructura ni de red eléctrica



### REFERENCIAS

- Campuz, S., Gómez, T. (ed.) Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. 2002
- De la Fuente, D., Grande, R., López, P. et al. Ecodiseño y sistemas de fabricación respetuosos con el medio ambiente. Tendencias.
- IHOBE (ed.). Ingeniería del diseño ecológico de productos industriales. 2007
- IHOBE (ed.). Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de Implantación en 7 pasos. 2000.
- Daluz, M. Ecodiseño, oportunidad para innovar. Interempresas N°546 / 2009 marzo.



CÓDIGO: MBI-MAT-26

TIPO: General

ESTRATEGIA: Reducir el uso de material

MEDIDA: Usar materiales más ligeros

APLICABLE A: Producto general / materiales

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

El impacto ambiental derivado de la distribución de un producto está definido por 3 variables principalmente: por un lado, está la distancia a recorrer, por otro lado está el medio de transporte utilizado y por último, el peso del producto a transportar. Por ello, cuanto menor sea el peso del producto, menor será el impacto ambiental asociado al transporte del mismo desde la fábrica hasta el usuario, y del transporte desde el usuario al gestor de residuos en el fin de vida.

Una de las actuaciones que pueden llevarse a cabo para reducir el peso de un producto, es la selección de materiales más ligeros, siempre y cuando éstos cumplan con los requerimientos técnicos en cuanto a resistencia, durabilidad, etc., que debe de poseer el producto. Actualmente, la aparición en el mercado de productos compuestos está ampliando el abanico de materiales que pueden cumplir con estas características, teniendo al mismo tiempo un peso bastante inferior al de los materiales *tradicionales* a los que sustituyen.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La principal consideración técnica que debe tenerse en cuenta a la hora de implementar esta medida, es la de que el material seleccionado debe de cumplir con unas características técnicas tales que garantice la funcionalidad del producto, dotándole de la resistencia, durabilidad, calidad y adecuación al uso que sean necesarias, no suponiendo al mismo tiempo un incremento económico en cuanto al coste.

Por tanto, es recomendable que la aplicación de esta medida se realice sobre piezas poco comprometidas del producto, que no estén sometidas a grandes cargas. También es necesario balancear el impacto ambiental del nuevo material frente al anterior, ya que una mala elección puede hacer que el beneficio obtenido durante el transporte quede anulado desde un punto de vista global por un mal comportamiento ambiental en la etapa de fabricación o de fin de vida del material.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

En determinados casos, la elección de un material más ligero redundará en un ahorro económico derivado de un menor consumo de energía durante el transporte. Sin embargo, hay que señalar que ciertos materiales tecnológicos (composites,...) pueden tener un precio de mercado superior al de los materiales a los que van a sustituir.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La principal mejora ambiental obtenida por la utilización de materiales de mayor ligereza viene asociada a una reducción de las emisiones a la atmósfera de gases procedentes de la combustión de combustibles fósiles, entre otros, de gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub>, debido a una menor demanda de energía durante el transporte, tanto en la etapa de distribución del producto, como en la de fin de vida cuando el producto se lleva a gestionar (vertido, reciclado,...).

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS	Menor consumo combustible en transporte de MMPP		Menor consumo de combustible en el transporte del producto hasta usuario final		Menor consumo de combustible en el transporte a fin de vida	
CONTRAS						Posible incremento del impacto ambiental global

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Santa & Cole

**Producto:** Banco Neorromántico banquetta

Este banco diseñado por Miguel Milá, se fabrica en extrusión de aluminio, material ultraligero, reciclable y sin mantenimiento. A pesar de que el aluminio es un material que requiere de mucha energía para fabricarlo, es ligero y fácil de reciclar.

Santa & Cole lleva 23 años trabajando en el diseño industrial de elementos de mobiliario e iluminación domésticos y urbanos. La empresa edita con su marca:

- Productos de iluminación y mobiliario interior
- Elementos urbanos
- Libros
- Elementos vegetales para reforestaciones urbanas



### REFERENCIAS

- IHOBE (ed.), Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre 2007
- IHOBE (ed.), Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de Implantación en 7 pasos. 2000
- [www.santacole.com](http://www.santacole.com) (web consultada en mayo de 2009)

CÓDIGO: PAE-PRO-27

TIPO: General

ESTRATEGIA: Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes  
 MEDIDA: Diseñar componentes con formas planas simples  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La eficiencia de los procesos de acabado de los productos depende en gran parte de la forma de éstos, de manera que un diseño complejo con áreas de difícil acceso puede requerir un proceso de pintado o lijado manual, o puede dar lugar a arrastres en baños de pintura o electrolíticos.



Por el contrario, las formas planas simples facilitan el uso de sistemas automatizados de pintura y evitan arrastres entre baños, al facilitar el escurrido de la pieza. Esto a su vez aumenta la eficiencia del proceso, ya que se necesita menos tiempo de operación y se realiza un uso más efectivo de las materias primas.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

El diseño de formas planas no siempre es posible o compatible con el diseño final del producto, por lo que en ocasiones habrá que valorar la conveniencia de dividir una forma única en varias formas simples añadiendo uno o varios procesos de montaje posteriores, evaluando las mejoras e inconvenientes que esto puede suponer.

Por lo general, un diseño de piezas sencillo facilita, además de las operaciones de acabado, el almacenaje y la manipulación de las mismas. Asimismo, permite diseñar un sistema de transporte del producto desmontado, si la naturaleza del mismo lo admite.

Por otra parte, el aumento del número de componentes también influye en la reciclabilidad del producto. Las uniones entre piezas deben ser desmontables para facilitar la separación de diferentes materiales, o los materiales deben ser reciclables conjuntamente sin necesidad de separación.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Diseñar piezas que permitan automatizar procesos de acabado mejora la eficiencia de esta fase de producción, ahorrando gastos en materias primas y disminuyendo los tiempos de fabricación.

Además, la optimización del transporte usando bultos de menor tamaño también permite ahorros económicos en la fase de distribución.

Por el contrario, aumentar las etapas de producción añadiendo procesos de ensamblaje conlleva un sobrecoste que deberá ser analizado para determinar la viabilidad de la medida.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Los principales aspectos ambientales que verán reducido su impacto gracias a la aplicación de esta medida son los referidos a la generación de vertidos de aguas residuales contaminadas por efecto de los arrastres entre baños y el consumo de materias primas.

Además, una mayor automatización de los procesos de pintado o acabado permitirán también un mejor control de las operaciones, emisiones y residuos generados.

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS	Menor consumo de materiales	Mayor eficiencia de los procesos productivos	Optimización de procesos de distribución			
CONTRAS		Aumento del nº de operaciones en la fabricación			Necesidad de uniones desmontables para reciclabilidad	

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Asobi

**Producto:** Mobiliario urbano ljubljana

Este producto de Asobi es parte de una línea de mobiliario urbano modular fabricado a partir de piezas simples que combinadas forman sillas, bancos, o productos que son un mix entre ambos. Debido a su modularidad, las diferentes piezas poseen un diseño sencillo que las hace fácilmente manejables durante la producción.



### REFERENCIAS

- Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino(ed). Guía sobre las mejores técnicas disponibles en España del sector de tratamiento de superficies metálicas y plásticas. Mayo de 2007
- Comisión Europea. Dirección general Centro Común de Investigación. Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica (ed). Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el tratamiento de superficies metálicas y plásticas. (Septiembre de 2005)

CÓDIGO: PAE-PRO-28

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes  
 MEDIDA: Reducir las operaciones de aserrado de madera  
 APLICABLE A: Partes de madera

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Las operaciones de aserrado de madera generan residuos que, si bien no representan peligrosidad para el medio ambiente, en el caso de no ser aprovechados en otros productos representan una gran fracción de materia prima no aprovechada. Además, al aumentar el número de piezas de madera generalmente se aumenta también la superficie de la pieza y la necesidad de otros materiales para otorgarle el acabado (pintado, barnizado) deseado.



### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La reducción de operaciones de aserrado de madera requiere la sustitución de las soluciones que optan por varias piezas de madera por otras que usen una sola o al menos un menor número de ellas. Esto puede necesitar la sustitución de algunas operaciones de aserrado por otras de combado, por ejemplo, con un mayor consumo de energía pero menor generación de residuos. También puede optarse por sustituir las piezas de madera por otros materiales como polímeros, etc.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

En función de las características del diseño del producto, reducir las piezas de madera puede resultar más o menos costoso para la empresa. Con un diseño de piezas de madera múltiples, incluso contabilizando las pérdidas en forma de serrín que genera el proceso de aserrado, se utiliza menor cantidad de madera que con una solución de pieza única, pero también requiere más operaciones de montaje posterior y mayor cantidad de pintura, barniz u otro acabado superficial. Por lo tanto, cuanto mayor sea el número de piezas a sustituir mayor será el beneficio económico que reporta esta medida.

La utilización de materiales poliméricos ofrece la ventaja de la gran variedad de los mismos existente en el mercado, además de la posibilidad de utilizar fracción reciclada en su producción.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La aplicación de esta medida reduce la necesidad de uso de materiales de acabado superficial como barnices o pinturas, y sus respectivos impactos de aplicación, como pueden ser residuos de baños, emisiones de partículas o Compuestos Orgánicos Volátiles, etc. Además, reduce la necesidad de uso de estos tratamientos también en la fase de uso y mantenimiento del producto, lo que en función de la vida útil del mismo puede significar una cantidad importante de material.

Además, con esta medida se reduce también la generación de residuos de madera y la necesidad de gestionarlos o valorizarlos.

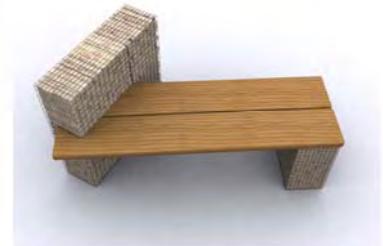


### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Nutcreatives

**Producto:** Banco Relaja

El estudio de diseño Nutcreatives ha creado el banco Relaja, fabricado a partir de residuos de construcción y madera. Las dos únicas piezas de madera que forman el asiento de este banco requieren los mínimos procesos de aserrado y acabado, al igual que la estructura formada por residuos de mármol generado durante el proceso de corte y procesado de la piedra en una empresa cercana al punto de fabricación.



### REFERENCIAS

- United States. 1990. Wood preserving; identification and Listing of Hazardous Waste: Final Rule. Federal Register, vol. 55, no. 235, December 6.
- World Bank. 1995. Industrial Pollution Prevention and Abatement: Wood Preserving Industry. Draft Technical Background Document. Environment Department, Washington D.C.
- Winrock International (ed.) Improved Wood Processing Saves Money and Forest Resources.
- European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) (ed.) Sub-sectoral Environmental Guidelines-Wood Processing
- USDA-Forest Service (ed.) Integrated Life Cycle of Wood: Tree Quality, Processing and Recycling.
- US Environmental Protection Agency (EPA) (ed.) EPA Office of Compliance Sector Notebook Project – Profile of the Lumber and Wood Products Industry. Septiembre 1995.
- US Environmental Protection Agency (EPA) (ed.) EPA Office of Compliance Sector Notebook Project – Profile of the Wooden Furniture and Fixtures Industry. Septiembre 1995.
- World Bank Group (ed.) Pollution Prevention and Abatement Handbook – Wood Preserving. Julio 1998.
-



**CÓDIGO:** PAE-PRO-29

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes  
**MEDIDA:** Usar tratamientos superficiales de bajo impacto y alta eficiencia  
**APLICABLE A:** Partes metálicas

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Los tratamientos superficiales generalmente consisten en la modificación de una estructura superficial de un metal o plástico para proporcionarle nuevas propiedades. Esta modificación puede conseguirse mediante la conversión de la estructura química de la capa más superficial de la pieza o en la deposición de una nueva capa de material, generalmente de origen metálico. Con esto se consigue una mayor dureza, resistencia a los agentes externos, acabados decorativos u otras características físicas, como rugosidad de la superficie, que pueden ser útiles para el producto.



Los problemas ambientales generados por este tipo de tratamientos suelen ser dados por el uso de recursos como agua o por generación de vertidos, ya que la mayoría de estos procesos requieren del uso de baños donde sumergir las piezas a tratar. Por ello, la elección del sistema de tratamiento superficial es clave para el impacto ambiental de la fase de producción en fábrica. En esta elección deberían primar los tratamientos sin contenido metálico en los baños, o al menos aquellos con bajo contenido en iones metálicos, pues este tipo de contaminación en las aguas residuales representa el mayor aspecto ambiental del proceso. Además, en cualquier caso habrá que buscar el tratamiento con mayor eficiencia tanto energética como en el uso de las materias primas, lo que minimizará los consumos y la posible generación de vertidos y/o residuos.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Entre los tratamientos superficiales para metales y plásticos podemos encontrar tratamientos electrolíticos, consistentes en baños con aplicación de una fuente externa de corriente eléctrica; y los tratamientos químicos o autocatalíticos, consistentes en baños que no requieren corrientes eléctricas sino que reaccionan espontáneamente.

Los procesos electrolíticos más comunes son el cincado, el cadmiado, niquelado, cobreado, latonado, cromo duro, estañado y anodizado, entre otros. Estos tratamientos requieren baños con disoluciones de óxidos de zinc, diversos ácidos (clorhídrico y bórico, mayormente) y sales variadas con contenido en cromo, níquel, sulfatos, fosfatos, etc. en función del tipo de tratamiento. Generalmente trabajan a altas temperaturas (entre 20 y 70°C), y las condiciones de pH son variables en los diferentes tipos de proceso. Los filtros de los baños generan lodos residuales con altos contenidos en los metales presentes en la disolución.

Los procesos químicos usan baños de metales autocatalíticos sin necesidad de aplicar corrientes eléctricas para provocar la electrólisis. Estos procesos obtienen generalmente una porosidad de la superficie depositada menor que en los procesos electrolíticos, y pueden utilizarse en piezas de materiales no conductores, como plásticos. Requieren generalmente un menor consumo de energía, pero generan un mayor volumen de residuos, mayoritariamente procedente de baños agotados o contaminados. Algunos de estos procesos más utilizados son el niquelado, cobreado, fosfatado o pavonado.

Además de estos tipos de técnicas, existen otros tratamientos posteriores orientados a proteger o mejorar el tratamiento aplicado, como el pasivado, sellado, lacado, lavado o secado. El pasivado aumenta la resistencia a la corrosión del recubrimiento metálico, especialmente en piezas cincadas, puesto que el zinc se oxida con el paso del tiempo. Para estos recubrimientos se usan generalmente pasivados crómicos. Estos baños pueden generar vertidos de aguas residuales con contenido en cromo hexavalente o trivalente y emisiones de ácido crómico al aire.



El sellado se realiza con silicatos y otras sustancias orgánicas en base acuosa, con el objetivo de mejorar las propiedades anticorrosivas del pasivado crómico. Estos procesos pueden generar aguas residuales con contenido en níquel, silicatos y otras sustancias orgánicas. Los lacados electrolíticos protegen de la corrosión algunos acabados decorativos como plata, latón u oro, y pueden generar vertidos de aguas residuales con contenido en ácidos orgánicos y emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles a la atmósfera.

Los lavados y secados evitan la contaminación cruzada entre diferentes baños y detienen los procesos electrolíticos sobre las piezas, pero el lavado en concreto es un proceso con gran potencial contaminante por el riesgo de arrastres si no se realiza una correcta manipulación de los baños y las piezas. Por su parte, el secado conlleva generalmente un elevado consumo energético.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La implantación en la empresa de algunas de estas técnicas tendrá un impacto económico pequeño para la empresa, mientras que otras supondrán unas inversiones importantes en equipamiento. Por otra parte, la implantación de técnicas más eficientes energéticamente o en el consumo de materias primas puede resultar económica a largo plazo, si se tienen en cuenta las reducciones de gastos en estos conceptos a largo plazo.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Los principales impactos ambientales generados por los procesos de tratamiento son contaminación por aguas residuales y la producción de residuos peligrosos (lodos de filtración de los baños y baños agotados). Además, generan un alto consumo de agua y energía y emisión de contaminantes al aire, generalmente compuestos orgánicos volátiles.

La magnitud de cada uno de estos impactos varía en función de la técnica analizada, aunque sin duda la generación de aguas residuales con contenidos metálicos peligrosos supone el aspecto más destacable en la mayoría de ellas. El contenido de los baños y la presencia de iones metálicos, ácidos o compuestos orgánicos en el proceso determinarán la peligrosidad tanto de los vertidos de aguas residuales como de los lodos de filtración procedentes de los baños. Por ello, la elección de una técnica de tratamiento superficial que no use componentes metálicos supondrá una considerable reducción del impacto ambiental de la fase de producción.

En cualquier caso, se hace necesaria una correcta gestión del proceso, ya que la mayor parte del volumen de aguas residuales generadas en estos tratamientos, así como las contaminaciones cruzadas entre baños vienen provocadas por los arrastres, fracciones de líquido arrastradas por los baños y enjuagues de piezas en el movimiento desde unas cubas a otras.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Están en desarrollo algunas tecnologías de tratamiento de superficies metálicas alternativas a los tratamientos tradicionales con cromo, zinc, níquel y otros metales pesados, con el objetivo de ofrecer las mismas prestaciones técnicas y disminuir la carga ambiental generada. Algunos ejemplos pueden ser los tratamientos con sales de titanio y circonio, que se pueden aplicar sin enjuagues finales, lo que disminuye la posibilidad de contaminación cruzada en baños, y usan disoluciones acuosas, eliminando los disolventes orgánicos. Otras alternativas en desarrollo son los tratamientos nanocerámicos, en los que se usan partículas cerámicas de 20 µm, o los recubrimientos autofóréticos, en los que recubrimientos con pigmentos de látex se depositan químicamente sobre una superficie de acero sin necesidad de electrólisis.

### REFERENCIAS

- Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino(ed). Guía sobre las mejores técnicas disponibles en España del sector de tratamiento de superficies metálicas y plásticas. Mayo de 2007
- Comisión Europea. Dirección general Centro Común de Investigación. Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica (ed). Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el tratamiento de superficies metálicas y plásticas. (Septiembre de 2005)
- López-Quero, M. (coord). Fomento de la innovación y la transferencia de tecnología y empleo medioambiental. Universidad Politécnica de Madrid. 1999.

CÓDIGO: PAE-PRO-30

TIPO: General

ESTRATEGIA: Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes  
 MEDIDA: Diseño que requiera el menor número de etapas productivas posible  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Durante el diseño del producto es posible también aplicar acciones de mejora que influyan positivamente sobre el proceso de producción, como por ejemplo:

- Reducir el número de etapas productivas con el objetivo de disminuir el consumo de materiales y energía. Por ejemplo, mediante la reducción del número de materiales o componentes diferentes incluidos en el producto o evitando el uso de materiales que requieran tratamientos superficiales

También se puede hacer una Inspección Tecnológica para conocer el estado actual de las técnicas productivas llevadas a cabo en la empresa para comprobar si mediante algún sistema no conocido o no aplicado se pueden reducir el número de etapas productivas.

Al optimizar las técnicas de producción, es posible mejorar la capacidad innovadora de la empresa, reducir los pasos de producción, mejorar el tiempo de entrega y, en general, minimizar el impacto ambiental de los procesos.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Esta medida puede cumplirse planteando en la fase de diseño las siguientes propuestas:

- Realizar varias operaciones en una misma atada de la pieza
- Utilizar materiales que no necesiten operaciones de recubrimiento superficial
- Utilizar piezas estándar
- Uniformizar las piezas que se utilizan en el producto o en una gama de productos
- Reducir el número de materiales diferentes empleados
- Diseñar componentes lo más sencillos posible
- Evitar uniones y operaciones de montaje complejas entre los diferentes elementos que lo componen

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Es de esperar que la aplicación de esta medida conlleve ahorros económicos (salvo en los casos en los que sea necesaria la aplicación de procesos de producción alternativos, en cuyo caso habrá que evaluar el rendimiento de la inversión) debido no sólo a la disminución del consumo de materiales y energía, sino a la optimización de los tiempos de producción, ya que al haber menos etapas productivas se reducen los tiempos de fabricación, el transporte del producto de un proceso a otro, los tiempos de atada y desatada...etc.

De todos modos, sí que se prevé que haya una primera inversión inicial en herramientas de optimización de producción y procesos, para determinar las posibles etapas a eliminar.



**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

La minimización del número de etapas productivas conlleva principalmente la reducción del consumo de materiales y energía.

No obstante, también pueden llegar a derivarse otras mejoras ambientales, como una menor necesidad de ocupación de suelo al reducir el número de procesos productivos necesarios, o una menor producción de residuos, asociados a cada método productivo.



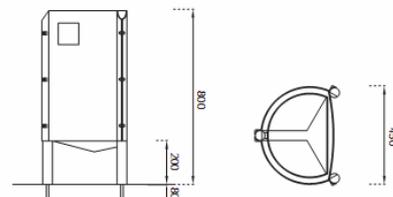
**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** OnadisRecicla

**Producto:** Papelera colección Releu

Familia de papeleras diseñadas a partir de un modelo estándar que toma como base un módulo de forma cilíndrica con tres pies. La serie está realizada en material reciclado acabado en crudo procedente del contenedor amarillo en un 95% del conjunto de la papeleras y un anillo metálico que permite la colocación sencilla y discreta de la bolsa.

Onadis es una empresa de diseño con gran interés en el reciclaje y la sostenibilidad que descubre un nuevo material 100% reciclado y reciclable: el Syntrewood® y decide iniciar un nuevo proyecto: OnadisRecicla. A partir de los residuos del contenedor amarillo de recogida selectiva, Onadisrecicla fabrica un producto que es para todos: mobiliario urbano.



**REFERENCIAS**

- AIMME, Instituto tecnológico Metalmecánico (ed.). Cuaderno de impactos ambientales. El ecodiseño como herramienta de gestión ambiental. Junio 2007
- www.onadisrecicla.com (web consultada en mayo de 2009)
- Agencia Federal Alemana de Medio Ambiente. How to do Ecodesign? A guide for environmentally and economically sound design.
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre 2007
- IHOBE (ed.). Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de Implantación en 7 pasos. Noviembre 2000



CÓDIGO: PAE-PRO-31

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes  
 MEDIDA: Evitar el uso de adhesivos/aditivos con metales pesados o sus compuestos  
 APLICABLE A: Adhesivos / aditivos

ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



DESCRIPCIÓN MEDIDA

Se conoce como metal pesado a cualquier elemento químico metálico que tenga una relativa alta densidad y sea tóxico o venenoso para los seres vivos en concentraciones bajas. Es un término confuso y no del todo bien definido, pues basándose exclusivamente en criterios de densidad o peso atómico, no todos los elementos metálicos pesados resultan tóxicos, y algunos de ellos son esenciales para el ser humano. Además, dentro del grupo de elementos conocidos como metales pesados también se suele incluir algún elemento clasificado como semimetal, como el arsénico, o como no metal, como el selenio. Así, el término "metal pesado", aún sin ser exacto, se suele asociar a cierto grado de toxicidad del elemento metálico, entre los que los más conocidos son el plomo, el mercurio, el cadmio y el cromo.

Casi todos los metales conocidos como metales pesados están presentes en la naturaleza, pero en el caso de acumulación en el organismo suelen resultar peligrosos para los seres vivos. Una característica común de estos elementos es su capacidad bioacumulativa, es decir, son elementos difíciles de eliminar del organismo de los seres vivos, y tienden a acumularse en ellos.

El uso de algunos de estos elementos está restringido legalmente en la UE en ciertas tipologías de productos, como en los aparatos eléctricos o electrónicos, a través de la directiva RoHS (2002/95/CE), que prohíbe el uso de plomo, mercurio y cromo hexavalente en la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos desde julio de 2006.

Son ya además, diversas las ecoetiquetas específicas para productos para el equipamiento urbano que incluyen entre los requisitos para la obtención del certificado esta medida de que los adhesivos o aditivos no contengan metales pesados ni sus compuestos.

- La *Nordic Swan* establece el uso de aditivos libres de metales pesados (As, Cr, Sn, etc.) en los tratamientos superficiales de madera, metal y plástico de los productos de mobiliario urbano.
- La catalana *Distintiu de Qualitat* no permite la utilización de aditivos, pigmentos, colorantes o de otras sustancias y preparados que contengan plomo, cadmio, cromo, arsénico, selenio o mercurio durante la fabricación de los productos de vidrio reciclado.
- La *EcoMark* de Japón prohíbe el uso de arsénico como aditivo en pinturas
- La ecoetiqueta *Green Mark* de Taiwán establece, también que los revestimientos utilizados en las piezas de mobiliario de madera estén libres de mercurio, plomo, cadmio, cromo o sus compuestos.
- La *Green Label* de Hong Kong prohíbe, también, que las pinturas sean formuladas en base a mercurio o sus compuestos, y teñidas con pigmentos que contengan cadmio, cromo o plomo.

IMPLICACIONES TÉCNICAS

La selección de pinturas, adhesivos u otros aditivos que no contengan metales pesados en su composición no implica otras variaciones en los procesos de producción o acabado del producto, ya que actualmente existe en el mercado una gran variedad de soluciones que no incorporan este tipo de elementos peligrosos.

IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La sustitución de pinturas o aditivos que contengan metales pesados por otro tipo de materiales sin estos componentes tóxicos no conlleva ninguna implicación económica que no sea la relativa a la diferencia de precio del suministro, que variará en función de los proveedores y la oferta de estos tipos de productos en el mercado.



## IMPLICACIONES AMBIENTALES

Elementos como plomo, mercurio, cadmio o cromo, entre otros metales pesados, son perjudiciales tanto para la salud de las personas como para el medio ambiente en el caso de que llegaran a entrar en contacto con aguas o suelos naturales. La eliminación de estos elementos de la composición de los componentes y aditivos de los productos de mobiliario urbano disminuirá el impacto ambiental generado por ellos tanto durante la fase de fabricación como de desecho, ya que uno de los mayores peligros que puede tener el uso de estos compuestos es que lleguen a medios naturales después de su desecho a través de, por ejemplo, los lixiviados de los vertederos.



## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Akzo Novel Coatings

**Producto:** Esmalte acrílico

Akzo Novel Coatings es una empresa holandesa dedicada a la fabricación de recubrimientos para todo tipo de aplicaciones. El esmalte acrílico de la marca KID'S COLORS está certificado por la ecoetiqueta de AENOR-MEDIO AMBIENTE para la categoría de Pinturas y Barnices. Se trata de un esmalte acrílico satinado para pintar puertas, ventanas o mobiliario. Entre otras ventajas, este esmalte acrílico contiene un nivel de residuos tóxicos o peligrosos mínimo, disminuyendo así su toxicidad.



## REFERENCIAS

- Nordic Ecolabelling Board. Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment. Criteria document version 2.2. 2003
- Generalitat de Catalunya. Resolución MAH/629/2006, de 9 de marzo, por la que se establecen los criterios ambientales para el otorgamiento del Distintivo de garantía de calidad ambiental a las materias primas y a los productos de vidrio reciclado.
- Japan Environment Association. Eco Mark Office. Eco Mark product category No. 130 "Furniture version 1.4". 2008
- Environment Protection Administration Government of the Republic of China (Taiwan). Criteria No. 55 Wooden Furniture.
- Singapore Environment Council. Product Qualifying Criteria for Panel Boards. 2007
- Singapore Environment Council. Product Qualifying Criteria for Paints and surface coatings. 2003
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Pollutant Paints and Varnishes. RAL-UZ 12a. Marzo 2008
- AENOR MEDIOAMBIENTE. UNE 48300:1994 Pinturas y barnices. 1994
- Directiva 2002/95/CE Del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de enero de 2003 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos
- Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1967, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas
- Directiva 1999/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de mayo de 1999, sobre la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Reglamento 1907/2006/CE, del 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Norma Técnica de Prevención 607: Guías de calidad de aire interior: contaminantes químicos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



**CÓDIGO:** PAE-PRO-32

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes  
**MEDIDA:** Usar disolventes reutilizados  
**APLICABLE A:** Pinturas / barnices

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Los disolventes más usados en las pinturas y barnices utilizados en la fabricación de mobiliario urbano son compuestos orgánicos. Los disolventes orgánicos se emplean además, en los adhesivos convencionales para integrar sus componentes, normalmente un polímero y una resina que aporta adherencia. Tras la aplicación de cualquier disolvente orgánico, pueden emitirse Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), perjudiciales para el medio ambiente y la salud de las personas.



El uso de estos disolventes está regulado por la directiva europea 2004/42/CE, que limita su uso en diferentes tipos de productos. Asimismo, el Real Decreto 117/2003 establece la limitación de las emisiones de COVs debidas al uso de disolventes en determinadas actividades, tales como: el recubrimiento de metal, plástico, madera, etc.

Una de las alternativas a este tipo de disolventes orgánicos es la sustitución de las pinturas que usen este tipo de disolvente por pinturas en base acuosa o pinturas en polvo, que no usan disolventes orgánicos. Si esta alternativa no se puede aplicar por razones técnicas, los disolventes orgánicos pueden ser reutilizados al máximo en las instalaciones donde se realice la fabricación con el fin de usar la menor cantidad posible de estos compuestos y generar el mínimo impacto ambiental.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

El mayor problema técnico que suele presentar la reutilización de disolventes es la separación completa de los disolventes del resto de materiales junto a los que se recogen, lo que necesita de unas instalaciones específicas donde se realice esta tarea. Para ello existe maquinaria disponible en el mercado con diferentes capacidades que se pueden adaptar a las necesidades de cada empresa. Estos aparatos permitirán la recuperación y la reutilización del disolvente contaminado.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida implica una inversión económica inicial para establecer el sistema de recogida, destilado y reutilización de los disolventes, pero posteriormente esta inversión se puede recuperar a medio o largo plazo mediante el ahorro que se consigue en disolventes.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La reutilización de disolventes orgánicos no evita el uso de los mismos ni la emisión de compuestos orgánicos volátiles durante el proceso de secado y la fase de uso, pero minimiza al máximo la cantidad utilizada y los impactos generados por su preparación, uso y desecho. Además, aprovechando la capacidad de los disolventes al máximo se evita la generación de residuos cada vez que se complete un ciclo de pintado, con el consecuente impacto ambiental que los residuos de dichos compuestos puedan generar sobre el medio ambiente si no son gestionados correctamente.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Solumed S.L.

**Producto:** Destiladora de disolventes

Existe en el mercado maquinaria de diversas características y capacidades para destilar disolventes utilizados en pinturas, tintas, aceites, etcétera. Estos aparatos permiten la recuperación y la reutilización del disolvente ya usado, ya sea en estado líquido o polvo seco.

Solumed, soluciones medioambientales e industriales, constituye una empresa dedicada a solventar las diversas problemáticas ambientales que surgen en la actual industria mediante la distribución, gestión y optimización.



### REFERENCIAS

- Directiva 2004/42/CE relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de renovación del acabado de vehículos.
- REAL DECRETO 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos. BOE núm. 48, de 25 de febrero de 2006
- REAL DECRETO 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades
- EPA, Environmental Protection Agency. The Paint Manufacturing Industry. Guides to Pollution Prevention. EPA/625/7-90/005. Junio 1990
- ISTAS, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ed.). Sustitución de disolventes orgánicos. Daphnia Número 24. Marzo 2001
- www.solumedsl.com (web consultada en mayo de 2009)



CÓDIGO: PAE-PRO-33

**TIPO:** Específica  
**ESTRATEGIA:** Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes  
**MEDIDA:** Usar adhesivos de montaje sin sustancias tóxicas o peligrosas para el m. ambiente  
**APLICABLE A:** Adhesivos

**ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO**



**DESCRIPCIÓN MEDIDA**

Existen en el mercado diferentes tipos de adhesivos que pueden utilizarse en el proceso de montaje del mobiliario urbano. En función de su origen y composición, podemos subdividirlos en dos grandes grupos: los naturales (de origen vegetal o animal) y los sintéticos. En el caso de los adhesivos sintéticos, algunas de las sustancias que intervienen en su formulación pueden ser clasificadas como tóxicas o peligrosas. Por ello, es necesario seleccionar adhesivos que no contengan este tipo de sustancias, entre los existentes en el mercado.

ADHESIVOS NATURALES		ADHESIVOS SINTÉTICOS	
Colas animales	Preparados a partir de colágeno de mamíferos, principal proteína del cuero, huesos y tendones	Resinas de urea-formaldehído	Resultado de la condensación de urea no sustituida y formaldehído
Cola de pescado	Naturaleza similar a la anterior. Se obtiene por extracción de pieles de pescado	Resinas de melamina-formaldehído	Formadas por condensación de melamina no sustituida y formaldehído
Cola de caseína	Obtenida a partir de la caseína, proteína procedente de la leche	Resinas de fenol-formaldehído	Constituidos por condensación de formaldehído y un fenol mono-hídrico (fenol, creosoles o xilenoles)
Cola de albumina de sangre	Se prepara a partir de sangre fresca de matadero o de pollo seco de sangre soluble y agua	Resinas de resorcina-formaldehído	Resultan por condensación de resorcina y formaldehído
Cola de soja	Tiene también naturaleza proteínica y se obtiene a partir de ahnina de soja en solución alcalina	Resinas epoxi	Adhesivos que se presentan en dos apites: una resina conteniendo un grupo epoxi y un catalizador tipo mina u otro compuesto que actúa como agente de curado. Se mezcla en el momento de usar.
Dextrinas	Obtenidas por hidrólisis a partir del almidón	Polisocianatos	Se obtienen a partir de isocianatos alifáticos o aromáticos con dos o mas isocianatos en su molécula. Reaccionan con compuestos conteniendo hidrógenos activos. Cuando la reacción se produce con un poliol se forman los poliuretanos.
Latex	Nombre que se daba al producto natural obtenido del árbol del caucho. Actualmente se aplica a los cauchos, tanto naturales como sintéticos, no curados	Resinas de poliéster	Son polímeros cuyas resinas contienen varios grupos éster.
Goma arábiga	Obtenida por exudación del tronco y ramas de árboles de acacias	Resinas vinílicas	Contienen en su molécula al grupo vinilo. Destacan entre ellas las de: - Acetato de polivinilo - Polivinil acetales - Alcohol polivinílico - Polivinil éteres - Poliestireno - Resinas acrílicas
		Cauchos sintéticos	Polímeros obtenidos a partir del isobutileno, del butadieno-acrilonitrilo, del estireno-butadieno y del neopreno
		Derivados de celulosa	Con un origen vegetal, se obtienen por tratamiento químico de la celulosa. Destacan la nitrocelulosa y el acetato de celulosa

*Tipos de adhesivos existentes en función de su origen y composición*

**IMPLICACIONES TÉCNICAS**

Se debe de evitar la utilización de sustancias clasificadas como carcinógenas, perjudiciales para el sistema reproductivo, mutagénicas, tóxicas o alergénicas (cuando son inhaladas) según la Directiva 67/548/CEE, para la formulación de los adhesivos de montaje. Las definiciones a las que hace referencia esta clasificación son:

- Carcinógenas: Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia (Frases R45, R49 y R40)
- Perjudiciales para el sistema reproductivo: Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora (Frases R60, R61, R62 y R63)
- Mutagénicas: Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia (Frases R46 y R40)
- Tóxicas: Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos incluso la muerte (Frases R23, R24, R25, R26, R27, R28, R39 y R48)
- Alergénicas y/o sensibilizantes: Las sustancias y preparados que por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos negativos característicos (Frases R42 y R43)



En la actualidad, existen en el mercado diferentes adhesivos que no contienen esta tipología de sustancias, por lo que su utilización en el proceso de fabricación de mobiliario no presenta ninguna connotación técnica reseñable. Es más, existen varios adhesivos y productos para el equipamiento urbano certificados mediante diferentes ecoetiquetas que cumplen, entre otros, requisitos relativos a la composición libre de sustancias tóxicas o nocivas para el medio ambiente.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no tiene por qué suponer un incremento de coste, aunque la oferta de esta tipología de adhesivos es limitada, y a veces su coste es superior.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La utilización de estos adhesivos sintéticos puede ocasionar efectos biológicos sobre los trabajadores expuestos debido a la presencia de trazas residuales de monómeros en la formulación, así como al medio ambiente. En todos los casos es importante tener en cuenta los aditivos añadidos al adhesivo.

Las resinas obtenidas con formaldehído pueden presentar riesgos de exposición e intoxicación debidos a los monómeros, especialmente al fenol y al formaldehído, y a los aditivos, entre los que destacan algunas aminas como la hexametilentetramina. Por calentamiento pueden desprender además productos de descomposición, entre los que destacan el monóxido de carbono y el amoníaco. El fenol y sus derivados penetran en el organismo tanto por vía respiratoria como a través de la piel intacta y pueden provocar problemas de todo tipo, incluidos digestivos, respiratorios, renales, hepáticos, así como dérmicos e irritación de mucosas. El formaldehído es un fuerte irritante de la piel, ojos y mucosas respiratorias así como un alergizante capaz de provocar eccemas de contacto y asma, asignándosele además una posible actividad cancerígena. Por su parte el monóxido de carbono es un asfixiante químico y el amoníaco un irritante primario.

Las epoxiresinas se obtienen a partir de compuestos conteniendo un grupo epoxi, tal como epiclorhidrina, y polialcoholes que pueden estar presentes en el adhesivo en forma residual libre. En su formulación incluyen endurecedores que suelen ser aminas (hexametilendiamina, polietileno poliamida) y anhídridos (anhídrido del ácido maleico o ftálico). Se caracterizan estos compuestos por su rápido endurecimiento al aplicarlos y por desprender productos volátiles como epiclorhidrina y difenilpropano, entre otros. Desde el punto de vista de su toxicidad, la opiclorhidrina, al igual que la mayoría de compuestos epoxi, tiene una intensa acción irritante, es un depresor del sistema nervioso central, provoca alergias de contacto, y tiene atribuido un potencial cancerígeno y mutágeno. En la práctica el principal problema toxicológico que presentan los adhesivos de tipo epoxi es su acción cutánea, ya que tanto los compuestos epoxi como las aminas son causas importantes de irritación y sensibilización cutánea aunque estos compuestos también pueden ocasionar irritaciones de las vías respiratorias superiores. También hay que tener presente un posible riesgo cancerígeno por contacto con compuestos epoxi.

Los adhesivos de poliuretano pueden desprender isocianatos volátiles en el proceso de curado, por tanto mezclarlos con el endurecedor en el puesto de trabajo es un riesgo para la salud, ya que los vapores de isocianato son irritantes de las mucosas y además pueden provocar manifestaciones de tipo alérgico en forma de broncoespasmos y de crisis asmáticas graves.

Los adhesivos termoplásticos pueden contener en sus preparados una cierta cantidad de monómero residual y desprender sustancias irritantes procedentes de la descomposición lenta de algunos de los productos que intervienen en su composición. Además de la toxicidad de los monómeros y de los productos de descomposición hay que destacar la peligrosidad de algunos plastificantes como es el caso de los ftalatos de dioctilo o dibutilo, y del triortocresilfosfato que pueden tener efectos neurotóxicos.



## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** APAC

**Producto:** Adhesivos ecológicos

Esta serie de adhesivos ecológicos no contiene sustancias tóxicas, ni sustancias carcinogénicas, tienen base acuosa y baja emisividad de compuestos orgánicos volátiles.

Apac es una empresa afincada en Georgia (EEUU) que lleva años en la industria de los recubrimientos de suelos.



## REFERENCIAS

- Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1967, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas
- Directiva 1999/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de mayo de 1999, sobre la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Reglamento 1907/2006/CE, del 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. NTP 164: Colas y Adhesivos. Tipos y riesgos higiénicos. 2003
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. *Low-Emission Upholstered Furniture. RAL-UZ 117*. Julio 2004
- Nordic Ecolabelling Board. *Ecolabelling of Outdoor furniture and playground equipment. Version 2.2*. 2007
- Nordic Ecolabelling Board. *Ecolabelling of Adhesives. Version 3.3*. Octubre 2002.
- China Environmental Labelling Program. *Technical requirement for environmental products HBC 18-2003. Adhesive*. 2003
- Green Seal, Inc. *Commercial adhesives (GS-36)*. Octubre 2000
- Prijatelj Okolisa, Mzopu. *Specific criteria for product groups for the environmental label of the Republic of Croatia. E1-4 Water-based adhesives*.
- Comisión Europea. *COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10*. Diciembre 2003
- DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 3 de septiembre de 2002 por la que se establecen criterios ecológicos revisados para la concesión de la etiqueta ecológica comunitaria a los colchones y se modifica la Decisión 98/634/CE. Septiembre 2002
- Singapore Environment Council. *Singapore Green Labelling Scheme. Adhesives – GLS 40*.
- Good Environmental Choice Australia Ltd. *Standard. Furniture and Fittings*. Noviembre 2006
- The New Zealand Ecolabelling Trust. *Licence Criteria for Furniture and Fittings. EC-32-07*. Febrero 2007
- [www.apacadhesive.com](http://www.apacadhesive.com) (web consultada en mayo de 2009)



CÓDIGO: PAE-PRO-34

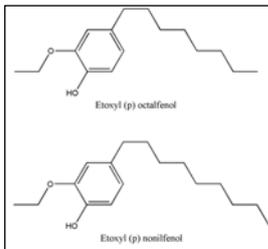
TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes  
 MEDIDA: Usar adhesivos sin alquifenoles etoxilados, alquifenoles o disolventes halogenados  
 APLICABLE A: Adhesivos

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA



Existen en el mercado diferentes tipos de adhesivos que pueden utilizarse en el proceso de montaje del mobiliario urbano. En función de su origen y composición, podemos subdividirlos en dos grandes grupos: los naturales (de origen animal o vegetal) y los sintéticos. En ciertos adhesivos sintéticos se pueden encontrar alquifenoles etoxilados, alquifenoles o disolventes halogenados, ya que son utilizados por la industria química en procesos de polimerización por emulsión. Estos compuestos, en caso de liberación al medio ambiente pueden ocasionar contaminación de aguas y suelos, y afectar a ciertas especies de flora y fauna.

Los alquifenoles son sustancias químicas no halogenadas fabricados casi exclusivamente para producir alquifenoles etoxilados (AFEs), un grupo de surfactantes no iónicos. Una vez en contacto con el medio ambiente, los AFEs pueden degradarse de nuevo en AFs, que son persistentes, bioacumulativos y tóxicos para la vida acuática

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Los etoxil-alquifenoles son compuestos aromáticos que consisten en un anillo fenólico que contiene un radical alquilo unido a una cadena lateral de grupos etoxilo. La longitud de la cadena lateral puede variar entre 1 y 50 grupos etoxilo. Las formulaciones comerciales son generalmente una mezcla compleja de oligómeros e isómeros. Los etoxil-alquifenoles son ampliamente utilizados como detergentes (surfactantes no iónicos) industriales, agrícolas, de laboratorio y de uso doméstico. En la industria textil se emplean en el lavado de la lana, en la industria papelería para eliminar tintas y en otras industrias para la emulsión de aceites, el lavado de productos metálicos acabados o en procesos de *polimerización* por emulsión. Los alquifenoles, además de ser productos de la biodegradación de los etoxil-alquifenoles, se emplean directamente como aditivos (antioxidantes) de polímeros plásticos.

Los etoxil-alquifenoles son liberados al ambiente principalmente a través de las descargas de aguas residuales industriales y domésticas e incluso a través de los efluentes de plantas de tratamiento, donde la eliminación de estos compuestos no suele ser muy eficiente. De esta forma pueden contaminar las aguas superficiales, estuarios, océanos y también los suelos, cuando dichas descargas se emplean para riego o cuando se aplican plaguicidas que los contengan. Tanto en el agua como en el suelo los etoxil-alquifenoles son degradados por la acción de los microorganismos, generando sus respectivos alquifenoles, además de otros metabolitos, los cuales son más persistentes, más hidrofóbicos y biológicamente más activos. A pesar de su baja volatilidad, estos compuestos han sido detectados en aire urbano, lo cual indica que pueden transferirse a la atmósfera desde el agua o el suelo contaminados. En los suelos contaminados una pequeña fracción de los alquifenoles puede lixiviarse hasta las aguas subterráneas.

En la actualidad, existen en el mercado diferentes adhesivos que no contienen esta tipología de sustancias, por lo que su utilización en el proceso de fabricación de mobiliario no presenta ninguna connotación técnica reseñable. En estos términos, existen diversas ecoetiquetas que contemplan esta medida como requisito para la certificación tanto de adhesivos como de productos de mobiliario urbano que contienen adhesivos.

**IMPPLICACIONES ECONÓMICAS**

La aplicación de esta medida no tiene por qué suponer un incremento de coste.

**IMPPLICACIONES AMBIENTALES**

Una vez en contacto con el medio ambiente, los alquilfenoles etoxilatos pueden degradarse de nuevo en alquilfenoles, que son persistentes, bioacumulativos y tóxicos para la vida acuática.

Estos compuestos se bioacumulan en diferentes especies acuáticas (peces, algas, aves, moluscos y crustáceos) y se han observado factores de bioconcentración que varían entre 100 y 3,400 veces. En organismos acuáticos expuestos ambientalmente se han realizado múltiples investigaciones para evaluar los efectos reproductivos de los etoxil-alquilfenoles y alquilfenoles. Entre los efectos tóxicos encontrados se describe hermafroditismo, disminución de la tasa de crecimiento, tumores y otros desordenes morfológicos. Dichos efectos pueden, en un momento dado, alterar la capacidad reproductiva y la supervivencia de algunas poblaciones expuestas, con las consiguientes alteraciones en el equilibrio de los ecosistemas. En organismos terrestres, los únicos efectos descritos muestran la inhibición del crecimiento en ciertas plantas como por ejemplo la cebada.



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** National Starch and Chemical Company

**Producto:** Laminex PVA, Laminex XL PVA

Los adhesivos laminex PVA y Laminex XL PVA han obtenido la ecoetiqueta *Good Environmental Choice Australia*. Estos adhesivos se usan en aplicaciones de madera y consisten de una formulación de muy baja toxicidad. Además, están libres de compuestos tales como alquilfenoles etoxilatos, disolventes halogenados, ftalatos y conservantes bioacumulativos. La empresa ha obtenido además una EPD, es decir, una declaración ambiental de producto.



**REFERENCIAS**

- Nordic Ecolabelling Board. *Ecolabelling of Outdoor furniture and playground equipment. Version 2.2.* 2007
- Nordic Ecolabelling Board. *Ecolabelling of Adhesives. Version 3.3.* Octubre 2002.
- Good Environmental Choice Australia Ltd. *Standard No: GECA 38-2007. Outdoor furniture.* Octubre 2007
- Good Environmental Choice Australia Ltd. *Standard No: GECA 01-2007. Adhesives.* 2007
- Korea Eco-Products Institute. *Korea Eco-label. EL251. Adhesives*
- Hong Kong Green Label Scheme. *Product Environmental criteria for adhesive (GL-008-008).* 2005
- Singapore Environmental Council. *Green Label. Adhesives / Sealant (GLS-040).*
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. *Low-Emission Upholstered Furniture. RAL-UZ 117.* Julio 2004
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. *Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products. RAL-UZ 38.* Abril 2002
- The New Zealand Ecolabelling Trust. *Licence Criteria for Furniture and Fittings. EC-32-07.* Febrero 2007
- Fernández, A. *Las sustancias tóxicas persistentes.* México. 2004
- REGLAMENTO (CE) nº 1907/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 18 de diciembre de 2006 relativo al registro, evaluación, autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)
- www.nationalstarch.com (web visitada en mayo de 2009)

CÓDIGO: PAE-PRO-35

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes  
 MEDIDA: Usar adhesivos con bajo contenido en COVs  
 APLICABLE A: Adhesivos

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



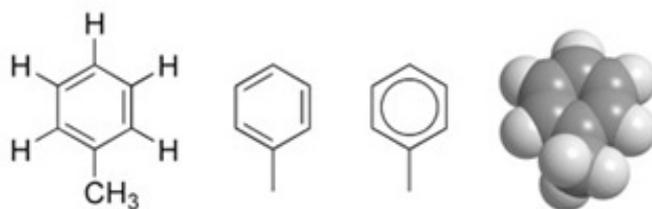
### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Existen en el mercado diferentes tipos de adhesivos que pueden utilizarse en el proceso de montaje de los productos de equipamiento urbano. En algunos de estos tipos de adhesivos pueden encontrarse compuestos químicos que liberan Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs o, en inglés, VOCs) durante largo tiempo.

Los COVs son sustancias químicas orgánicas que pasan fácilmente a estado gaseoso. Entre ellos hay una gran variedad y se pueden encontrar multitud de compuestos diferentes, como aldehídos, cetonas y otros hidrocarburos ligeros. Generalmente, son hidrocarburos de cadena corta o cíclicos, con bajo punto de ebullición. La capacidad para volatilizarse fácilmente y reaccionar con otros contaminantes atmosféricos, como los óxidos de nitrógeno, es lo que dota a algunos de estos COVs de la capacidad contaminante que poseen.

El contenido de estos compuestos en algunos tipos de productos como pinturas y barnices está limitado desde octubre de 2005 en la Unión Europea por la Directiva 2004/42/CE. En esta directiva se define a los VOCs como aquellos compuestos con punto de ebullición no supere los 250°C en condiciones normales (1 atmósfera de presión). El Tolueno además está limitado en su uso desde el 15 de junio de 2007 por el reglamento europeo REACH (Reglamento 1907/2006/CE) a un máximo de un 0.1% en masa en adhesivos y pinturas en spray.

Algunos de los compuestos presentes en adhesivos que hay que evitar son Formaldehídos, Tricloroetilenos, Bencenos, Cloruros de metileno o Tolueno, entre otros. El control y la reducción de estas emisiones beneficiarán tanto al medio ambiente como a la salud de los usuarios y trabajadores en contacto con los productos.



Tolueno, un COV

La propia Comisión Europea, recomienda para la compra de mobiliario, que el contenido de COVs para los adhesivos utilizados en el montaje del mobiliario de exteriores sea como máximo del 10% en peso.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

En la actualidad, existen en el mercado diferentes adhesivos que no contienen esta tipología de sustancias, por lo que su utilización en el proceso de fabricación de mobiliario urbano no presenta cambios importantes en el proceso de producción.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

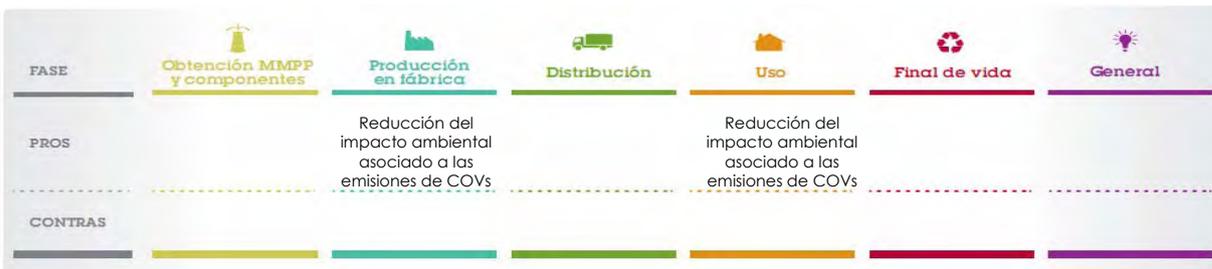
La aplicación de esta medida no conlleva necesariamente un aumento de precio de la materia prima, aunque la oferta de productos con información acerca de sus emisiones de COVs y su disponibilidad en el mercado dependerá de los proveedores.

## IMPLICACIONES AMBIENTALES

Los COVs liberados a la atmósfera son perjudiciales tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas. Son contaminantes del aire (son gases de efecto invernadero) y reaccionan con los óxidos de nitrógeno para formar ozono. El ozono, aunque en capas altas de la atmósfera (ozono estratosférico) es necesario para impedir el paso de la radiación ultravioleta del sol, en las capas bajas (ozono troposférico) es un peligroso contaminante que puede causar problemas de salud en las personas y en las plantas. Los efectos sobre la salud de la exposición a ozono pueden ser irritaciones, afecciones al sistema respiratorio, y otras. Sobre las plantas pueden alterar su función fotosintética.

Los efectos de los compuestos orgánicos volátiles para la salud pueden variar mucho según el compuesto y el grado de exposición, pero una exposición prolongada puede causar lesiones de hígado, riñones o sistema nervioso. Una exposición a corto plazo puede causar irritaciones cutáneas y de los ojos, mareos, cefaleas, etc. Algunos compuestos orgánicos volátiles, como el benceno o el formaldehído, además, pueden producir problemas de cáncer, reproductivos o endocrinos, y están recogidos en las Frases de Riesgo de la Directiva 67/548/CEE, que recoge obligaciones de envasado y etiquetado de dichas sustancias.

La eliminación de estos compuestos de la composición de los adhesivos de montaje mejorará las condiciones de salud laboral de los trabajadores que estén en contacto con el producto, además de disminuir su potencial impacto sobre el medio ambiente y la salud de los usuarios finales.



## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** ITW Poly Mex S.A.



**Producto:** Adhesivos

Existe en el Los adhesivos Plexus disminuyen la necesidad de disolventes tratados con cloro, no tienen casi COVs y pueden reciclarse sin eliminar las uniones de las partes. Esta gama de adhesivos se utiliza en aplicaciones muy variadas de ensamblaje general. Cada libra de adhesivo Plexos utilizado en lugar de la masilla puede reducir las emisiones de COVs hasta en un 90%.



## REFERENCIAS

- Directiva 2004/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de renovación del acabado de vehículos, por la que se modifica la Directiva 1999/13/CE.
- REAL DECRETO 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos. BOE núm. 48, de 25 de febrero de 2006.
- Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1967, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas
- Directiva 1999/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de mayo de 1999, sobre la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Reglamento 1907/2006/CE, del 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)
- Korea Eco-products Institute. *Korea Eco-label EL 251. Adhesives*
- China Environmental Labelling Program. *Technical requirement for environmental products HBC 18-2003. Adhesive. 2003*
- Green Seal, Inc. *Commercial adhesives (GS-36)*. Octubre 2000
- Prijatelj Okolisa, Mzopu. *Specific criteria for product groups for the environmental label of the Republic of Croatia. E1-4 Water-based adhesives.*
- Hong Kong Green Label Scheme. *Product environmental criteria for adhesive (GL-008-008)*. 2005
- European Comisión. *GPP Training Toolkit*.
- ISTAS, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud [www.istas.net/risctox](http://www.istas.net/risctox) (web consultada en mayo de 2009)
- ISTAS, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ed.). *Sustitución de disolventes orgánicos*. Daphnia Número 24. Marzo 2001

CÓDIGO: PAE-PRO-36

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes  
 MEDIDA: Usar tratamientos de conservación de la madera con bajo impacto  
 APLICABLE A: Partes de madera

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La protección y la preservación de la madera es una de las fases más importantes de la producción de productos de madera. Los tratamientos de preservación de la madera tienen como objetivo dotar a ésta de las propiedades necesarias para resistir el ataque de las inclemencias meteorológicas o las plagas.

Por una parte, es un proceso con un alto potencial contaminante y generalmente requiere un elevado consumo de energía, pero por otra parte un buen tratamiento protector de la madera garantiza una larga vida útil del producto.



Por ello, la elección de un proceso de tratamiento en el que se use de manera eficiente tanto la energía como las materias primas necesarias y en el que los compuestos químicos tengan una baja peligrosidad es importante para reducir el impacto ambiental de la fase de producción de productos destinados a exterior con componentes de madera. En general, los tratamientos en los que no sea necesario usar disolventes orgánicos (alternativas disueltas en agua, por ejemplo) tendrán un menor impacto ambiental en la fase de producción. También habrá que tener en cuenta la eficiencia del proceso, la energía y materias primas consumidas en el mismo.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

En general, se usan tres grandes tipos de tratamientos preservantes de madera: los basados en agua (por ejemplo, fenilfenóxido de sodio, cloruro de benzalconio, guazatin, o arseniato de cromo y cobre), los basados en disolventes orgánicos (por ejemplo, triazoles o naftalenatos de cobre y zinc), y los aceites de alquitrán (por ejemplo, creosotas).

Los tratamientos preservantes se aplican a la superficie de la madera mediante impregnación a presiones entre 800 y 1400 KPa, difusión mediante aplicación mecánica en spray o aplicación directa, mediante baños o por procesos térmicos.

En general, los procesos aplicados a alta presión, aun requiriendo un mayor consumo de energía, ofrecen una mayor eficiencia en el uso de los aditivos empleados y en el tiempo destinado al proceso. En el caso de tratamientos en base acuosa, además, el precalentamiento de la madera antes del tratamiento aumenta la eficiencia del mismo.

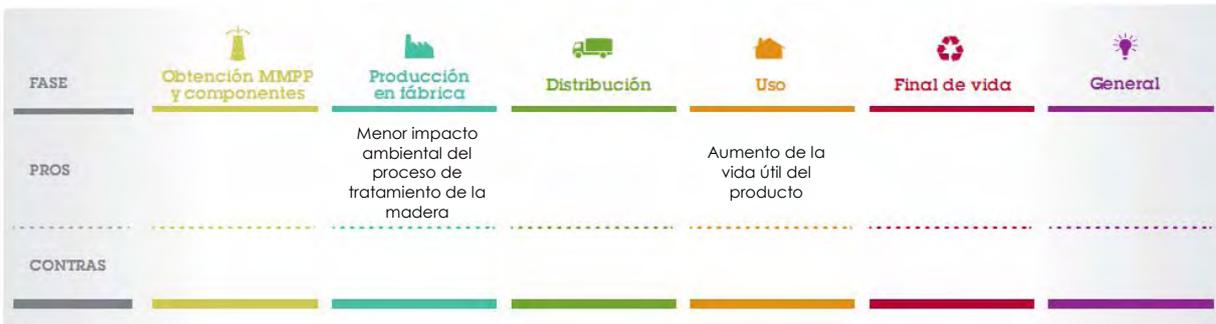


### IMPPLICACIONES ECONÓMICAS

La sustitución de tecnologías de tratamiento de madera puede suponer una inversión importante para la empresa, aunque se deberá valorar también la posible recuperación de la inversión inicial gracias a los ahorros logrados mediante el aumento de la eficiencia del proceso y la reducción de la necesidad de uso de materias primas y/o energía.

### IMPPLICACIONES AMBIENTALES

Los disolventes y otros componentes químicos usados en los tratamientos preservantes son susceptibles de acabar siendo emitidos a la atmósfera, al suelo o al agua, por la baja eficiencia propia de los procesos o por posibles escapes o arrastres tras la limpieza de los equipos. Algunos de los contaminantes más importantes son hidrocarburos aromáticos, pentaclorofenoles, dioxinas, cromo, cobre o arsénico.

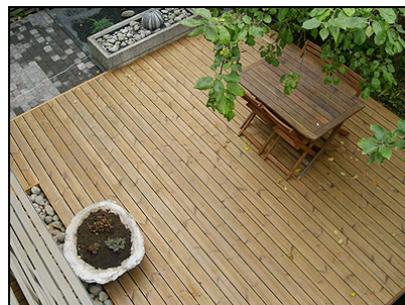


### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Gabarro Hermanos, S.A.

**Producto:** Lunawood

La empresa Gabarro Hermanos, S.A. somete a la madera a un ciclo combinado donde alternan altas temperaturas y diferentes grados de humedad, aumentando la resistencia a la humedad y la durabilidad de la misma. Este proceso no utiliza aditivos químicos y únicamente requiere consumo de agua y energía.



### REFERENCIAS

- United States. 1990. Wood preserving; identification and Listing of Hazardous Waste: Final Rule. Federal Register, vol. 55, no. 235, December 6.
- World Bank. 1995. Industrial Pollution Prevention and Abatement: Wood Preserving Industry. Draft Technical Background Document. Environment Department, Washington D.C.
- Winrock International (ed.) Improved Wood Processing Saves Money and Forest Resources.
- European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) (ed.) Sub-sectoral Environmental Guidelines-Wood Processing
- USDA-Forest Service (ed.) Integrated Life Cycle of Wood: Tree Quality, Processing and Recycling.
- US Environmental Protection Agency (EPA) (ed.) EPA Office of Compliance Sector Notebook Project – Profile of the Lumber and Wood Products Industry. Septiembre 1995.
- US Environmental Protection Agency (EPA) (ed.) EPA Office of Compliance Sector Notebook Project – Profile of the Wooden Furniture and Fixtures Industry. Septiembre 1995.
- World Bank Group (ed.) Pollution Prevention and Abatement Handbook – Wood Preserving. Julio 1998.
- NTP 635: Clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. 2003
- RESOLUCIÓN MAH/2331/2005, de 25 de julio, por la que se establecen los criterios ambientales para el otorgamiento del distintivo de garantía de calidad ambiental a los productos de madera. Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña. Departamento de Medio Ambiente y Vivienda DOGC núm. 4447 - 12/08/2005.



**CÓDIGO:** OE-EMB-37

**TIPO:** Específica

**ESTRATEGIA:** Optimizar el embalaje del producto

**MEDIDA:** Optimizar el diseño del embalaje

**APLICABLE A:** Embalaje

**ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO**



**DESCRIPCIÓN MEDIDA**

El principal objetivo de esta medida de diseño es reducir el consumo de materias primas, embalajes y residuos de embalajes que no tienen ninguna funcionalidad específica sobre el producto o cuya eliminación no supone un riesgo para el mismo.

A grandes rasgos, cabe destacar que los productos de equipamiento urbano, al ser productos que no se venden al consumidor final, no suelen llevar un exceso de embalaje, por lo que en este sentido no concentran un gran impacto ambiental en esta fase del ciclo de vida.

La optimización del embalaje de productos de equipamiento urbano puede llevarse a cabo de diversas formas. Por un lado, mediante la selección y uso de materias primas renovables, recicladas e incluso utilizando materias primas exentas de sustancias nocivas para el medio ambiente. Por otro lado, estaría la optimización de la relación continente / contenido minimizando tanto aquellos componentes o partes del embalaje superfluo, reduciendo el peso de las materias primas utilizadas e incluso reduciendo el volumen del embalado.

Asimismo, para el caso concreto del embalaje de producto de equipamiento urbano, el incremento de la vida útil del embalaje puede implementarse mediante el uso de embalajes reutilizables, mejorando la calidad, aumentando así su durabilidad y número de rotaciones, facilitando el mantenimiento / reparación, utilizando sistemas de cierre que eviten roturas, etc. Con ello se pretende que el embalaje en cuestión pueda soportar un mayor número de reutilizaciones y evitar así un mayor consumo de materias primas y su posterior disposición final.

Para más información consultar la Guía de Ecodiseño de envases y embalajes. Ecodiseño integral de envases y embalajes – EE7+

**IMPLICACIONES TÉCNICAS**

En términos generales, la optimización del embalaje no implica modificaciones sustanciales; salvo en el caso de las reducciones del peso unitario en el que podría darse el caso de tener que llevar a cabo ajustes en la maquinaria. El único requerimiento deriva de las pruebas necesarias para asegurar la minimización / eliminación de las partes del embalaje no tiene repercusiones negativas sobre el producto.

En algunos casos, además, deberá contemplarse el cambio de proveedor de materias primas por la incorporación de materias primas recicladas e incluso la realización de ensayos físico-mecánicos para comprobar que no se ven alteradas las propiedades del embalaje y que los cambios llevados a cabo no tienen influencias negativas sobre el producto.

En otro orden de cosas, para poder llevar a cabo una correcta gestión de los residuos del embalaje, es recomendable que los productos lleven incorporados marcados identificativos. Los diferentes símbolos o frases facilitarán la gestión final del residuo proporcionando información al consumidor sobre los materiales contenidos en el embalaje y sobre cómo actuar una vez el embalaje haya cumplido su función.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

En general, el uso de materias primas secundarias abaratan los costes de producción debido a que los precios de estas materias son inferiores.

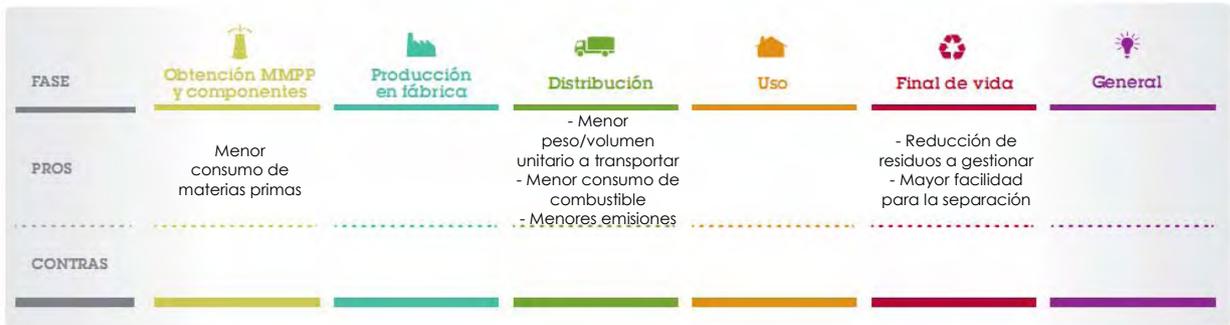
La aplicación de esta medida implica además, una reducción de los costes logísticos ya que la reducción del peso / volumen del embalaje permitirá el transporte de una mayor cantidad de carga.

Cabe mencionar asimismo, la posibilidad de un ahorro económico derivado de evitar la utilización de distintos tipos de embalajes.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La reducción del consumo de materias primas en la fase de embalaje del producto conlleva un menor impacto ambiental asociado. Esta medida de diseño supone una reducción de la extracción de recursos naturales de origen no renovable, además de una reducción de los impactos ambientales asociados a la extracción y procesado de estas materias primas. Se observan claras mejoras también en la etapa de distribución, derivadas de la reducción del peso / volumen a transportar lo que influirá directamente en un menor consumo de combustible y un menor impacto debido a las emisiones.

Por último, esta medida también tiene una repercusión positiva sobre la etapa de fin de vida del embalaje.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Embamat EU S.A.

**Producto:** Palet madera y caja de cartón para transporte.

En el diseño de este embalaje se tuvo en cuenta que éste fuese fácilmente plegable y desmontable para facilitar su transporte y reducir su espacio en almacén. Otras medidas que se tuvieron en cuenta en el diseño fueron las siguientes:

Uso de materias primas renovables: la madera y el cartón derivado de reciclado.

Maximizar la reutilización del envase: es reutilizable.

Mejorar la gestión de residuos: se puede desmontar fácilmente en dos tipos de material reciclables, la madera (palet) y el cartón (caja).

Resultados obtenidos: Mediante la aplicación de esta medida de diseño se consiguió un envase fácilmente desmontable que reduce su volumen en un 75 % lo que contribuye a una distribución eficiente. y una reducción de los costes logísticos debido al mejor aprovechamiento del espacio en almacén y de camiones, así como disminuye el tiempo de manipulación.



### REFERENCIAS

- IHOBE (ed). Guía de Ecodiseño de envases y embalaje. Ecodiseño integral de envases y embalajes – EE7+. 2009
- Doménech, X., Rieradevall, J., Milá, L. Ecodiseño. Aplicación del ACV en la mejora ambiental del mobiliario urbano.

CÓDIGO: OD-TR-38

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización de la distribución del producto

MEDIDA: Seleccionar sistema de transporte y rutas de distribución ambientalmente eficientes

APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Las posibles mejoras del impacto ambiental asociado a la fase de distribución y transporte de los elementos para el equipamiento urbano, las actuaciones deben realizarse en torno a dos aspectos principales:

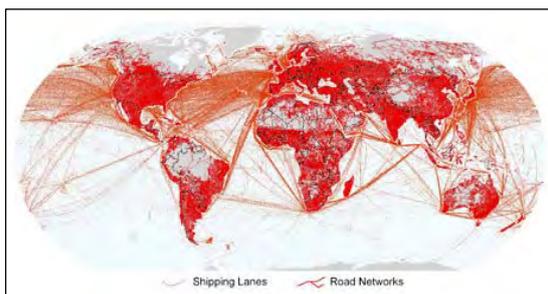
- El medio de transporte requerido para la distribución del producto
- Las distancias de transporte involucradas en la distribución
- Optimización tanto de la distribución como de las cantidades/volúmenes de producto transportados



La elección del medio de transporte más eficiente para la distribución puede tener una influencia en el impacto ambiental de esta etapa del ciclo de vida del producto tan importante como el propio diseño de la ruta de transporte. Si bien en muchas ocasiones la elección del medio de transporte está condicionada por la situación geográfica del punto de origen y destino, con lo que alguna de las opciones más eficientes quedan descartadas (es inviable realizar un transporte entre Bilbao y Vitoria por barco), en la mayoría de las ocasiones se tiene la posibilidad de seleccionar un medio de transporte o una combinación de medios que minimice el consumo de combustible con la reducción de impacto ambiental que esto supone.

En orden de eficiencia, el medio de transporte con un menor impacto asociado es el barco, seguido del ferrocarril, el transporte por carretera y finalizando con el transporte aéreo. Asimismo, dentro del propio transporte por carretera, la antigüedad de los vehículos también está directamente relacionada con la eficiencia de los mismos, pudiendo afirmarse que los vehículos con una antigüedad superior a 10 años deberían de ser sustituidos por vehículos más modernos y eficientes.

Las distancias de transporte involucradas en la fase de distribución están directamente relacionadas con el diseño de la ruta de transporte. La optimización de las rutas de transporte en la distribución del mobiliario urbano supone la búsqueda de aquellas rutas que permitan reducir las distancias necesarias para distribuir el producto. De esta forma se consigue reducir el consumo de combustible con la reducción de impacto ambiental que esto supone.



Este aspecto sólo es aplicable en el recorrido completo del producto, desde la fábrica hasta el punto de destino final en aquellos casos en los que la distribución es responsabilidad del fabricante del mobiliario urbano, y no del cliente o de distribuidores intermedios. A la hora de optimizar las rutas de transporte, el objetivo principal es el de reducir la distancia a recorrer, pero es necesario considerar otros factores, evitando en la medida de lo posible rutas congestionadas o de difícil accesibilidad, que si bien pueden ser más cortas en número de kilómetros, necesitan de un mayor tiempo para realizar el mismo.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

No existen implicaciones técnicas significativas a la hora de aplicar esta medida ya que para la optimización de las rutas existen en el mercado diferentes herramientas software que permiten obtener la ruta más adecuada teniendo en cuenta las características y necesidades de cada empresa.

Sin embargo, en temas de medio de transporte eficiente, dentro de un mismo medio de transporte como puede ser el camión, la utilización de vehículos de menor antigüedad puede suponer para empresas que dispongan de su propia flota de camiones, la necesidad de revisión de sus vehículos y la sustitución de los más antiguos. Otra alternativa que evite la sustitución de los vehículos más antiguos podría ser utilizar los vehículos de mayor rendimiento o con menor antigüedad para los desplazamientos más largos, utilizando los más antiguos en desplazamientos por carretera cortos. De esta forma planificando adecuadamente las rutas de transporte se puede conseguir optimizar el consumo de combustible.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

En aquellos casos en los que la aplicación de la medida implique una renovación de la flota de vehículos, sí puede suponerse un coste, que se irá amortizando progresivamente debido a la reducción del consumo energético en cada viaje. En el resto de los casos, la selección del medio de transporte más eficiente no debería de suponer un sobrecoste.

La optimización de rutas supondrá a medio/largo plazo una disminución de los costes debido a un menor consumo de energía en los medios de transporte, que permitirá recuperar la inversión necesaria para la adquisición de las herramientas software (en caso de adquirirse) para el cálculo de las rutas. Asimismo, la rentabilidad será superior en aquellos casos en los que se tenga implantada una logística inversa, permitiendo que los camiones no vuelvan vacíos de su destino.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La principal mejora ambiental obtenida por la optimización de la fase de distribución viene a asociada a una reducción de las emisiones a la atmósfera de gases procedentes de la combustión de combustibles fósiles, entre otros, de gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub>.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

### REFERENCIAS

- Ecodesign online Pilot. Listado para el análisis de Ecodiseño.
- Mossi, R. Ecodiseño. Junio 2006
- González, A. Ecodiseño, ingeniería de diseño de producto y los retos del mercado verde. Diciembre 2001
- IHOBE (ed.). Ingeniería del diseño ecológico de productos industriales. Octubre 2007
- Faulin, J., Úbeda, S., y Monje, D. Universidad Pública de Navarra. Construcción de rutas de distribución de mercancías usando criterios medioambientales. 2006
- Norma UNE-CEN/TR 14310: 2003. Servicios de transporte de mercancías. Declaración e información del comportamiento medioambiental en la cadena de transporte de mercancías. 2003
- Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012. Orden ECO/3888/2003, de 18 de diciembre. 2003
- Ministerio de Fomento. Plan estratégico de infraestructuras y transporte 2005-2020. 2005
- IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. PTT: Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de transporte al centro de trabajo. 2006

CÓDIGO: OD-TR-39

TIPO: General

ESTRATEGIA: Seleccionar formas de distribución ambientalmente eficientes  
 MEDIDA: Seleccionar proveedores cercanos al lugar de fabricación del producto  
 APLICABLE A: Materiales

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

A la hora de evaluar el impacto ambiental ocasionado por los materiales y componentes que formarán parte del producto de mobiliario urbano, no se debe olvidar el origen geográfico de los mismos, puesto que el transporte asociado a su distribución hasta el punto de fabricación puede en algunos casos ser incluso más significativo que el del propio material.

Por ello, la sustitución de un material por otro de menor impacto ambiental puede llegar a tener un balance negativo en función del transporte que tenga asociado. Normalmente, la búsqueda de proveedores se realiza únicamente en base a criterios económicos y de calidad (tanto en el material como en los plazos de distribución), pero si queremos diseñar y fabricar un producto respetuoso con el medio ambiente, deberemos incorporar un nuevo factor de ponderación, como es la distancia desde el suministrador al punto de fabricación.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

No existen implicaciones técnicas significativas a la hora de aplicar esta medida, existiendo en muchos de los casos (aunque no en todos), proveedores de suficiente calidad en puntos cercanos al lugar de fabricación del producto.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida puede suponer un sobrecoste en la adquisición de algunos de los materiales o componentes, puesto que los costes de fabricación en ciertos mercados (Este de Europa, Asia, etc.) pueden llegar a ser inferiores a los de la CAPV.

Por tanto, a la hora de implementar esta medida será necesario realizar un análisis de la viabilidad técnico/económico/ambiental.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La principal mejora ambiental obtenida por la selección de proveedores cercanos al lugar de fabricación del producto viene a asociada a una reducción de las emisiones a la atmósfera de gases procedentes de la combustión de combustibles fósiles, entre otros, de gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub>, y por tanto, del impacto ambiental asociado a estas emisiones.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

### REFERENCIAS

- IHOBE (ed.) Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre 2007
- IHOBE (ed.) II Foro en Innovación Ambiental de Producto: cómo anticiparse a las nuevas exigencias en Ecodiseño (Foro de trabajo sobre Gestión de la información ambiental de producto a lo largo de la cadena de suministro). 2007
- Hagelaar, G., Van Der Vorst, J. *Environmental Supply Chain Management: using Life Cycle Assessment to structure supply chains*. Australia. 2001

CÓDIGO: RIU-PG-40

TIPO: General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la fase de utilización  
 MEDIDA: Diseñe soluciones que eviten las pintadas y carteles  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Uno de los grandes problemas del mantenimiento de los productos de equipamiento urbano suele ser el de la limpieza de pintadas, grafitis y carteles que inevitablemente aparecen sobre su superficie. El impacto ambiental generado por las pintadas sobre el equipamiento urbano se asocia, por una parte, a los productos químicos usados en su limpieza y por otra, al acortamiento de la vida útil del producto por alterar su estética. Los carteles también presentan dificultades a la hora de ser removidos, y afectan de mayor manera incluso que las pintadas a la estética del equipamiento urbano.

Las diferentes soluciones para minimizar estos esfuerzos pasan por facilitar la limpieza o por evitar la realización de las pintadas o la fijación de carteles. En este sentido, hay que tener en cuenta que facilitar la limpieza por parte del comprador, y en concreto asegurar que la limpieza se puede realizar sin necesidad de utilizar productos que contengan Compuestos Orgánicos Volátiles, puede ayudar a conseguir algún tipo de certificación ecológica (etiquetas tipo I, entre otras). Además, algunos pliegos de compra pública incluyen requisitos de este tipo, así como requisitos de información sobre los métodos de limpieza recomendados.

Ninguna de las opciones planteadas asegura la ausencia de pintadas, grafitis o carteles sobre el mobiliario urbano, por lo que en función de los requisitos del producto habrá que valorar cuáles de las opciones existentes puede ofrecer unos mejores resultados. La opción preferible desde el punto de vista ambiental sería la que evitase con mayor seguridad la realización de las pintadas y la colocación de carteles, pero probablemente será la que más afecte al diseño estético del producto.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Se puede facilitar la limpieza y evitar la fijación de las pintadas mediante pinturas o acabados que dificulten la fijación de la tinta o pintura en el producto de forma que su eliminación resulte menos costosa. En el mercado se pueden encontrar diversas pinturas y barnices que cumplen esa función con mayor o menor éxito. Son acabados superficiales que generalmente consiguen una superficie poco porosa sobre la que la pintura de los grafitis es fácilmente borrada con los disolventes adecuados. Generalmente se basan en resistencia a las sustancias químicas, con bajos valores de adhesión a cualquier adhesivo o pintura aplicada. Otras soluciones pasan por imprimaciones epoxi con acabados de poliuretano u otros polímeros texturizados resistentes a la adhesión de sustancias químicas.

También existen láminas o films plásticos transparentes removibles que protegen la superficie de las pintadas y pueden ser sustituidas cada cierto tiempo para mantener el producto con buen aspecto. Estas soluciones están especialmente indicadas para expositores de publicidad, marquesinas, etcétera. Aun así, esta solución también genera consumo de materiales en la fase de uso (en este caso los polímeros necesarios para fabricar las láminas), por lo que al valorar la medida se debería comparar el ACV de cada una de las propuestas para evitar que la solución genere un mayor impacto ambiental que el problema inicial.

Para evitar la colocación de carteles, una posible solución es la aplicación de formas, texturas o patrones en la superficie del producto que no resulten accesibles. Se puede variar el diseño de la superficie del producto, eliminando en la medida de lo posible las grandes superficies lisas donde se suelen acumular las pintadas y carteles. Para ello se pueden diseñar superficies en forma de malla, composiciones de múltiples planos irregulares, planos ondulados (como el de la fotografía), etcétera.



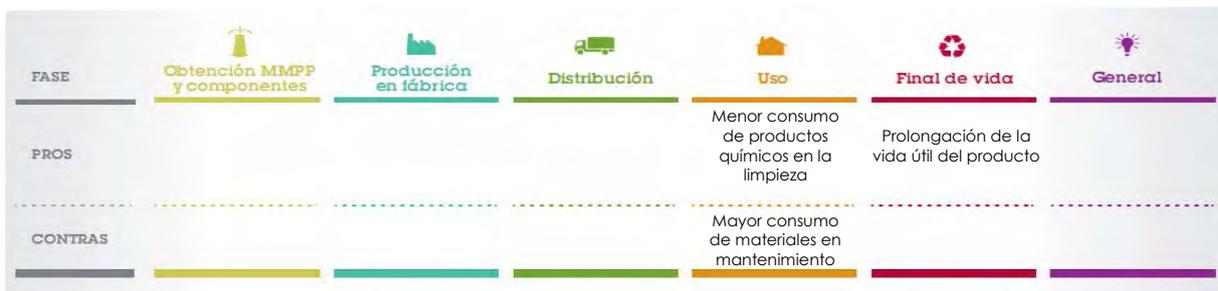
**IMPLICACIONES ECONÓMICAS**

Las pinturas o barnices especialmente diseñados para facilitar la limpieza de las pintadas resultan generalmente más costosas que los acabados superficiales tradicionales, además de requerir un mantenimiento que otro tipo de acabados (tratamientos electrolíticos, entre otros) eliminan.

La utilización de láminas de plástico transparentes reemplazables también requiere importantes gastos de mantenimiento, que si además se mantienen durante toda la vida útil del producto la inversión económica total puede resultar bastante importante.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

Los beneficios que se consiguen con la aplicación de esta medida repercuten mayormente en el uso de productos químicos, generalmente agresivos, para la limpieza de las pintadas. Además, estas medidas pueden ayudar a prolongar la vida útil del producto al sufrir menor desgaste y daños estéticos.



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** Speedcourts

**Producto:** Mesa de ping-pong 2-A

Esta mesa de ping-pong para exterior está fabricada con poliéster por sistema FVR y reforzado con núcleo inyectado de fibra de vidrio y resinas especiales endurecedores. Al no tener porosidad, la superficie es antigraffiti y antibacteriana y necesita muy poco mantenimiento.



**REFERENCIAS**

- Daluz, M. Ecodiseño, oportunidad para innovar. Interempresas N°546 / 2009 marzo.
- Doménech, X., Rieradevall, J., Milá, L. Ecodiseño. Aplicación del ACV en la mejora ambiental del mobiliario urbano.
- Pliego de condiciones técnicas relativo a la compra de mobiliario y equipamiento para las nuevas oficinas de IHOBE en el Edificio de la Plaza Bizkaia de Bilbao. IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco. 2006.

CÓDIGO: RIU-PG-41

TIPO: General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la fase de utilización  
 MEDIDA: Diseñar soluciones que eviten lixiviados en papeleras y contenedores  
 APLICABLE A: Papeleras y contenedores

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Uno de los posibles problemas ambientales que pueden generarse en la fase de uso de contenedores de recogida de basuras son la generación de lixiviados procedentes de las propias basuras y del efecto del agua de lluvia sobre ellas.

La magnitud de estos impactos dependerá de la situación de los contenedores (entorno urbano o natural, con o sin protección contra las inclemencias del tiempo, etcétera) y del tipo de residuos que se depositen en el contenedor. Si bien en los usos más genéricos de estos tipos de contenedores, esto es, en entornos urbanos y con residuos domésticos, el impacto generado no debería ser muy importante, un buen diseño puede evitar que se produzcan impactos mayores si se sitúan en ambientes más vulnerables o se usan de forma inapropiada.

Dos estrategias básicas para evitar los impactos generados por los posibles lixiviados pueden ser, por una parte, evitar la formación de estos flujos impidiendo la entrada de agua en el recipiente contenedor o la entrada en contacto de la misma con los residuos acumulados, y por otra parte la acumulación de los líquidos generados para evitar su liberación al entorno. Esta última estrategia también serviría para retener los posibles líquidos que se desprendan de los propios residuos acumulados en el contenedor.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La aplicación de esta medida implicará realizar modificaciones de cierta importancia en el diseño del producto, con la consecuente valoración de materias primas, técnicas de producción, proveedores, etc. Además, será necesario comparar los análisis de ciclo de vida de cada una de las posibles soluciones para comprobar que las mejoras resultan efectivas y no perjudican a ninguna otra fase del ciclo de vida del producto.

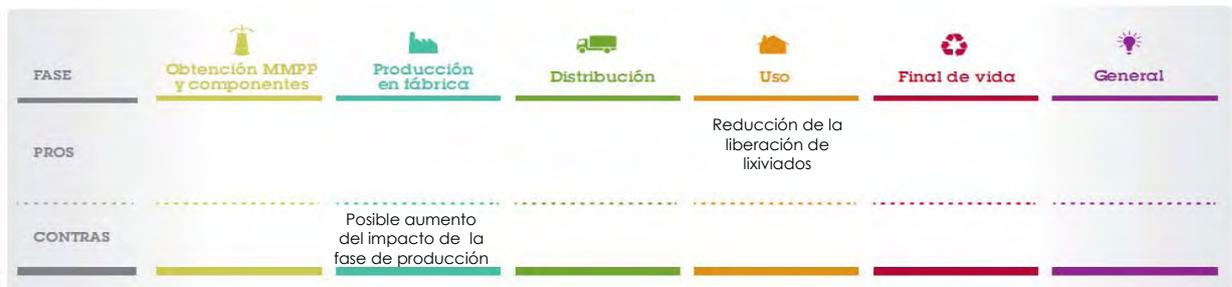
### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La realización de un nuevo diseño del producto para añadir alguna solución que evite la generación de lixiviados probablemente conlleve un incremento del coste de fabricación del producto, ya que el nivel de complejidad del producto aumenta, aunque esto dependerá del diseño realizado.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Los problemas generados por los lixiviados se deben principalmente a los contenidos peligrosos que puedan tener y su potencial contaminante sobre suelos y aguas naturales en el caso de llegar a entrar en contacto con éstos.

Generalmente estos contaminantes son compuestos orgánicos, microorganismos patógenos, e iones metálicos, entre otros.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Sotkon

**Producto:** Contenedores de residuos urbanos

Estos contenedores de la empresa Gipuzkoa están diseñados de forma que sean completamente cerrados y herméticos para evitar la fuga de lixiviados. En la parte inferior poseen una tapa con un depósito incorporado para retener aproximadamente 70 litros de lixiviados.



### REFERENCIAS

- Nader Luffi Al Mefleh, Mohammad (2003) Investigación relativa a la minimización de lixiviados en vertederos y su depuración. Ingeniería Civil: Ordenación del Territorio, Urbanismo y Medio Ambiente / E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos (UPM)



CÓDIGO: RIU-PG-42

TIPO: General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la fase de utilización  
 MEDIDA: Usar tratamientos superficiales para facilitar el mantenimiento  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA



Tradicionalmente, se han exigido dos características a los elementos de mobiliario urbano: elevada duración y resistencia frente a condiciones adversas (meteorológicas, actos vandálicos, etc.) y que requieran un mantenimiento mínimo.

El objetivo principal de esta medida trata de recoger soluciones destinadas al diseño del equipamiento urbano de forma que se facilite su mantenimiento. Los recubrimientos empleados para embellecer y proteger materiales, deben a su vez ser protegidos frente al entorno, el cual devalúa su aspecto decorativo, destruye sus propiedades protectoras y acorta su ciclo de vida.

Las áreas infantiles y por definición los elementos del equipamiento urbano, conforman espacios dinámicos, cambiantes, sometidos al desgaste continuo del usuario y a las condiciones meteorológicas.

En relación a la pérdida de durabilidad de los acabados y el mecanismo de envejecimiento de los recubrimientos, las técnicas de tratamientos superficiales, y por tanto, su mantenimiento, variará en función del material utilizado.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Los productos de equipamiento urbano, ofrecen varias alternativas de diseño para facilitar las labores en la etapa de mantenimiento. Dichas alternativas se centran básicamente en la sustitución de las técnicas de pintado/barnizado tradicional para minimizar la necesidad de repintados/rebarnizados, así como en las formas y acabados exteriores del producto que reduzcan las necesidades de limpieza:

- pintado con pinturas que carezcan de necesidad de repintado, como el caso de la PPA571
- pintados o acabados que dificulten la fijación de la tinta y/o pintura (p. ej. superficie poco porosa)
- en el caso de superficies metálicas, uso de tecnologías electroquímicas de recubrimiento (p. ej. galvanizado)
- diseñar productos con superficies rugosas que dificulten pintadas y graffiti
- diseñar productos angulosos que dificulten la instalación de carteles evitando superficies lisas
- etc.

Para evitar daños y desperfectos prematuros en los recubrimientos de los elementos de madera y conseguir una mayor durabilidad en los resultados, antes de aplicar un recubrimiento es necesario preparar adecuadamente la madera:

1. La humedad de la madera no debe exceder del 20%
2. La película de los recubrimientos exteriores debe ser microporosa, con un acabado a "poro abierto" dejando así salir el vapor de agua de la madera. El film debe ser impregnante, con un fungicida preventivo contra azulados y pudriciones.
3. En madera muy porosa como la de los pinos, se adecuará la uniformidad de absorción de la superficie con lijados, fondos e imprimaciones para evitar "rechupados"
4. La superficie de maderas ricas en taninos y otros glucósidos, como el iroko, teca o doussié, se limpiará cuidadosamente con un trapo utilizando un disolvente enérgico tipo "nitro" o un alcohol, acetona o disolvente universal.
5. Para mejorar o cambiar el colorido de las maderas, se pueden teñir con colores transparentes de maderas nobles (nogal, teca, etc.) o con colores vivos, primarios o derivados (verde, azul, rojo, etc.).



Existen, asimismo, resinas acrílicas impermeabilizantes utilizadas para cubrimientos de hormigón, acero y otros materiales contra la penetración de agua y otras sustancias, contra los impactos y la abrasión, evitando así las filtraciones, la erosión y la corrosión de los productos.

Dentro de la industria de los metales, el anodizado es el único acabado que satisface los factores considerados al seleccionar un tratamiento con altas prestaciones para el aluminio:

- Durabilidad: la mayoría de productos anodizados tiene una vida útil extremadamente larga y ofrecen grandes ventajas económicas a través del ahorro en el mantenimiento y costes operativos
- Estabilidad del color: las capas anódicas destinadas a aplicaciones exteriores proporcionan buena estabilidad frente a los rayos UV.
- Fácil mantenimiento: generalmente, la aplicación de una suave limpieza devuelve a una superficie anodizada su aspecto original.
- Aspecto: el anodizado ofrece un gran abanico de colores y niveles de brillo.
- Coste: este tratamiento implica bajos costes de fabricación y mantenimiento, permitiendo obtener un acabado de gran valor.
- Seguridad y salud: el anodizado es un proceso seguro, no perjudicial para la salud. Debido a que la base del anodizado es aprovechar la tendencia natural del aluminio de recubrirse de una fina capa de óxido protector, los productos que se obtienen son químicamente estables, ya que no se descomponen, y no son nocivos.

Además, existen procesos de electrodeposición de aplicación de recubrimientos metálicos específicos sobre un amplio rango de aceros y aleaciones; así como deposición química de metales.

Otra posibilidad, sería el coloreado mediante láser. A pesar de que el concepto de utilizar el láser para colorear y dar estética al producto no es completamente nuevo, es una tendencia en auge. El uso del láser ofrece una gran versatilidad pero tiene algunas limitaciones con respecto a la necesidad de preparado de las superficies y los materiales que pueden ser susceptibles de colorearse mediante esta técnica – p. ej. aceros inoxidables, titanio, etc.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

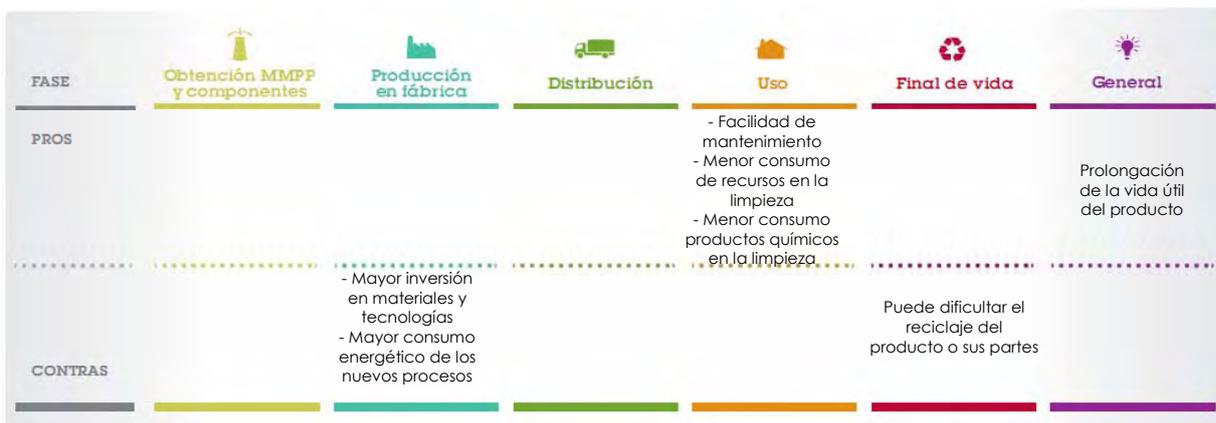
La inversión en los tratamientos superficiales que faciliten el mantenimiento del producto dependerá de la disponibilidad de éstos en el mercado. En aquellos casos en los que sea necesaria la adquisición de maquinaria nueva en el caso de las tecnologías más innovadoras, la inversión inicial sí será importante.

Asimismo, las pinturas o barnices especialmente diseñados para facilitar la limpieza de las posibles pintadas resultan generalmente más costosas que los acabados superficiales tradicionales, además de requerir un mantenimiento que otro tipo de acabados (tratamientos electrolíticos, entre otros) eliminan. Cabe remarcar, los posibles ahorros que podrán obtenerse a largo plazo asociados a la minimización en el mantenimiento de los productos, evitando repintados, rebarnizados, etc.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Los beneficios que se consiguen con la aplicación de esta medida repercuten en el menor uso de productos químicos, generalmente agresivos, así como en un ahorro en el consumo de recursos necesarios en las labores de limpieza del producto. Además, estas medidas pueden ayudar a prolongar la vida útil del equipamiento urbano, que al sufrir menor desgaste y daños estéticos podrá mantenerse en óptimas condiciones durante más tiempo sin necesidad de ser reemplazado.

Por el contrario, cabe la posibilidad de que algunos de los tratamientos que se puedan aplicar para facilitar el mantenimiento dificulten el reciclaje de estas partes en la fase de fin de vida, por lo que sería conveniente valorar esta posibilidad a la hora de elegir el tratamiento.



## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Plascoat

**Producto:** Recubrimiento en polvo PPA 571

Plascoat PPA 571 es un recubrimiento en polvo de elevada dureza basado en una aleación de termoplásticos. Ha sido creado especialmente para conseguir un recubrimiento con una duración prolongada para aplicaciones en el exterior, sobre acero y aluminio.

Es resistente a la rotura por tensión, malas condiciones climatológicas, detergentes, niebla salina y polución del aire, mientras que mantiene una excelente adhesión al metal sin que sea necesario usar una imprimación base o fosfatación. El material tiene además un buen grado de aislamiento eléctrico y resistencia a la abrasión y golpes.

Este recubrimiento se aplica de manera habitual en productos de mobiliario urbano ya que facilita enormemente las labores de mantenimiento minimizando las operaciones de repintado. Plascoat es una empresa inglesa que trabaja en el sector de recubrimientos termoplásticos.

**PPA571**  
From the Tropics to the Arctic



## REFERENCIAS

- Centro de Tecnologías Electroquímicas, CIDETEC. Hoja informativa de galvanización y medio ambiente N° 76. Septiembre 2007
- Centro de Tecnologías Electroquímicas, CIDETEC. Hoja informativa de galvanización y corrosión N°92. Febrero 2009
- Doménech, X., Rieradevall, J., Milà L. Ecodiseño. Aplicación del ACV en la mejora ambiental del mobiliario urbano.
- IngeObra. Acabado de la madera: duración al exterior y temperatura de transición vítrea. Abril 1997
- Quimicon, C.A. Tratamientos superficiales para el concreto. 2007
- [www.quimicon.com](http://www.quimicon.com) (web consultada en mayo de 2009)
- Servicios Integrales en Madera de Exteriores, Servimex S.L. [www.servimex.es](http://www.servimex.es) (web consultada en mayo de 2009)



CÓDIGO: RIU-PG-43

TIPO: General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la fase de utilización  
 MEDIDA: Informar al usuario sobre el correcto uso y mantenimiento del producto  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Las condiciones de uso y mantenimiento al que se somete un producto a lo largo de su vida útil condicionan necesariamente la duración de ésta, lo que influye directamente en el perfil ambiental de dicho producto.

Es el propio fabricante el mejor conocedor de las condiciones óptimas de uso y de las necesidades de mantenimiento, por lo que poner a disposición del consumidor la información necesaria para un correcto uso y mantenimiento del producto favorecerá su buena conservación y su durabilidad durante su vida útil. De este modo el producto podrá ver su vida útil prolongada y se hará un uso más razonable de los consumibles, útiles y productos de limpieza, recambios, etcétera.

A día de hoy son ya varias las ecoetiquetas que recogen esta medida entre los requisitos para otorgar la certificación. En el caso concreto de los productos para el equipamiento urbano, estas son algunas de las ecoetiquetas y los requisitos de información que establecen:

- La ecoetiqueta *Nordic Swan* establece para el fabricante de productos de mobiliario urbano y equipamientos infantiles que informe al consumidor sobre el mejor modo de uso, mantenimiento y almacenamiento del mismo.
- Las *Environmental Choice Australia* y *New Zealand* recogen en la categoría de mobiliario exterior, que el fabricante debe proporcionar información escrita al consumidor dando instrucciones claras acerca del correcto uso y almacenamiento del producto, de cara a maximizar su vida útil; así como las instrucciones de mantenimiento, si se requieren.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

El producto puede ser acompañado por información que describa a los compradores y usuarios los siguientes aspectos:

- Uso previsto del producto (doméstico, comercial, exterior,...).
- Instrucciones para un correcto uso (ergonomía si es relevante).
- Procedimientos para pedir piezas de recambio y los lugares donde dichas piezas y servicios se puedan obtener. Esta información debe declarar durante cuánto tiempo (entre 5 y 10 años) estarán disponibles recambios compatibles y funcionales.
- Instrucciones de limpieza y cuidado.
- Condiciones de almacenamiento.
- Tratamientos superficiales recomendados.

Esta información debe ser provista en los folletos de ventas, catálogos de producto, etiquetas de producto, embalajes o medios electrónicos, con lo cual deberán ser habilitados tales medios.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

El único coste de esta medida consiste en la implementación de los medios de comunicación con el usuario, es decir el coste correspondiente a adjuntar al producto un folleto informativo, etiquetas o cargar dicha información en la página web de la empresa.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Informar al usuario sobre el correcto uso y mantenimiento del producto provocará la adecuada conservación y un aumento de la vida útil del producto. El aumento de la vida útil de los productos implica una reducción en la generación de residuos y por tanto la cantidad de energía necesaria para su transporte y tratamiento. Asimismo, se reduce la ocupación del suelo por uso de vertederos o la emisión de contaminantes por su incineración.

A su vez se promueve el correcto uso de útiles y productos para la limpieza del producto, evitando su derroche.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Southern Pine Products Ltd.

**Producto:** Productos de madera

Southern Pine Products es el principal fabricante y distribuidor de productos acabados en madera de pino en Nueva Zelanda. La empresa cuenta con diversas certificaciones, como son: el sello FSC, Greenbuild y Environmental Choice New Zealand.

Los productos de madera que ofrecen están fabricados en *Pinus Radiata* con requisitos tanto para interiores como para mobiliario exterior.

La certificación *Environmental Choice New Zealand* de la que disponen estos productos implica que Southern Pine Products proporciona información al consumidor dando instrucciones claras acerca del correcto uso y almacenamiento del producto.



### REFERENCIAS

- Good Environmental Choice Australia Ltd. Standard No. GECA 38-2007 Outdoor Furniture. 2007
- Good Environmental Choice Australia Ltd. Standard No. GECA 28-2006 Furniture and Fittings. Noviembre 2006
- Good Environmental Choice Australia Ltd. Standard No. GECA 04-2007 Panel Boards. Octubre 2007
- Nordic Ecolabelling Board. Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment. Criteria document version 2.2. 2003
- Nordic Ecolabelling Board. Ecolabelling of Durable wood. Alternative to conventionally impregnated wood. Version 1.2. Abril 2004
- New Zealand Ecolabelling Trust. License Criteria for Furniture and Fittings. EC-32-07. Febrero 2007
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Upholstered Furniture. RAL-UZ 117. Julio 2004
- Southern Pine Products Ltd.: [www.sppnz.com](http://www.sppnz.com) (web consultada en mayo de 2009)



CÓDIGO: RIU-PG-44

TIPO: General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la fase de utilización  
 MEDIDA: Diseñar el producto para facilitar su limpieza  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

El lavado del mobiliario urbano es fundamental para garantizar el uso higiénico del mismo por parte de los ciudadanos. A pesar de que las labores de limpieza de esta tipología de productos dependen de los servicios de limpieza municipales, ya desde el propio diseño se puede favorecer la reducción de impactos asociados a esta etapa de mantenimiento, así como facilitar dichos trabajos aportando soluciones encaminadas, entre otras, a evitar el ensuciamiento de los mismos. El servicio de limpieza se lleva a cabo de manera periódica con equipos de agua a presión.



Los principales impactos ambientales asociados a la etapa de mantenimiento, y para el caso concreto de la limpieza, se deben principalmente al consumo de combustibles necesario para transportar los grupos de limpieza durante sus campañas, al consumo de agua así como al consumo de detergente. En cuanto a la limpieza de los productos del equipamiento urbano, en función de los materiales utilizados, los acabados superficiales y las calidades empleadas, las operaciones de limpieza pueden demandar la utilización de diferentes productos.

Desde un punto de vista medioambiental, la problemática asociada a la limpieza no es de una magnitud importante, pero sí que se presentan ocasiones en que los agentes de limpieza utilizados pueden contener sustancias tóxicas o peligrosas, que generalmente se desechan a través de vertidos al agua, pudiendo contaminarla con mayor o menor gravedad en función de las concentraciones de los contaminantes y su toxicidad. También pueden producirse emisiones atmosféricas en el caso de que los agentes de limpieza necesarios estén formulados incorporando disolventes orgánicos, lo que produciría emisiones de compuestos orgánicos volátiles.

Para la limpieza de un graffiti, por ejemplo, primero hay que aplicar un disolvente muy fuerte para quitar la pintura a nivel superficial. Después se aplica una pasta que queda pegada sobre la pintada y que debe permanecer tapada durante 74 horas. Por último, con agua a presión se retira la pasta que habrá absorbido la parte del graffiti que se ha introducido dentro del poro.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

El diseño del producto debe de ser tal que posibilite la limpieza del equipamiento urbano con un menor requerimiento de productos, y especialmente de aquellos que contengan sustancias tóxicas o disolventes orgánicos. A este respecto, hay que prestar especial atención a los acabados superficiales que se utilicen en el producto. Asimismo, es necesario facilitar información al usuario sobre las necesidades de limpieza del producto y de los agentes más adecuados para optimizar el resultado.

Algunas de las soluciones que se pueden emplear para facilitar la labor de la limpieza de los productos de mobiliario pueden ser, entre otras:

- Evitar superficies rugosas en la medida de lo posible
- Evitar ángulos agudos o esquinas de difícil acceso
- Usar recubrimientos o tratamientos superficiales duraderos
- Para el caso concreto de papeleras y contenedores, disponer de un fácil acceso a la carga de residuos por parte del operario de limpieza

**IMPLICACIONES ECONÓMICAS**

La aplicación de esta medida no debe suponer ningún sobrecoste al proceso de diseño y fabricación del producto.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

Los principales impactos ambientales asociados a la limpieza del equipamiento urbano se deben principalmente al consumo de combustibles necesario para transportar los grupos de limpieza durante sus campañas, al consumo de agua así como al consumo de detergente.

Asimismo, la utilización de productos de limpieza con disolventes orgánicos lleva asociada la emisión de COV's a la atmósfera. Los COVs se consideran como un factor importante en la calidad del aire interior, y una de las causas del Síndrome del Edificio Enfermo (SBS, por sus siglas en inglés). Algunos de los efectos más importantes son, a corto plazo, la irritación de piel ojos y vías respiratorias, y, a largo plazo, efectos cancerígenos, reproductivos y neurotóxicos, además de afectar a órganos vitales como el riñón y el hígado. La persistencia y bioacumulación de estos compuestos en el medio justifican su contribución a diversos problemas medioambientales como son la formación de ozono ambiental, la destrucción de la capa de ozono o el efecto invernadero.

En el caso de que los productos de limpieza contengan sustancias tóxicas o peligrosas, puede producirse contaminación de las aguas por vertido de las aguas utilizadas en el proceso de limpieza, así como del suelo en el caso de que los elementos utilizados, (trapos, plumeros, etc.) sean vertidos de forma incontrolada. Por otra parte, facilitar la limpieza del producto puede aumentar la vida útil del mismo, reduciendo así los impactos relacionados al servicio ofrecido por el sistema de producto.



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

Prestando especial atención a los acabados superficiales de los productos del mobiliario urbano, se puede recomendar el diseño de superficies planas y lisas como mejor opción para facilitar la limpieza. Las superficies rugosas o con ángulos irregulares dificultarán dicha tarea, tanto requiriendo un mayor esfuerzo y consumo de recursos durante la labor de limpieza, como obteniendo peores resultados.



**REFERENCIAS**

- Ayuntamiento de Sevilla [www.lipasam.es](http://www.lipasam.es) (web visitada en mayo de 2009)
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre 2007
- Doménech, X., Rieradevall, J., Milà, L. Ecodiseño. Aplicación del ACV en la mejora ambiental del mobiliario urbano.
- Vélez, M., Santamaría, M., Ávila, J. Factores de medición en la calidad del mobiliario urbano. Abril 1997
- Nordic Ecolabelling Board. Ecolabelling of Furniture and fittings. Diciembre 2006
- The New Zealand Ecolabelling Trust. Licence criteria for Furniture and Fittings EC-32-07. Febrero 2007
- [www.weissdesign.com](http://www.weissdesign.com) (web consultada en mayo de 2009)

CÓDIGO: RIU-PG-45

TIPO: General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la fase de utilización  
 MEDIDA: Minimizar el consumo eléctrico durante la etapa de uso  
 APLICABLE A: Productos con consumo energético

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

En relación a los productos que utilizan energía, la legislación está promoviendo el establecimiento de requisitos de ecodiseño mediante la Directiva EuP, transpuesta al ordenamiento jurídico español como RD 1369/2007. En principio, como la principal función de los productos del equipamiento urbano citados anteriormente no es la de proporcionar un alumbrado público, quedarían exentos de cumplir con las especificaciones establecidas en dicho Reglamento. El diseño de esta tipología de productos deberá ir, de todos modos, dirigido a la minimización de dicho consumo energético para conseguir una mayor mejora ambiental.



El consumo energético por tanto, pasa a ser un aspecto ambiental prioritario a considerar en los productos del equipamiento urbano consumidores de energía, y que, en función del nivel de utilización del producto, puede constituir uno de los más significativos del producto a lo largo de todo su ciclo de vida. Por tanto, es necesario que la empresa fabricante del producto tenga en cuenta este aspecto a la hora de decidir el diseño del mismo.

Este aspecto puede ser mejorado de diversas maneras. Por una parte, se puede seleccionar entre los proveedores aquél que pueda suministrar un los productos de mayor eficiencia energética. Por otra parte, se puede adecuar el diseño del producto en general de forma que requiera un menor aporte de energía exterior, utilizando superficies diáfanos, por ejemplo, que permitan el paso de luz natural, o reduciendo el peso o el rozamiento entre piezas en productos móviles como barreras o pilonas.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Por lo que respecta al consumo de energía durante el propio uso del producto, las estrategias de mejora ambiental pasan por el aumento de la eficiencia energética (uso de bombillas de bajo consumo y de ciclo de vida largo) o de incorporar energías limpias directa o indirecta, como la solar.

En el caso de la marquesina, por ejemplo, la iluminación natural es, sin duda, la mejor opción técnica para obtener mejoras. Para esto, el fabricante debería optar por un diseño en materiales que permitan el paso de la mayor cantidad de luz posible reduciendo así la necesidad de iluminación artificial. Se recomendaría, por tanto, fabricar la marquesina con cubierta y paredes diáfanos.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La cada vez mayor oferta de productos con alta eficiencia energética supone que el coste de adquisición de los mismos no sea superior al resto. En caso de sobrecoste, la amortización se produciría a lo largo de la vida útil del producto por la reducción del consumo energético y de su correspondiente factura.



### IMPPLICACIONES AMBIENTALES

La reducción de la demanda de energía, mayoritariamente eléctrica en estos productos, repercute medioambientalmente en una reducción de emisiones a la atmósfera y de generación de residuos, no en el punto de utilización del producto, sino en el proceso de generación de la energía eléctrica. No hay que olvidar que el perfil energético estatal tiene todavía una gran componente de generación en base a centrales térmicas y también a plantas nucleares.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Landscapeforms

**Producto:** Marquesina Kaleidoscope

Kaleidoscope es un producto modular que puede cumplir la función de marquesina de autobús urbano, para estacionamiento de bicicletas, asiento cubierto en centros comerciales, parques, etc. El techado es translúcido y tiene como opción la instalación de paneles solares en el mismo para lograr una alimentación autónoma de los leds que sirven la función de iluminación en las horas de noche.



### REFERENCIAS

- Directiva 2005/32/CE de 6 de Julio de 2005 por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía (EUP)
- Real Decreto 1369/2007, de 19 de octubre, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía
- Reglamento (CE) nº 245/2009 de la Comisión de 18 de marzo de 2009 por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para lámparas fluorescentes sin balastos integrados, para lámparas de descarga de alta intensidad y para balastos y luminarias que puedan funcionar con dichas lámparas, y se deroga la Directiva 2000/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo
- Doménech, X., Rieradevall, J., Mià, L. Ecodiseño. Aplicación del ACV en la mejora ambiental del mobiliario urbano
- IHOBE (ed.). *Ingeniería del diseño ecológico de productos industriales*. Octubre 2007

CÓDIGO: RIU-PG-46

TIPO: General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la fase de utilización  
 MEDIDA: Diseñar el producto para reducir las necesidades de mantenimiento  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

En los productos de equipamiento urbano el mantenimiento a lo largo de la vida útil del producto puede resultar costoso y llevar asociados elevados impactos ambientales, sobre todo si se tienen en cuenta los desplazamientos necesarios para llevar a cabo estos mantenimientos. Si estos productos además tienen una larga vida útil, la necesidad de mantenimientos se multiplica, y con ellos los impactos ambientales que producen.

Por esto, diseñar productos de manera que se minimice la necesidad de mantenimiento o reparación es una de las estrategias ambientales más positivas. Esta medida favorece, además la reutilización del producto o alguna de sus partes al final de la vida útil del mismo, eliminando así la necesidad de fabricar productos o componentes nuevos.

Algunas opciones en las que se pueden elegir alternativas que reducen la necesidad de mantenimiento son la elección de materiales y los acabados superficiales. Los elementos de madera, por ejemplo, requieren generalmente mayores labores de mantenimiento (barnizado, pintado, sustitución de piezas rotas, etc.) que las alternativas de plástico o metal. Aún así, la elección de un material u otro no debería basarse únicamente en este criterio, sino que deberían evaluarse detalladamente todas las cargas ambientales que cada opción conlleva en cada caso concreto.

Entre los acabados superficiales también existen alternativas que requieren mayor mantenimiento que otras, como pueden ser las pinturas. En este caso, generalmente las piezas pintadas suelen presentar partes con imperfecciones con el paso del tiempo, mientras que otros acabados (como algunos tratamientos electrolíticos o incluso algunas pinturas) resisten mejor las condiciones de exterior. En estas actuaciones también habrá que tener en cuenta todos los aspectos ambientales implicados, como la reciclabilidad de la pieza tras la aplicación de estos tratamientos o los impactos generados en la fase de producción.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La aplicación de esta medida puede suponer la sustitución de algunos materiales, lo que además puede comprometer el diseño general del producto y las uniones de las piezas entre sí. La elección de un acabado superficial u otro también depende de la disponibilidad de la empresa o de los proveedores de la tecnología necesaria para llevar a cabo la producción.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no conlleva necesariamente variaciones en los costes de producción, aparte de los derivados por la disponibilidad en el mercado y precios de los materiales y tecnologías necesarios.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La reducción de las tareas de mantenimiento favorece una reducción del impacto ambiental generado en la fase de uso, tanto por los materiales necesarios para dicho mantenimiento como por los desplazamientos necesarios para llevarlos a cabo.

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS				Reduce los impactos ambientales generados por los mantenimientos		Alarga la vida útil del producto
CONTRAS		Puede generar mayor impacto en producción			Puede dificultar el reciclado	

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Reciclados Ecológicos TIE, S.L.

**Producto:** Mesa de picnic infantil

Reciclados Ecológicos TIE fabrica mobiliario urbano y de jardín usando plásticos poliolefinicos (polietileno y polipropileno) procedentes de desechos urbanos e industriales. Este material no precisa pintura, tratamientos ni mantenimientos posteriores.



### REFERENCIAS

- Doménech X., Rieradevall J., Milá L. Ecodiseño. Aplicación del ACV en la mejora ambiental del mobiliario urbano.

CÓDIGO: RIU-PG-47

TIPO: General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la fase de utilización  
 MEDIDA: Diseñar el producto para reducir su contaminación lumínica  
 APLICABLE A: Productos con partes luminosas

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Uno de los problemas ambientales que generan los núcleos urbanos es la contaminación lumínica durante las horas nocturnas. Esta contaminación se genera por el exceso de luz artificial que se emite hacia el cielo, principalmente debido a un defectuoso diseño de las luminarias y otros productos emisores de luz. Esta contaminación lumínica es considerada como uno de los precios a pagar en aras de la seguridad y comodidad de las calles de las poblaciones, pero todos los esfuerzos dirigidos a minimizar este tipo de contaminación sin menoscabar las funciones de iluminación de los productos de equipamiento urbano generarán un beneficio ambiental notable.

Aunque entre los productos de equipamiento urbano contemplados en esta guía de ecodiseño no se encuentran los de alumbrado público, pues esta tipología específica de productos ya está contemplada entre los productos que usan energía afectados por la directiva EuP, sí existen ciertos productos cuya función principal no es iluminar la vía pública pero que entre sus utilidades se encuentran fuentes de luz que complementan en producto, como pueden ser paneles de publicidad o de información local, marquesinas de autobús, etcétera.

Un correcto diseño de las superficies reflectantes del producto, de forma que se canalice el flujo de luz hacia la zona que se desea iluminar y se reduzcan los reflejos y las emisiones difusas contribuirá a la reducción de la contaminación lumínica y a una mayor eficiencia energética de los sistemas de iluminación.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

En los productos de alumbrado público es común la aplicación de diseños que reducen la contaminación lumínica y focalizan el haz de luz en el área deseada. La aplicación de esta medida en otra tipología de productos no debe plantear dificultades técnicas mayores de un rediseño de la estructura del producto o alguna de sus partes.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no debería implicar mayores inversiones económicas que las derivadas de las horas invertidas en el rediseño del producto.

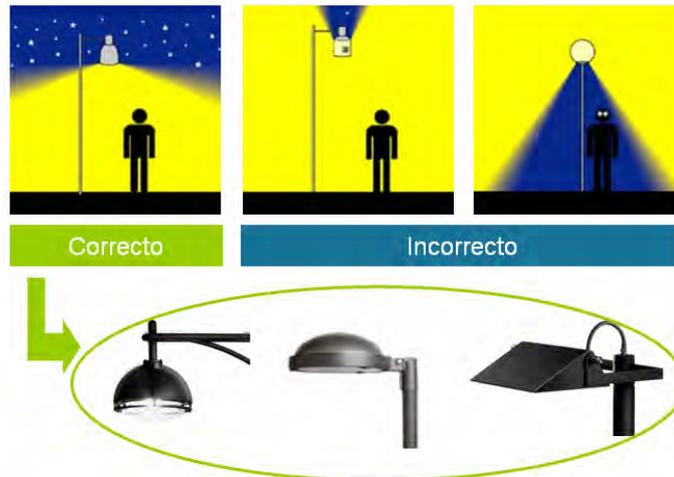
### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La contaminación lumínica tiene actualmente poca relevancia en la sociedad, siendo considerada como un problema ambiental menor. Pero este tipo de contaminación afecta negativamente a los ecosistemas nocturnos, al tráfico aéreo o a las actividades de los observatorios astronómicos, entre otros, además de significar un derroche energético considerable.

La aplicación de esta medida favorecerá la reducción del impacto generado tanto por el excesivo gasto de energía en iluminación como por la contaminación directamente relacionada con el exceso de luz en ambientes nocturnos.

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS				- Reducción de la contaminación en la fase de uso - Reducción del consumo energético		
CONTRAS						

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA



### REFERENCIAS

- Narisada K, Schreuder D. Light pollution handbook. 936 p. Springer, 2004.
- Mizon B. Light pollution, responses and remedies. 219 p. Springer, 2002.
- LEY 6/2001 de la Generalitat de Catalunya, de 31 de mayo, de Ordenación Ambiental del Alumbrado para la Protección del Medio Nocturno.
- Francisco J. Campo. "Diseño de mobiliario urbano siguiendo la metodología de Ecodiseño". 2004

**CÓDIGO:** CV-PG-48

**TIPO:** General

**ESTRATEGIA:** Optimización del ciclo vida  
**MEDIDA:** Diseñar el producto considerando todo su ciclo de vida  
**APLICABLE A:** Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

No se puede negar que las pautas actuales de producción y consumo son insostenibles. Sin embargo, el incremento de la concienciación medioambiental de sectores cada vez más amplios de la población, así como el aumento de la exigencia de la Administración a la hora de elaborar su normativa y reglamentación en los campos de seguridad, fiabilidad y reducción del impacto ambiental, contribuye a la necesidad de considerar el impacto y efectos que puedan causar los productos lanzados al mercado.

Las medidas recopiladas en la presente guía están orientadas a reducir el impacto ambiental en uno o varios aspectos relacionados con algunas características de los elementos que pueden conformar el producto para el equipamiento urbano. Sin embargo, no conviene olvidar que la aplicación de ciertas medidas puede repercutir en alguna otra de las fases del ciclo de vida que compone el producto. Por ejemplo, reducir la cantidad de material empleado disminuirá el consumo de recursos naturales. Sin embargo, puede que la necesidad de uso de embalaje se vea aumentada o que la durabilidad del producto se resienta. Esta transferencia de cargas ambientales (o consecuencias negativas ambientales) entre aspectos relacionados con el producto han de tenerse en cuenta en todo momento para evitar que sucedan.

Y para poder tener siempre presente los efectos sobre el ciclo de vida del producto es necesario adquirir la perspectiva de que el producto diseñado afecta más allá de la fase de producción: hay que tener en cuenta no sólo el producto, sino el "Sistema de producto." Se define sistema de producto como aquel conjunto de procesos unitarios conectados material y energéticamente al ciclo de vida del producto.

Para ello es necesario seguir algún método procedimentado u ordenado de pasos a seguir en la fase de planificación y diseño del producto, para poder determinar cuales son los aspectos ambientales principales del sistema del producto y poder reducir el impacto ambiental que causa. Es decir, es necesario aplicar una metodología de Ecodiseño o de Análisis de Ciclo de Vida.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Es necesario tener en cuenta que no es lo mismo realizar un diseño para un producto que realizar un diseño para el ciclo de vida completo del mismo. Las exigencias no se limitan al proceso de fabricación, sino que abarcan cada una de las fases de ese ciclo. Debe contemplarse la seguridad de uso, el reciclaje de componente, la reducción de residuos, etc...

Deben minimizarse los impactos ambientales del sistema de producto desde las primeras etapas de su concepción.

Existen multitud de guías y metodologías que permiten a una empresa seguir una sistemática de trabajo para poder determinar cuales son los aspectos ambientales principales del sistema del producto y poder reducir su impacto ambiental.

Además hay varias herramientas software que facilitan la tarea de determinar la problemática ambiental del ciclo de vida del producto para poder interpretarla y ayudar en la toma de decisiones ambientales.

De manera adicional, dicha sistemática de trabajo puede ser implantada en la empresa y reconocida mediante un sistema de gestión acreditado por auditores externos, a través de la Norma "UNE 150301: Gestión Ambiental del proceso de Diseño y Desarrollo – Ecodiseño".

## IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La atención extra requerida para establecer la metodología de trabajo para el ecodiseño supondrá una carga de trabajo adicional al principio, la cual redundará en los costes asociados al diseño del producto. Sin embargo, una vez establecida una sistemática de trabajo, dichos costes se verán compensados con los beneficios obtenidos: la reducción de uso de materiales disminuirá los costes de compra de materias primas; la disminución del consumo de energía reduce la factura energética; el aumento de la vida útil del producto, la reducción del consumo del producto (energético o material) o la mejora de la funcionalidad del mismo aumenta la calidad y satisfacción del cliente y la mejora de la imagen de la empresa, lo cual mejora las ventas y el prestigio... etc.

En el caso de querer certificar dicha sistemática, ha de recurrirse a una empresa certificadora externa, con los costes que ello puede suponer. Todo lo anterior potencia el pensamiento innovador dentro de la empresa, lo que puede llevar a incrementar la innovación y facilitar la creación de nuevas oportunidades de mercado.

## IMPLICACIONES AMBIENTALES

La implantación de una metodología de ecodiseño por parte de la empresa permitirá:

- Reducción de los costes de fabricación y distribución mediante la identificación de los procesos ineficientes que pueden ser mejorados y de nuevas maneras que producir más con menos, con la consiguiente reducción del consumo de recursos naturales.
- Cumplimiento de las normativas ambientales. Los requerimientos considerados por las normas existentes deben ser considerados como el punto de partida a ser mejorado. De esta manera se debe intentar anticipar los futuros cambios legislativos. Actualmente se están desarrollando directivas que afectan o afectarán al diseño de productos, con lo cual es de suponer que poco a poco todos los sectores industriales se verán afectados por alguna legislación referente a la mejora ambiental del producto.
- Mejora de la calidad de los productos mediante el incremento de su durabilidad y funcionalidad y haciéndolos más fáciles de reparar y reciclar.
- Acceso a los sistemas de ecoetiquetado y/o reconocimiento ambiental de producto.

FASE	<b>Obtención MMPP y componentes</b>	<b>Producción en fábrica</b>	<b>Distribución</b>	<b>Uso</b>	<b>Final de vida</b>	<b>General</b>
<b>PROS</b>	- Menor consumo y diversidad de materiales - Selección de materiales de menor impacto ambiental	- Reducción de costes adquisición de materiales - Reducción del consumo energía - Reducción del impacto ambiental de los procesos	- Optimización de los sistemas de distribución - Reducción del consumo	- Mejora de la calidad y funcionalidad del producto - Reducción del consumo de energía del producto	- Aumento de la durabilidad del producto - Optimización de la gestión de los residuos	Reducción del impacto ambiental global
<b>CONTRAS</b>						

## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Novell – Puig design

**Producto:** Aparcamiento de bicicletas

Este aparcabici se trata de un producto ecodiseñado a partir de estrategias de mejora ambiental desde su fabricación, hasta su posible reciclaje.

La mayoría de los aparcamientos para bicicletas están hechos de metal, reciclable, pero con un enorme coste energético. La adaptación de un nuevo material es la gran innovación del estudio Novell-Puig. Su versión está fabricada con plástico reciclado y reciclable. Es un pilar rectangular que permite candar la bicicleta evitando un 115% del impacto ambiental de los p arkings tradicionales.



## REFERENCIAS

- UNEP, Brezet, J.C., Van Heml, C. *Ecodesign.- A promising Approach to Sustainable Production and Consumption*. 1997
- IHOBE (ed.). Manual Pr actico de Ecodiseño. Operativa de Implantación en 7 pasos. 2000
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007
- Eco SMEs. Estrategias de ecodiseño. 2004
- Cosmocaixa. Ecodiseño: 6 proyectos de mobiliario urbano sostenible. 2005
- [www.novell-puigdesign.com](http://www.novell-puigdesign.com) (web consultada en abril de 2009)

CÓDIGO: CV-PG-49

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del ciclo vida  
 MEDIDA: Diseñar el producto con criterios de durabilidad  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA



Debido a que en muchos casos es el propio fabricante quien debe encargarse del mantenimiento y reposición de los elementos que conforman el equipamiento urbano, la estrategia perseguida no va encaminada a una mayor producción en número, sino en trabajar con productos de larga duración, fácil mantenimiento y posible reutilización.

En vista de que los impactos negativos más significativos en el ciclo de vida del mobiliario provienen de la adquisición y producción de las materias primas, resulta imprescindible dedicar esfuerzos a fabricar productos duraderos y con una etapa de vida útil larga, lo cual ayudará a reducir la carga ambiental asociada a estos productos. Ligado al término de durabilidad irán los de calidad de productos y fácil mantenimiento y reparación.

La aplicación de esta medida se recoge en diversas ecoetiquetas como requisito indispensable para la obtención de las certificaciones. Así, los productos ecoetiquetados por la Nordic Swan, deberán cumplir con los requisitos de durabilidad, seguridad, resistencia y estabilidad correspondiente al área de uso que le corresponda. Las piezas fabricadas en madera y que estén destinadas a estar en contacto con el suelo, deberán estar fabricadas en madera de especies duraderas o, en su caso, ser tratadas o llevar un recubrimiento de protección.

La japonesa Eco Mark tiene en cuenta entre los aspectos de diseño para el equipamiento urbano aquellos diseños que faciliten su uso prolongado en el tiempo. Con el objetivo de prolongar el uso de dichos productos, los fabricantes que quieran certificar su producto bajo los requisitos de la Eco Mark deberán incluir una descripción con información relacionada: recomendaciones para reparaciones, tiempo estimado de reparación, etc.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

El diseño de un producto de equipamiento urbano debe realizarse con el criterio de que dure el mayor tiempo posible. Algunos aspectos a tener en cuenta para aumentar la durabilidad de un producto son las siguientes:

- Durante la etapa de utilización, las partes no reemplazables deben proporcionar un tiempo de vida útil similar, para evitar que el deterioro de una de las partes del producto provoque el desecho de todo el producto
- Los productos de madera que se prevé tengan contacto prolongado con el suelo deben demostrar medidas aceptables de preservación. Dichas medidas pueden incluir coberturas físicas, recubrimientos o tratamiento químico
- Los materiales constituyentes del producto deben ser resistentes al contacto con los productos de limpieza habituales
- El producto puede demostrar suficiente calidad de dos modos distintos:
  - Cumpliendo los requisitos de las normas de los países a los que va destinado
  - Aportando ensayos de un organismo independiente o estudios de casos demostrando la calidad y la adecuación al mercado

Además, el producto puede ir acompañado por información que describa a los compradores y usuarios los siguientes aspectos:

- Información sobre las normas aplicadas para examinar la durabilidad y seguridad
- Durabilidad biológica de la madera
- Resistencia al desgaste del producto o de los componentes del producto que más sufran
- Resultados de ensayos de materiales

Esta información debe ser provista en los folletos de ventas, catálogos de producto, etiquetas de producto, embalajes o medios electrónicos.



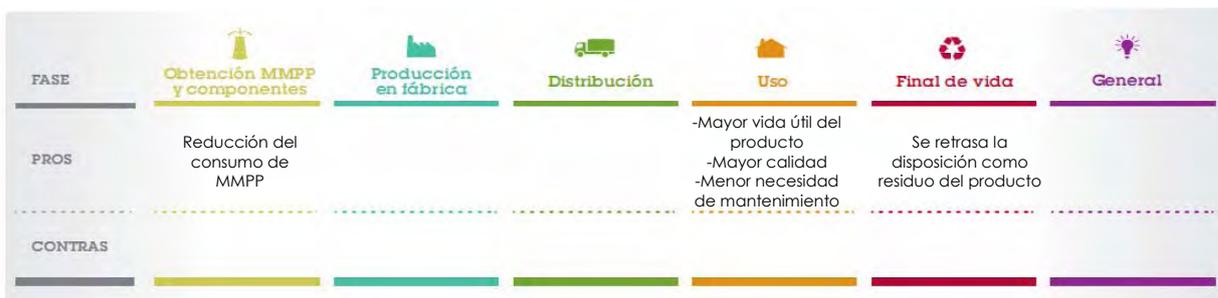
### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Aumentar la durabilidad de un producto, si se hace desde la fase de concepción y diseño no tiene por qué incrementar el coste del producto. Un aumento de la durabilidad del producto generará más confianza en el usuario, mejorará la imagen de la empresa y reducirá el número de reclamaciones y solicitud de recambios.

Puede suponer un gasto adicional la realización de ensayos para la comprobación de la durabilidad que se pretende garantizar y también el posible suministro junto al producto de folletos de información al usuario sobre calidad y durabilidad.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Un aumento de la durabilidad hace que la vida útil del producto sea mayor, que necesite de menos reparaciones o mantenimiento y tarde más en llegar a la fase de fin de vida. Así, se reduce por una parte el consumo de recursos y energía asociados al mantenimiento, y por otra parte, el impacto ambiental asociado al cumplimiento de la misma función.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Cervic Environment, S.A.

**Producto:** Islas ecológicas

La empresa con sede en Ibi se ha unido a Ferrinox para ofrecer una novedosa línea de mobiliario urbano fabricado con material reciclado que garantiza los máximos niveles de durabilidad, y resistencia. Esta gama para el equipamiento de exteriores incluye bancos, contenedores, jardineras y papeleras.

La ingeniería aplicada a los materiales ecológicos con los que se fabrica, permite ofrecer propiedades como su alta solidez, su durabilidad y la facilidad de limpieza.



### REFERENCIAS

- Nordic Ecolabelling Board. *Outdoor furniture and playground equipment 073/2.2.* 2007
- Nordic Ecolabelling Board. *Panels for the building, decorating and furniture industry version 4.3.* 2003
- Japan Environment Association. Eco Mark Office. *Eco Mark product category No. 130 "Furniture version 1.4".* 2008
- The New Zealand Ecolabelling Trust. *Licence criteria for furniture and fittings EC-32-07.* Febrero 2007
- Domènech, X., Rieradevall, J. y Milà L. *Ecodiseño. Aplicación del ACV en la mejora ambiental del mobiliario urbano.*
- Generalitat de Catalunya. *Pliego para mobiliario urbano dentro de la Homologació general de mobiliari.* 2006
- [www.cervicenvironment.com](http://www.cervicenvironment.com) (web consultada en abril de 2009)

CÓDIGO: CV-PG-50

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del ciclo de vida  
 MEDIDA: Armonizar la vida útil de los componentes individuales  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Los productos para el equipamiento urbano suelen estar formados por componentes de tamaños, formas y materiales diferentes. A este respecto hay que señalar, que no siempre todos los componentes tienen la misma vida útil, ocurriendo que en ocasiones ciertas partes se deterioran (principalmente las partes móviles o con mayor grado de utilización) mientras que otras siguen en perfecto estado de conservación.

Esto conlleva en la mejor de opciones a necesidades de reparación y/o sustitución, pudiendo llegarse al extremo de tener que desechar todo el producto debido a que ciertas partes no son susceptibles de reparación (por causas técnicas y/o económicas). Por ello, es necesario que a la hora de diseñar o comprar cada uno de los componentes que van a utilizarse en el mobiliario, se tienda a seleccionar aquellos con una vida útil similar a la del producto completo.



Para el caso concreto de los productos de mobiliario urbano, podría compatibilizarse el uso de aluminio y plásticos ya que estos materiales ofrecen unas características de durabilidad bastante similares. La madera, por el contrario, es mucho más susceptible al deterioro y a los daños producidos por los agentes externos (a pesar de que esto pueda combatirse mediante la aplicación de tratamientos de protección) por lo que implicaría una mayor necesidad de mantenimiento que el resto de componentes.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Durante la etapa de utilización, las partes con mayor posibilidad de rotura o deterioro deben proporcionar un tiempo de vida útil similar, para evitar que el deterioro de una de las partes del producto provoque el desecho de todo el producto. Por lo que la aplicación de esta medida implica analizar la vida útil esperada del producto, y la consideración de esta variable en el diseño o compra de los componentes que forman parte del equipamiento urbano. De esta forma, también se consigue aumentar la imagen de calidad del producto por parte del usuario, quien no deberá realizar reparaciones y/o sustituciones en la fase de uso. La aplicación de esta medida no está contrapuesta con la que hace referencia a la posibilidad de reparación del producto y a la disponibilidad de piezas de recambio, puesto que aunque todos los componentes estén diseñados para tener durabilidad, un uso indebido o un accidente pueden suponer daños al equipamiento urbano o a alguna de sus partes.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no tiene por qué conllevar un sobrecoste al proceso tradicional de diseño del equipamiento urbano si se descarta el tiempo necesario para estudiar la vida útil esperada del producto y de cada uno de sus componentes.



## IMPLICACIONES AMBIENTALES

El homogeneizar la vida útil de todos los componentes de un producto redundará desde un punto de vista de mejora ambiental en dos beneficios principales:

- Por una parte se evitaría la necesidad de reparación del producto o de sustitución de piezas o partes que presenten deterioros. Esto repercutiría en un menor consumo de materiales y menores procesos de fabricación, siempre que el producto en general no vea reducida su vida útil.
- Por otro lado, la armonización de la vida útil de las diferentes partes de un producto de equipamiento urbano simplificaría los procesos de gestión de los residuos, uniformizando los materiales y tipos de piezas que deben ser gestionadas en la fase de fin de vida.

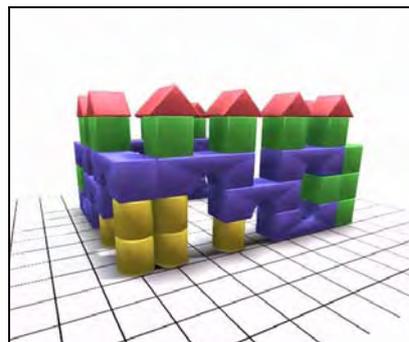


## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Gitma

**Producto:** Parque infantil

Gitma es una empresa dedicada al diseño de prefabricados modulares de mobiliario urbano y parques infantiles que sustituyen a la obra civil y son de bajo mantenimiento. El Castillo Butrón está formado por conjuntos de cuatro piezas cubo, cilindro, prisma y puente, fabricadas todas en polietileno y ensambladas sin tornillos ni herrajes en el exterior. Por lo tanto, se prevé una durabilidad uniforme de los diferentes componentes o en caso de necesidad de reemplazamiento, el producto modular garantiza facilidad en la reparación.



## REFERENCIAS

- Fiksel, J. (ed.). Ingeniería de Diseño Medioambiental. DFE. Desarrollo integral de productos y procesos ecoeficientes. 1997
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007
- Gitma. Ficha técnica de producto: castillo Butrón. [www.gitma.es](http://www.gitma.es) (web consultada en abril de 2009)
- [www.componentesparquesinfantiles.es](http://www.componentesparquesinfantiles.es) (web consultada en abril de 2009)

CÓDIGO: CV-PG-51

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del ciclo de vida  
 MEDIDA: Diseño modular de productos  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

El diseño modular de los elementos del equipamiento urbano permite que los componentes puedan ser sustituidos o separados fácilmente. La estructura modular o adaptable, ofrece la posibilidad de actualización o reposición de las partes del producto que vayan quedando obsoletas o dañadas así como la incorporación de mejoras, con los beneficios ambientales correspondientes.

El mobiliario modular, además, permite múltiples opciones de ensamblado, a la vez que reduce la necesidad de mantenimiento del producto.

Aún así, conviene tener en cuenta la robustez del producto final, de forma que la aplicación de esta medida no afecte a la durabilidad o la resistencia a posibles actos vandálicos. Una solución intermedia podría ser el diseño modular de aquellas partes que puedan sufrir más fácilmente desperfectos o roturas, mientras que la estructura principal del producto pueda permanecer inalterada durante toda su vida útil.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Un diseño modular requiere de piezas y componentes que puedan, mediante su ensamblaje, dar lugar a un número concreto de configuraciones distintas, que de otro modo sólo podrían conseguirse realizando mobiliario a medida o varios productos dentro de una gama.

Por tanto, un producto modular consigue reducir el número de tipos diferentes de piezas que tienen que ser fabricadas así como de procesos y/o etapas productivas.

En la fase de diseño deben cuidarse especialmente los sistemas de amarre entre un módulo y otro para que proporcionen la resistencia necesaria, sean sencillos de ensamblar y desensamblar, y no se desgasten o deterioren con dichas operaciones de ensamblado y desensamblado.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida puede llevar a la reducción de costes de producción y almacenaje por la minimización de piezas distintas y procesos y etapas productivas. Además, el factor modularidad se convierte en un elemento de marketing que permite llegar a un mercado bastante amplio, puesto que el producto que se ofrece en realidad es múltiple y cubre un amplio abanico de necesidades.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

La modularidad en los elementos del equipamiento urbano posibilita alargar la vida útil de estos, ya que permite realizar ampliaciones, reducciones, cambios de configuración,... Por tanto, cuando surja en el usuario una nueva necesidad no tendrá que desechar el producto y adquirir otro, sino que podrá afrontar esa nueva necesidad adquiriendo módulos que complementen a su producto. A su vez, el desgaste, rotura o deterioro de alguna de sus partes no obliga a desechar todo el elemento, sino que, como es modular, basta con sustituir únicamente la parte deteriorada por otra nueva.

Por otro lado, al verse reducido el número de tipos diferentes de piezas que tienen que ser fabricadas así como de procesos y/o etapas productivas, es previsible que se produzca un menor consumo de materiales y energía.

Además, el mobiliario modular debe ser fácilmente desmontable (manteniendo siempre las características antivandálicas) para permitir, precisamente, aprovechar su virtud de ser adaptables a las necesidades del momento. Por tanto, esta cualidad que se diseña, en principio, pensando en la fase de uso del producto supone una ventaja ambiental en el fin de vida, ya que facilita el desmontaje para dar una correcta gestión a cada componente y material por separado.



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** Santa & Cole

**Producto:** Banco Moon

Este banco de madera y fundición de hierro está pensado para instalarse con o sin respaldo y es combinable para facilitar espacios de encuentro. Es un elemento que tiende a la funcionalidad y la versatilidad.

La madera utilizada, Tali es una madera muy dura, que soporta el desgaste por la climatología y que además, tiene certificación FSC que asegura su procedencia de bosques gestionados de manera sostenible.



**REFERENCIAS**

- [www.productosostenible.net](http://www.productosostenible.net) (web consultada en abril de 2009)
- [www.santacole.com](http://www.santacole.com) (web consultada en abril de 2009)
- IHOBE (ed.). Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de Implantación en 7 pasos. 2000
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007
- Agencia Federal Alemana de Medio Ambiente. *How to do Ecodesign? A guide for environmentally and economically sound design.* 2000.
- International Forum Design Hannover: [www.ifdesign.de](http://www.ifdesign.de)

CÓDIGO: CV-PG-52

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del ciclo de vida

MEDIDA: Usar el menor número de referencias en la fabricación del producto

APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

En la composición de un producto de mobiliario urbano participan un número de componentes que puede variar en función de la complejidad del mismo. Entre ellas, nos encontramos por un lado con elementos diseñados de manera explícita para un modelo concreto de mobiliario urbano, y por otro, elementos comerciales que pueden adquirirse a proveedores, como es el caso de los herrajes y la tornillería. La presencia de un elevado número de referencias diferentes supone un problema ambiental, tanto desde el punto de vista de la fabricación (mayor número de procesos), como desde el punto de vista de la necesidad de más transportes desde diferentes proveedores, y/o desde el punto de vista del fin de vida (mayor complejidad en la separación de las distintas piezas). Extrapolando esto a todos los modelos que fabrica una empresa, el problema se incrementa exponencialmente. Por tanto, es necesario minimizar el número de referencias que utilizemos en nuestros diseños.

La minimización del número de referencias puede desarrollarse mediante dos estrategias diferenciadas según la tipología de pieza a la que hagamos referencia:

- *En diseños específicos:* mediante la utilización de componentes diseñados por la propia empresa en varios productos diferentes o en distintas configuraciones del mismo producto (práctica más habitual en las empresas).
- *En piezas comerciales:* mediante la utilización de piezas normalizadas y/o estandarizadas.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La aplicación de esta medida puede requerir de pequeñas modificaciones en el diseño del producto, pero su aplicación no requiere especiales esfuerzos para la empresa. La utilización de componentes normalizados, complementada con la reducción del número de componentes distintos empleados mediante la agrupación y homogeneización de componentes con una función, material y medidas similares, supondrá un beneficio respecto a la repercusión ambiental del producto de equipamiento urbano. Asimismo, la aplicación de la medida aporta grandes ventajas técnicas:

- Mayor facilidad y garantía de suministro de componentes estandarizados, y componentes fabricados bajo subcontratación.
- Reducción del número de procesos de fabricación en las propias instalaciones.
- Reducción del número de referencias empleadas, lo que conlleva una mejor gestión de almacenes.
- Contribuye a una fácil manipulación del producto (montaje y desmontaje) debido a la necesidad de un reducido número de herramientas diferentes.
- Facilita la reparación del producto.
- Facilita la de refabricación del producto y la reutilización de partes.
- Mayor garantía de suministro de repuestos a los clientes.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La utilización de piezas diseñadas en la empresa en diferentes productos o configuraciones de un mismo producto, conlleva la necesidad de un menor número de procesos de fabricación, y por tanto, de un menor número de utillajes (moldes de inyección, por ejemplo), lo que supone un ahorro en costes de producción.

Los componentes estandarizados son frecuentemente más baratos que el resto debido a un elevado volumen de fabricación que abarata los costes. Añadido a esto, se requiere un menor gasto en herramientas para el montaje y desmontaje, se producen mejoras en los tiempos de producción y disminuye la probabilidad de un cese en el suministro de componentes.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La reducción del número de referencias y la consiguiente reducción del número de procesos de fabricación, redundan en un ahorro en cuanto al consumo energético (y por tanto de las emisiones generadas por la generación de energía) y de la tipología y cantidad de residuos generados.

El empleo de componentes estándar garantiza la disponibilidad de repuestos de cara a tener que reparar un producto deteriorado, lo cual alarga la vida útil de dicho producto.

A su vez, el ensamblaje y desensamblaje de componentes estándar puede ser realizado con herramientas estándar de común extensión y no requiere de herramientas específicas difíciles de encontrar. Por tanto, los componentes estándar facilitan el desmontaje del producto para su reparación, refabricación o correcta gestión en el fin de vida.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Icolandia

**Producto:** Parques infantiles, tornillería



Todos los productos fabricados por Icolandia constan de tornillería de acero inoxidable A2. Remaches de aluminio o acero inoxidable. Arandelas de nylon para evitar el deterioro de las superficies y protectores de tornillos de nylon inyectado.

Icolandia comenzó su actividad en 1995. Sus actuales productos, todos ellos de diseño propio, pertenecen a tres líneas bien diferenciadas:

- Línea de parques infantiles de interior
- Línea de parques infantiles de exterior
- Línea de parques temáticos



### REFERENCIAS

- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007  
<http://www.ecodesign.at/pilot>
- UNEP, Brezet, J.C., Van Hemel, C. *Ecodesign - A promising Approach to Sustainable Production and Consumption*. 1997
- Centro Tecnológico de Miranda de Ebro. Guía de Ecodiseño. Sector metalmecánica.
- [www.icolandia.com](http://www.icolandia.com) (web visitada en abril de 2009)

CÓDIGO: CV-PG-53

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del ciclo de vida  
 MEDIDA: Ofrecer piezas de recambio al usuario  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Ciertas partes de los productos de mobiliario urbano son susceptibles de necesitar algún tipo de mantenimiento o reparación puntual o periódica a lo largo de toda la vida útil del producto para evitar daños o accidentes causados por vandalismo o el uso indebido. En algunos casos, los posibles desperfectos que el uso haya podido causar sobre el producto pueden ser fácilmente solucionados mediante la sustitución de alguna de las piezas dañadas, alargando la vida del producto y evitando un desecho temprano del mismo.

Para ello, el fabricante debería proporcionar piezas de recambio al cliente para las partes del producto susceptibles de ser dañadas durante el uso del mismo para que pueda llevar a cabo la reparación de una forma sencilla. Para ello debe establecerse un canal de comunicación con el usuario para informarle de la disponibilidad de las piezas de recambio y del procedimiento para la solicitud de las mismas.

Son ya varias las ecoetiquetas que incluyen esta medida entre los requisitos para que los productos para el equipamiento urbano obtengan la certificación. Es el caso, por ejemplo, la ecoetiqueta australiana *Good Environmental Choice*, incluye entre sus requisitos que el fabricante garantice la disponibilidad de recambios de las piezas más susceptibles al desgaste. En esta misma línea, la japonesa *Eco Mark*, establece que los productos sean diseñados de manera que el usuario pueda reemplazar las partes dañadas, y además, que dichos recambios estén disponibles. La ecoetiqueta neozelandesa obliga también al fabricante a disponer de piezas para permitir el mantenimiento y la reparación del producto.

La propia administración, incluye en varios pliegos de compra pública verde, que el fabricante garantice la disponibilidad de piezas de recambio durante, al menos, 5 años.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

A la hora de llevar a cabo esta medida deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Debe garantizarse el mantenimiento de la oferta, bien por mantenimiento en existencias, o bien por continuidad de la capacidad para fabricar sobre demanda los repuestos.
- Las piezas de recambio proporcionadas para reemplazar las piezas dañadas deben ser del mismo color y función equivalente.
- Deberá informarse al usuario de los procedimientos para pedir piezas de recambio y los lugares donde dichas piezas y servicios se puedan obtener. Esta información puede incluirse en el manual de usuario, en medios electrónicos (página web del fabricante) o habilitando un teléfono de atención al cliente.
- La información suministrada debe declarar durante cuánto tiempo después de la fecha de venta del producto habrá disponibilidad de recambios compatibles y funcionales. Las etiquetas ecológicas mencionadas en las referencias de esta ficha establecen un periodo entre 5 y 10 años.
- El usuario debe tener la posibilidad de adquirir las piezas de recambio de manera unitaria.
- Es recomendable la utilización de piezas estandarizadas para que puedan ser conservadas durante más de 5 años desde la terminación de la producción, o puedan ser utilizadas con modelos similares fabricados en el mismo periodo de tiempo.

**IMPLICACIONES ECONÓMICAS**

La aplicación de esta medida no tiene por qué suponer ningún aumento de costes de producción, aunque sí pueden generarse gastos añadidos derivados de la gestión de stocks de nuevas piezas y la infraestructura necesaria para dotar al cliente de canales de comunicación y distribución de los pedidos de piezas de recambio.

El coste de almacenamiento puede verse reducido si se emplean componentes normalizados en los productos fabricados, pues un componente servirá para varios productos y el aprovisionamiento de estos componentes será menor.

No obstante, la implantación de esta medida puede generar el incremento de la confianza por parte de los compradores, lo cual puede generar un incremento en las ventas.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

El aumento de la vida útil del producto reduce el impacto ambiental asociado al sistema de producto. Por tanto, se ahorran las materias primas y el consumo de energía necesarios para la fabricación de un nuevo producto. También se logra una reducción en la generación de residuos por el desecho del producto y por tanto la cantidad de energía necesaria para su transporte y tratamiento, así como las emisiones y vertidos generados en el escenario de fin de vida.

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS	Menor consumo de materias primas	Menor consumo de energía		Facilita la reparación y mantenimiento	- Aumento de la vida útil del producto - Menor generación de residuos	
CONTRAS						

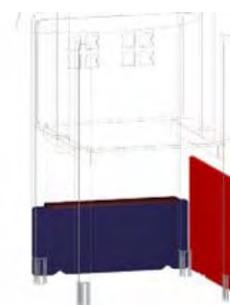
**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** Juegos Kompan S.A.

**Producto:** Piezas de recambio

Kompan aconseja que todos los juegos infantiles sean revisados con frecuencia para evitar posibles daños o accidentes causados por vandalismo o uso indebido. La compañía contempla entre sus servicios el suministro de cualquier pieza de recambio necesaria.

Juegos Kompan es el distribuidor oficial y exclusivo para España de la empresa Euroform W. La compañía Euroform W diseña soluciones para todo tipo de mobiliario urbano. Lleva a cabo su objetivo de equipar espacios abiertos aplicando soluciones estéticamente atractivas.



**REFERENCIAS**

- Good Environmental Choice Australia Ltd. *Outdoor furniture Standard No: GECA 38-2007*. Octubre 2007
- Japan Environment Association Eco Mark Office. *Eco Mark Product Category No. 130. Furniture Version 1.4*. 2008
- New Zealand Ecolabelling Trust. *Licence criteria for furniture and fittings EC-32-07*. 2007
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. *Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products. RAL-UZ 38*. 2002
- IHOBE (ed.). *I Encuentro de la Red Compre Reciclado*. Julio 2008
- [www.kompan.com](http://www.kompan.com) (web consultada en abril de 2009)



**CÓDIGO:** CV-PG-54

**TIPO:** General

**ESTRATEGIA:** Optimización del ciclo de vida

**MEDIDA:** Solicitar información medioambiental a los proveedores

**APLICABLE A:** Producto general

**ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO**



**DESCRIPCIÓN MEDIDA**



Para tener un conocimiento completo sobre las características ambientales de nuestro producto es recomendable pedir información a los proveedores sobre el contenido de sustancias restringidas, tóxicas o peligrosas en los materiales suministrados, porcentaje de materias primas recicladas, reciclabilidad... etc.

Una correcta gestión de la información a través de la cadena de suministro permite mejorar el conocimiento técnico sobre el producto, ampliar las posibilidades de diseño sobre el mismo, promover la innovación y actuar sobre los fabricantes de materias primas mediante el traslado de los requisitos ambientales, no sólo desde la propia empresa hacia el proveedor, sino que dichos requisitos pasan al final desde el cliente hasta el fabricante.

Esta medida aparece ya recogida en diversas ecoetiquetas. La *Nordic Swan*, por ejemplo, establece como requisito que tanto el productor como el proveedor informen al consumidor acerca del uso, mantenimiento y almacenamiento del producto. La japonesa *Eco Mark*, establece también como requisito medioambiental que tanto el fabricante como los proveedores informen al consumidor sobre las posibilidades de reciclado del producto de mobiliario urbano.

**IMPLICACIONES TÉCNICAS**

La Gestión de la Cadena de Suministro es una metodología muy utilizada en diversos sectores complejos, como el del automóvil o la construcción, para realizar una integración racional y sistemática entre los proveedores, los clientes y la empresa, favorecer la circulación de la información sobre elementos, requisitos, necesidades, etc.

También pueden solicitarse otro tipo de documentos, como fichas técnicas, informes o análisis ambientales que haya podido realizar el fabricante o proveedor de estos materiales o componentes y que puedan ayudarnos a conocer mejor sus aspectos ambientales. En este caso debe asegurarse la validez de dichos documentos mediante la confirmación y verificación, por ejemplo, por parte de una institución nacional de ensayos autorizada.

En caso de que en la fabricación del producto se empleen sustancias peligrosas o componentes que contengan sustancias peligrosas es recomendable solicitar al proveedor la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales o MSDS (Material Safety Data Sheets). Una MSDS es un documento de validez internacional preparado por el fabricante o importador de productos químicos peligrosos después de haber realizado una evaluación. Contiene 16 apartados con información detallada sobre la naturaleza de una sustancia química, como sus propiedades físicas y químicas, información sobre salud, seguridad, aspectos reglamentarios, transporte y almacenamiento, fuego, y riesgos de medio ambiente que la sustancia química pueda causar. Este documento puede ser solicitado directamente a los proveedores o buscarlo en las bases de datos que cada fabricante pone a disposición de sus usuarios en Internet.

Mejorar el conocimiento sobre las características ambientales de los materiales que componen el producto es necesario para garantizar el mercado de la empresa, ya que tanto empresas como administraciones están incluyendo cada vez con más frecuencia dentro de sus requisitos la variable medioambiental.



### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Es derecho de un cliente conocer las características de los materiales o piezas que adquiere, con lo que los proveedores deben ofrecer este tipo de información sin ningún coste añadido.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Las implicaciones ambientales de esta medida no son directas, si bien su aplicación puede aportar un gran beneficio ambiental derivado de un mayor conocimiento de los materiales utilizados y de su comportamiento ambiental, lo cual ayudará a un uso correcto y que minimice el impacto sobre el medio ambiente y la salud.

Asimismo, el conocimiento de los aspectos ambientales de los materiales utilizados permite la toma de decisiones posterior para minimizar o sustituir el uso de determinados materiales y sustancias.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Tokyo Board Industries Co.



**Producto:** Tablero de Aglomerado 18M

La información a los consumidores/clientes, es una estrategia asumida por la empresa japonesa Tokyo Board Industries Co, lo que ha llevado a desarrollar una Declaración Ambiental de Producto – EPD-, en la que transmitir el comportamiento ambiental de sus tableros.



La empresa, se dedica a la fabricación y comercialización de tableros de aglomerado (partículas). Creada en 1984, su compromiso ambiental se ha ido materializando en diversas actuaciones, como la utilización, desde 1991, únicamente de madera de postconsumo para la obtención de las partículas que conforman los tableros.



CERTIFIED ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION S-EP-00017

Los tableros además, tienen características de mejora ambiental, como el estar libres de formaldehído y ser reciclables al final de su vida útil.

### REFERENCIAS

- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007
- Japan Environment Association. Eco Mark Office. *Eco Mark product category No.130 "furniture version 1.4"*. 2008
- Nordic Ecolabelling. *Ecolabelling of Outdoor furniture and playground equipment, version 2.2*. 2003
- [www.productosostenible.net](http://www.productosostenible.net) (web consultada en mayo de 2009)
- Tokyo Board Industries Co. [www.t-b-i.co.jp](http://www.t-b-i.co.jp) (web consultada en mayo de 2009)

CÓDIGO: CV-MAT-55

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Optimización del ciclo de vida  
 MEDIDA: Usar una madera adecuada a cada uso  
 APLICABLE A: Madera

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Según su dureza, la madera se clasifica en:

- Maderas duras: aquellas que proceden de árboles de crecimiento lento (cerezo, nogal, roble, arce, caoba, etc.), por lo que son más densas y soportan mejor las inclemencias del tiempo. Son mucho más caras que las blandas, pero resultan mucho más atractivas para el sector del Equipamiento Urbano.
- Maderas blandas: cedro, abeto, ciprés, pino, etc. Este tipo de madera no tiene una vida tan larga como las duras, pero puede ser empleada para trabajos específicos. Por ejemplo, la madera de cedro rojo tiene repelentes naturales contra plagas de insectos y hongos, por lo que se utiliza en exteriores. Casi siempre será necesario pintar, teñir o barnizar este tipo de madera.

En la fabricación de elementos para el equipamiento urbano puede utilizarse tanto madera maciza como tableros derivados de la madera (madera técnica). En muchos casos se combinan diferentes tipos de tableros en función de las propiedades requeridas en cada parte del producto. Por ejemplo: tableros contrachapados en aquellas partes que requieran mayor resistencia y tableros de fibras en las que no.



Para el caso concreto del equipamiento urbano, con el fin de poder fabricar productos resistentes a la intemperie, se utilizará, en muchos casos, madera tratada. La durabilidad natural de esta madera ha sido mejorada con diferentes tratamientos, bien por introducción de productos protectores o mediante tratamientos físico-químicos que mejoran sus cualidades, principalmente para defenderse de la degradación por humedad, hongos e insectos. En muchos de estos casos, las sustancias que tratan la madera invalidan su posterior reciclado. Sin embargo, hay diferentes tipos de madera que son adecuadas para su uso en exteriores sin necesidad de ser tratadas (por ejemplo algunas maderas tropicales). Es por ello preferible seleccionar cuidadosamente la madera que necesitamos a cada uso, para evitar, en la medida de lo posible el uso de tratamientos químicos superficiales.

Estas son algunas de las maderas con aplicaciones en mobiliario para exterior:

- Coníferas: cedro rojo del Pacífico, pino de Oregón, etc.
- Frondosas: castaño, fresno americano, roble blanco americano, roble europeo, etc.
- Tropicales: Iroco o Teca africana, Azobe, Jatoba, Kotibé, Sapelli, cedro americano, cerejeira, cumarú, doussié, elondo, ipé, Sipo, sucupira, Tadjuba, Wengue, etc.

Esta medida debería complementarse, con la selección de una madera proveniente de explotaciones forestales sostenibles.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La adecuada selección de la madera a utilizar en función de las características que debe de cumplir el producto, no supone una implicación técnica que complique el proceso de fabricación. Por el contrario, una adecuada selección puede llevar a simplificar este proceso, al ser innecesarios tratamientos auxiliares para mejorar las características de la madera.

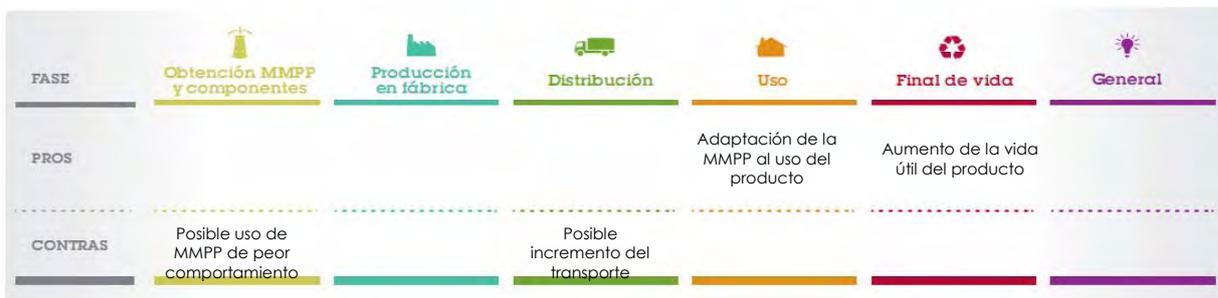
### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida puede llevar asociado un incremento de coste en función de la tipología de madera que se seleccione en cada una de las aplicaciones. Por el contrario, se puede obtener un ahorro derivado de la eliminación de los tratamientos auxiliares, y de la gestión de los residuos producidos por los mismos.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La utilización de una madera adecuada a cada uso, puede suponer un aumento de la durabilidad del producto con la consiguiente mejora ambiental. Del mismo modo, si la elección supone la supresión de tratamientos auxiliares, se obtendría igualmente una mejora ambiental resultante de la no utilización de sustancias auxiliares, de la reducción de etapas del proceso productivo, y de la eliminación de residuos generados en estos procesos.

Es necesario estudiar cada uno de los casos independientemente, y complementar esta medida con la aplicación de otras medidas de mejora ambiental para la madera, como pueda ser el origen sostenible de ésta.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Matura Garden

**Producto:** Jardinera Ipé

La madera de Ipé reúne excelentes condiciones para su colocación en ambientes exteriores dado su bajísimo coeficiente de saturación y alta densidad. Es una madera altamente resistente a los hongos y las termitas.

Matura Garden es una empresa dedicada a la fabricación e instalación de maderas para la decoración exterior con una experiencia de más de 15 años. Son importadores directos de madera desde brasil como Ipé, teca dorada, cumaru, Quebracho o pino nórdico.



### REFERENCIAS

- CONFEMADERA (ed.). Soluciones medioambientales en carpintería y mueble. 2004
- CONFEMADERA (ed.). Guía práctica de especies de madera. 2004
- Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient. Las buenas prácticas medioambientales en el mueble.
- Fundación Biodiversidad. Guía de buenas prácticas ambientales en el sector del Mueble. 2002
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007
- [www.bluebagages.com/bricolajeenmadera/tipos-de-madera.php](http://www.bluebagages.com/bricolajeenmadera/tipos-de-madera.php) (web consultada en abril de 2009)
- [www.mueblesjardin.net](http://www.mueblesjardin.net) (web consultada en abril de 2009)

CÓDIGO: CV- PG -56

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del ciclo de vida  
 MEDIDA: Diseñar anclajes o uniones resistentes a actos vandálicos  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Uno de los problemas que afectan a la vida útil de los productos de equipamiento urbano son los actos vandálicos que los estropean o los dejan inservibles, forzando su reparación o sustitución con el consiguiente aumento del impacto ambiental generado. Los productos de equipamiento urbano generalmente están diseñados para resistir el paso del tiempo y las inclemencias meteorológicas, pero no siempre se pueden prever los efectos que puedan tener los actos vandálicos sobre ellos.

Una de las partes que más sufren este tipo de agresiones son los puntos de unión entre diferentes piezas y los anclajes del producto al suelo. Por ello, el diseño de anclajes o uniones que no estén fácilmente accesibles o que sean lo suficientemente robustos contribuirá a la prolongación de la vida útil del producto. Por ejemplo, es preferible un anclaje de toda la base del producto al suelo (en el caso de una papelera, por ejemplo) que la utilización de postes como soporte de una estructura que queda parcialmente en el aire. De la misma manera, es conveniente que las partes más frágiles del producto estén debidamente protegidas para evitar su rotura incrustándolas o embutiéndolas dentro de la estructura, por ejemplo.



Detalles de diferentes sistemas de anclaje

Aún así, tampoco conviene que estos anclajes o uniones entre piezas sean soldaduras u otras uniones no desmontables, ya que perjudicarían posibles reparaciones, sustituciones o mantenimientos que puedan ser necesarias durante su vida útil.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

El diseño de uniones resistentes a actos vandálicos o no accesibles fácilmente no implica necesariamente una mayor dificultad técnica del montaje del producto, aunque dependiendo del diseño puede ser necesario el uso de herramientas específicas para esta tarea, así como para su desmontaje en mantenimientos o sustituciones. Esto dificulta el trabajo del operario, pero la vida útil y la durabilidad del producto se verán aumentadas.



### IMPPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no supone necesariamente una inversión económica o una variación de los costes de producción.

### IMPPLICACIONES AMBIENTALES

Esta medida contribuye notablemente a aumentar la durabilidad del producto, por lo que los impactos ambientales totales generados a lo largo del ciclo de vida se verán reducidos.

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumenta la durabilidad del producto</li> <li>- Alarga el ciclo de vida del producto</li> </ul>
CONTRAS				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede dificultar las operaciones de mantenimiento</li> <li>- Puede dificultar la sustitución de partes desgastadas o dañadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede dificultar el desmontaje para reciclado del producto en su fin de vida</li> </ul>	

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Yor S.A.

**Producto:** Combiyor

Yor S.A. comercializa y distribuye la gama Combiyor. Son combinaciones modulares en acero con total seguridad antivandálica y un mínimo de mantenimiento. Las uniones son limpias y no tiene abrazaderas.



### REFERENCIAS

- Doménech X., Rieradevall J., Milá L. Ecodiseño. Aplicación del ACV en la mejora ambiental del mobiliario urbano.

CÓDIGO: CV-PG-57

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del ciclo de vida  
 MEDIDA: Diseñar productos compactos y robustos  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA



Una de las estrategias que se pueden seguir para reducir el impacto ambiental de un producto es aumentar su durabilidad y resistencia con dos objetivos: reducir la necesidad de mantenimiento o reparaciones, y aumentar la vida útil del producto. En este aspecto influye, además del tipo y características técnicas del material utilizado, el diseño del producto.

En general, un diseño compacto suele ofrecer una mayor resistencia frente a los posibles impactos que los elementos de equipamiento urbano pueden recibir. Por esto, los diseños sencillos de formas simples pueden ayudar a conseguir este objetivo. En los casos en los que esto no sea posible, es preferible que los elementos que sobresalgan de la planta del producto tengan uniones robustas con el cuerpo principal, de forma que la resistencia del producto no se vea afectada.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La aplicación de esta medida no implica necesariamente variaciones técnicas de los métodos de producción, afectando principalmente al diseño del producto.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no lleva asociadas necesariamente implicaciones económicas, dependiendo del tipo de rediseño que se lleve a cabo sobre el producto.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

En productos como los de equipamiento urbano, en los que la vida útil suele ser bastante prolongada, asegurar una buena durabilidad para reducir la necesidad de mantenimiento o sustitución del producto puede resultar una buena estrategia para reducir el impacto ambiental general del producto. Con esto se evitan los impactos generados por la producción de nuevos productos, repuestos y por el desecho de los productos o partes dañadas.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Lievore Altherr Molina en colaboración con el Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Producto:** Banco de Hormigón

Se trata de un banco fabricado en hormigón con áridos reciclados y es válido para entornos duros (exposición a alta incidencia solar, salinidad elevada, uso muy continuo, vandalismo, etc.)



### REFERENCIAS

- Daluz, M. Ecodiseño, oportunidad para innovar. Interempresas N°546 / 2009 marzo.

CÓDIGO: CV-PG-58

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del ciclo de vida  
 MEDIDA: Diseñar el producto para que el desgaste se concentre en piezas reemplazables  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA



El mobiliario urbano debe adaptarse para el uso al que está destinada la zona, pero también debe contar con las cualidades físicas debido a su colocación en el exterior, y por tanto, el desgaste natural que sufrirá. Por esto, los productos para el equipamiento urbano deben fabricarse con materiales resistentes y duraderos, que cumplan con los requisitos de resistencia al paso del tiempo, a los cambios bruscos de temperatura, las radiaciones solares y la corrosión, así como al desgaste por el uso y el vandalismo. Por lo tanto, un buen mantenimiento que facilite la reutilización de los elementos de mobiliario (que permite una mayor duración), es un buen enfoque para reducir el impacto ambiental de estos productos.

La utilización constante a cargo de una elevada multitud explica la corta vida de muchos elementos de mobiliario urbano. Su desgaste es por tanto en muchos casos debido a la sobreexplotación y el abuso, y no debido a un mantenimiento deficiente. Este es el caso de los soportes de giro en los elementos de parques infantiles, donde el uso conllevará un desgaste acusado en la zona de sujeción de las cadenas de los columpios; los elementos de anclaje y tornillería general que presentarán un mayor desgaste en la zona de superficie; bisagras y cerraduras, etc.

Si es inevitable cierto grado de desgaste en algunas partes del mobiliario urbano, éstas deberían ser reemplazables, de modo que puedan ser fácilmente cambiadas por otras piezas en buen estado. El desgaste debe ser prevenido en componentes que sean difíciles de reemplazar ya que haría que la reparación del producto fuera dificultosa y cara, o incluso que el producto pudiera ser desechado mucho antes de llegar a su vida útil estimada.

Así, desde la fase de diseño del producto se puede hacer que las piezas que sean susceptibles de ser desgastadas sean reemplazables, de pequeño tamaño y fácilmente desmontables, para facilitar su recambio.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La aplicación de esta medida, en cuanto a implicaciones técnicas se refiere, requiere la identificación de las partes sometidas a mayor desgaste y la implantación de un sistema de unión desmontable entre la pieza expuesta a desgaste y aquella a la cual está unida.

Esta medida no será útil si el fabricante no asegura al cliente el suministro de piezas de recambio para sustituir aquéllas que han sufrido desgaste. Por tanto, el fabricante deberá seguir produciendo dichos componentes, mantener una reserva de ellos y habilitar un canal de comunicación con el cliente para que éste pueda solicitarlos. El fabricante deberá garantizar un suministro de los componentes desgastables por un período de tiempo equiparable a la vida útil del producto después de su venta. Este aspecto se ha convertido en uno de los requisitos que exigen algunas de las ecoetiquetas tipo I para otorgar su certificación.

**IMPLICACIONES ECONÓMICAS**

La aplicación de esta medida no tiene por qué suponer ningún aumento de costes de producción, aunque sí pueden generarse gastos añadidos derivados de la gestión de stocks de nuevas piezas y la infraestructura necesaria para dotar al cliente de canales de comunicación y distribución de los pedidos de piezas de recambio.

**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

La aplicación de esta medida contribuye a prolongar la vida útil del producto a través de un adecuado mantenimiento y reparación, disminuyendo así los impactos ambientales generados por el sistema de producto.



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** Fundación Dúctil Benito

**Producto:** Equipamiento deportivo – Rocódromo Búlder Infantil

El mayor desgaste en el caso de este producto, se concentrará en las presas (agarre), estas piezas están realizadas en resina de poliéster con carga mineral (sílice) y colorantes de resina. Están disponibles en tamaños, formas y colores variados.

Su anclaje a la estructura se hace mediante tornillo con sistema antirrobo, por lo que en caso de necesidad de reemplazarlas, bastaría con un desatornillado y la colocación de una nueva pieza, sin necesidad de la retirada del producto completo.



**REFERENCIAS**

- Vélez, M., Santamaría, M., Ávila, J. Factores de medición en la calidad del mobiliario urbano. Abril 1997
- Jolas. Materiales: durabilidad y resistencia. www.jolas.net (web consultada en abril de 2009)
- Good Environmental Choice Australia Ltd. Outdoor furniture Standard No: GECA 38-2007. Octubre 2007
- Japan Environment Association Eco Mark Office. Eco Mark Product Category No. 130. Furniture Version 1.4. 2008
- New Zealand Ecolabelling Trust. Licence criteria for furniture and fittings EC-32-07. 2007
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products. RAL-UZ 38. 2002
- Fundación Dúctil Benito www.benito.com (web consultada en mayo de 2009)

CÓDIGO: SFV-PG-59

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del sistema de fin de vida  
 MEDIDA: Informar al usuario sobre las posibilidades de fin de vida del producto  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Suministrar al cliente información sobre el fin de vida del producto fomenta el correcto tratamiento del producto cuando éste llegue su fin de vida.

El producto puede ir acompañado por información que describa a los compradores y usuarios los siguientes aspectos:

- Información sobre los riesgos ambientales que supone el fin de vida del producto.
- Modo de desechar correctamente el producto y sus partes.
- Centros de recogida y gestión del producto desechado (teléfonos de contacto, direcciones,...).
- Comentarios que fomenten actitudes como el reciclaje.

La ecoetiqueta *Nordic Swan*, establece como uno de los requisitos para que los productos de mobiliario urbano y equipamientos infantiles obtengan su certificado, que la información que acompaña al producto incluya instrucciones sobre qué hacer con el producto al final de su vida útil:

- Si las partes de madera del mobiliario han sido tratadas con biocidas, el fabricante deberá recomendar que no se mezclen esos residuos con los de madera que no haya sido tratada
- Se recomendará que el consumidor no queme la madera que haya sido sometida a algún tratamiento o impregnado

Asimismo, la ecoetiqueta japonesa *Eco Mark*, exige tanto para los productos fabricados en plástico como para los tableros de madera, incluir información acerca del tratamiento adecuado y las posibilidades de reciclado de los residuos por parte del usuario, bien en forma de manual, mediante etiquetas o catálogos.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La aplicación de esta medida no supone ningún cambio en la producción o el diseño del producto, sino que esta información puede estar reflejada en los manuales de uso y montaje, etiquetas de producto, embalajes o medios electrónicos.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no requiere modificar el diseño del producto, por lo que su aplicación no implica cambios en los costes de producción. La única implicación económica de esta medida consiste en el gasto de la elaboración y suministro de un medio de información al usuario, como puede ser un manual de producto en el que se incluya la información referente a su fin de vida.



## IMPLICACIONES AMBIENTALES

Es necesario remarcar que el suministro de información al usuario sobre aspectos relacionados con el fin de vida del producto no garantiza que este se vaya a llevar a cabo de manera correcta, ya que la implicación de la empresa llega hasta el fomento de unas buenas prácticas, pero no se puede garantizar que el usuario vaya a actuar de esa manera



## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** RubberTough Industries.

**Producto:** Productos de caucho

RubberTough ofrece información escrita al consumidor estableciendo, entre otras, instrucciones para su reciclado al final de la vida útil del producto.

Los productos fabricados por esta empresa están hechos a base de caucho granulado procedente de neumáticos desechados. Los productos no llevan ningún recubrimiento que pudiera interferir en su posterior reciclado. Asimismo, todos los aditivos primarios utilizados en el proceso de fabricación han sido evaluados en cuanto a su toxicidad y ecotoxicidad.

Además de la Declaración Ambiental de Producto –EPD- los productos de caucho de RubberTough han obtenido la ecoetiqueta *Environmental Choice Australia*.



## REFERENCIAS

- Nordic Ecolabelling Board. Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment. Criteria document version 2.2. 2003
- Japan Environment Association. Eco Mark Office. Eco Mark product category No.118 "plastic products version 2.3". 2006
- Japan Environment Association. Eco Mark Office. Eco Mark product category No.111 "board made of wood or the like 2.1". 2006
- Comisión Europea. COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10. Diciembre 2003
- New Zealand Ecolabelling Trust. License Criteria for Furniture and Fittings. EC-32-07. Febrero 2007
- Good Environmental Choice Australia Ltd. Standard No. GECA 38-2007 Outdoor Furniture. 2007
- Good Environmental Choice Australia Ltd. Standard No. GECA 04-2007 Panel Boards. Octubre 2007
- RubberTough Industries [www.rubbertough.com.au](http://www.rubbertough.com.au) (web consultada en mayo de 2009)

CÓDIGO: SFV-PG-60

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del sistema de fin de vida

MEDIDA: Facilitar al usuario información sobre los materiales empleados en el producto

APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Uno de los aspectos fundamentales en relación al comportamiento ambiental de un producto, está relacionado con la información que el fabricante proporciona al usuario. A este respecto, la existencia de una hoja de información o manual en que se identifiquen los materiales utilizados, facilitará que en el fin de vida del producto puedan ser gestionados de forma individual de la manera más adecuada posible. Esta medida es complementaria y no excluyente de las que hacen referencia al marcaje de las diferentes piezas.



Diversas ecoetiquetas recogen esta medida entre los requisitos que establecen para la obtención de su certificado. La japonesa *Eco Mark*, por ejemplo, tanto en la categoría de tableros de madera como para los productos de plástico, reconoce la necesidad de incluir en el manual del producto especificaciones con respecto a los diferentes materiales que conforman cada una de las piezas.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

El correcto fin de vida del producto está relacionado con la posibilidad de separar los diferentes materiales que lo constituyen, pero también con la necesidad de identificar cada uno de ellos de forma fácil y a ser posible rápida. Es por ello, que la existencia de una hoja de información o manual en el que se desglosen los diferentes componentes del producto y los materiales de los que están fabricados, supone una importante ayuda a la hora de gestionar correctamente el fin de vida del producto. Esta hoja de información o manual, puede acompañar físicamente al producto, o al menos, estar a disposición del usuario en la página Web de la empresa.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La medida no supone ningún aumento significativo de costes en el producto, ya que se únicamente supone la edición e impresión (en caso de que se opte por el formato físico) de la hoja de información o manual sobre materiales utilizados. Por otra parte, y desde un punto de vista global, la aplicación de esta medida también supone un ahorro de tiempo y recursos para el gestor del producto al final de su vida útil.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La información sobre los diferentes materiales utilizados en el producto facilita la segregación selectiva de los mismos y su correcta gestión al final de la vida útil del producto. Tanto la reutilización como la recuperación selectiva de materiales suponen un consumo de tiempo y recursos que pueden ser minimizados con un buen diseño para desmontaje y una información adecuadas.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

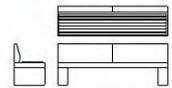
**EMPRESA:** Gitma

**Producto:** Banco Estrada s/m R. Doble Gr

Gitma es una empresa dedicada al diseño de prefabricados modulares de mobiliario urbano y parques infantiles que sustituyen a la obra civil y son de bajo mantenimiento. La empresa pone a disposición del consumidor la ficha técnica de cada uno de los productos que fabrica a través de su página web, donde aparecen desglosadas todas las piezas que conforman el producto final, con una descripción de los materiales, dimensiones, etc.



Ampliar plano acotado



**Características técnicas**

Peso: 739 kg  
 Material: Piedra Artificial + Simil Madera  
 Acabados: Granito  
 Diseño: GITMA, Área de diseño

### REFERENCIAS

- Japan Environment Association. Eco Mark Office. Eco Mark product category No.118 "plastic products version 2.3". 2006
- Japan Environment Association. Eco Mark Office. Eco Mark product category No.111 "board made of wood or the like". 2006
- Generalitat de Catalunya. Departamento de Medio Ambiente y Vivienda . RESOLUCIÓN MAH/2331/2005, de 25 de julio, por la que se establecen los criterios ambientales para el otorgamiento del distintivo de garantía de calidad ambiental a los productos de madera. Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya. DOGC núm. 4447 - 12/08/2005
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Upholstered Furniture. RAL-UZ 117. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Julio 2004
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products. RAL-UZ 38. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Abril 2002
- Comisión Europea. COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10. Diciembre 2003
- New Zealand Ecolabelling Trust. Licence Criteria for Furniture and Fittings. EC-32-07. Febrero 2007
- Fundación dúctil Benito. Ficha técnica columpio doble KSP212.
- Gitma. Ficha técnica de producto: banco Estrada s/m R. Doble Gr. www.gitma.es (web consultada en abril de 2009)

CÓDIGO: SFV-PG-61

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del sistema de fin de vida  
 MEDIDA: Facilitar información sobre el montaje y el desmontaje del producto  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA



Uno de los aspectos fundamentales en relación al comportamiento ambiental de un producto, está relacionado con la información que el fabricante proporciona al consumidor. A este respecto, la existencia de un manual de montaje y desmontaje del producto, facilitará la reparación del producto en caso de deterioro de alguno de los componentes, aumentando el ciclo de vida de todo el producto, y al mismo tiempo, mejorará el fin de vida del mismo, al ser susceptibles de separación los diferentes materiales que lo constituyen, pudiendo ser gestionados de forma individual de la manera más adecuada posible.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La facilidad de montaje y desmontaje del producto afecta de manera positiva tanto al usuario como al gestor de residuos; en el caso concreto del mobiliario urbano. Sin embargo, afecta de manera negativa en relación a las características antivandálicas de los productos. Su implementación compete plenamente al diseñador, por lo que éste debe tener en cuenta diferentes recomendaciones desarrolladas en esta guía, manteniendo un compromiso con los requerimientos propios de un producto instalado en la vía pública.

Asimismo, es necesario elaborar un manual de montaje/desmontaje del producto, en el que se identifiquen los diferentes componentes, el orden de montaje/desmontaje y las herramientas necesarias para llevarlo a cabo. Este manual, puede acompañar físicamente al producto, o al menos, estar a disposición del usuario para su consulta al final de la vida útil del producto.

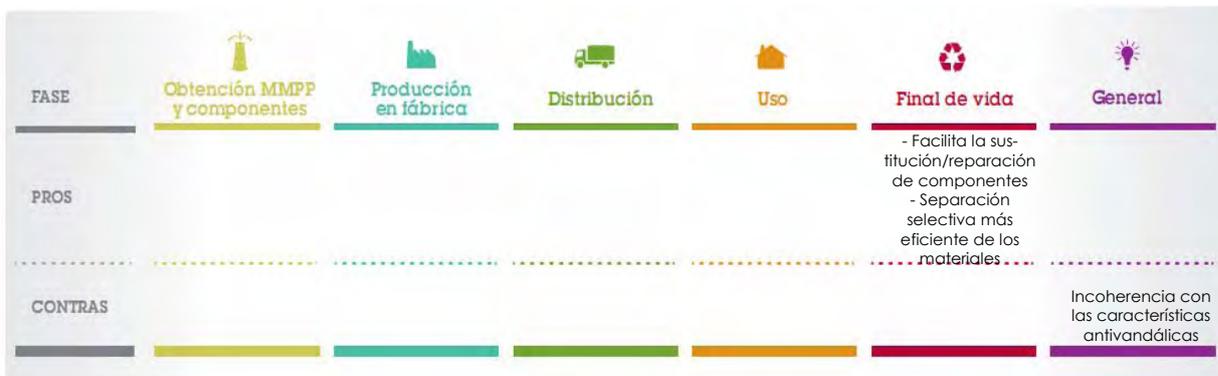
### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La medida no supone ningún aumento significativo de costes en el producto, ya que únicamente supone la edición e impresión (en caso de que se opte por el formato físico) del manual de montaje/desmontaje. Por otra parte, y desde un punto de vista global, la aplicación de esta medida también supone un ahorro de tiempo y recursos para el gestor del producto al final de su vida útil.



**IMPLICACIONES AMBIENTALES**

La información sobre el montaje/desmontaje facilita la reparación del producto para su reutilización y la separación selectiva de los diferentes componentes para su correcta gestión al final de su vida útil. Tanto la reutilización como la recuperación selectiva de materiales suponen un consumo de tiempo y recursos que pueden ser minimizados con un buen diseño para desmontaje y una información adecuadas.



**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

**EMPRESA:** Gitma

**Producto:** Parque infantil

La empresa pone a disposición del consumidor la ficha técnica de cada uno de los productos que fabrica a través de su página web, donde aparecen las especificaciones de montaje, etc.

En el caso del producto de fórmula uno para parques infantiles se detalla lo siguiente:  
 -anclado o lastrado según características del emplazamiento.  
 -unión mecánica entre piezas



**Ficha técnica de producto**

Parques infantiles / Medios de Transporte / Fórmula Uno

Definición: Parque infantil, para jugar a otra escala

Descripción: Conjuntos de cuatro piezas: cubo, cilindro, prisma y puente

Montaje: Anclado o lastrado según características del emplazamiento. Unión entre piezas mecánica.

**REFERENCIAS**

- Generalitat de Catalunya. Departamento de Medio Ambiente y Vivienda. RESOLUCIÓN MAH/2331/2005, de 25 de julio, por la que se establecen los criterios ambientales para el otorgamiento del distintivo de garantía de calidad ambiental a los productos de madera. DOGC núm. 4447 - 12/08/2005
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Upholstered Furniture. RAL-UZ 117. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Julio 2004
- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products. RAL-UZ 38. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Abril 2002
- Comisión Europea. COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10. Diciembre 2003
- Good Environmental Choice Australia Ltd. The Australian Ecolabel Program. Australian Voluntary Environmental Labelling Standard. Furniture and Fittings. Noviembre 2006
- New Zealand Ecolabelling Trust. Licence Criteria for Furniture and Fittings. EC-32-07. Febrero 2007
- IHOBE (ed.). Ingeniería del diseño ecológico de productos industriales. Octubre 2007
- Gitma. Ficha técnica de producto: fórmula uno. www.gitma.es (web consultada en abril de 2009)
- www.divetis.es (web consultada en abril de 2009)

CÓDIGO: SFV-MAT-62

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del sistema de fin de vida  
 MEDIDA: Usar materiales compatibles para el reciclado en piezas multimaterial  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

El uso de materiales compatibles permite que materiales de distinta composición puedan ir juntos en el flujo destinado a reciclaje que haya sido desviado de la corriente principal de residuos. Dos materiales son compatibles cuando ambos comparten el mismo proceso de reciclaje, es decir, se pueden reciclar juntos, sin necesidad de tener que ser separados de la corriente inicial de residuos.

Un diseño cuidado de componentes y selección de materiales adecuados asegura la compatibilidad de materiales para el reciclaje. Para dicha selección se puede hacer uso de tablas de compatibilidad. Philips propuso una tabla con el valor de mercado de combinaciones de metales teniendo en cuenta los procesos de reciclado, de la que se concluye, a modo de ejemplo, que los productos compuestos en un 95% de acero inoxidable y un 5% de níquel, tienen un valor de mercado del 100%.

MARKET VALUE OF MIXED METALS TO BE RECYCLED								
Comparison to value of 100% pure majority metal								
100% value= ***								
90% value= **								
80% value= *								
<80% value= -								
Majority metal (95% mix)	Contaminant metal (5% of metal mix)							
	Steel	Steel Plate, Zn Coat	Copper	Brass	Nickel	Tin	Lead	Aluminium
Steel	***	-	**	**	**	**	-	**
Steel Plate, Tin Coat	***	**	**	**	**	**	-	**
Steel Plate, Zinc Coat	***	***	**	**	**	***	-	**
Stainless steel	**	**	**	**	***	**	-	**
Copper	**	**	**	**	***	***	***	**
Brass	**	**	**	***	**	**	**	**
Nickel	**	*	**	*	***	*	*	-
Tin	**	**	**	**	**	***	***	**
Lead	**	**	**	**	**	**	***	**
Aluminium	**	**	**	**	**	**	-	***

Valor de mercado de las mezclas de metales en procesos de reciclado. El recubrimiento en los metales reduce su valor y sus posibilidades de reciclado. Fuente.- "Green Pages" de Philips

Existe también, por otro lado, una tabla de compatibilidades de plásticos en la que se determina la necesidad de separarlos para llevar a cabo el proceso de reciclado. El Verein Deutscher Ingenieure e.V. determinó, entre otros, que los productos compuestos de polietileno como material base y con polipropileno como aditivos son compatibles por lo que no sería necesaria su separación.

### IMPPLICACIONES TÉCNICAS

La compatibilidad de materiales no sólo se limita a los materiales base del producto, sino que también afecta a los recubrimientos (barnices, pinturas,...), impregnaciones (insecticidas, retardantes de llama,...) y materiales de unión (soldaduras, remaches,...), ya que éstos, aunque supongan una fracción másica muy pequeña en el total del producto, pueden dificultar o impedir su separación, dificultando así su reciclado. En el caso de metales, por ejemplo, su recubrimiento reducirá su valor de mercado y sus posibilidades de reciclado.

### IMPPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no supone incremento de los costes de producción fuera de las posibles diferencias de precios entre materiales en el mercado, aunque sí será necesario invertir horas de trabajo en el estudio de las características de las diferentes alternativas. El hecho de identificar y separar materiales con mayor efectividad, implica para el reciclador, costosos procesos de separación y amplía el espectro de aplicaciones del material reprocesado. Adicionalmente, tales mezclas pueden transformarse en las líneas de procesamiento convencionales, un hecho que no representa grandes riesgos financieros para el industrial que se incursiona en el negocio del reciclaje.

### IMPPLICACIONES AMBIENTALES

El diseño de productos con materiales compatibles para el reciclado facilita los procesos de identificación, separación y clasificación de materiales antes de su entrada al proceso de reciclado. El reciclaje de materiales es la segunda opción medioambiental preferible después de la reutilización de los elementos del producto. La utilización de materiales compatibles aumenta la reciclabilidad del producto, lo que redundará en un beneficio ambiental desde una doble vertiente:

- Reducción de los residuos generados: Las piezas habrán sido fabricadas con materiales reciclables, con lo que los residuos no valorizables generados como consecuencia de la eliminación de los componentes metálicos del mobiliario desaparecen.
- Reducción del consumo de recursos naturales: la utilización de materiales reciclables reduce la necesidad de extracción de materias primas y reduce el consumo de otros materiales adicionales en los procesos de obtención nuevas piezas.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** ONN Outside Mobiliario Urbano S.L.

**Producto:** Aparcabicis urbano

El aparcabicis urbano está constituido por pies en aluminio fundido con acabado natural y unidos por un tubo de acero inoxidable. Se estima que el valor de mercado de esta mezcla de materiales ronda el 90% en base a la tabla de compatibilidad de metales desarrollada por Philips.



### REFERENCIAS

- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. *Low-emission Composite Wood Panels. RAL-UZ 76*. Febrero 2006
- Japan Environment Association Eco Mark Office. *Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Eco Mark Product Category No. 130. Furniture Version 1.4*. 2008
- Comisión Europea. *COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10*. Diciembre 2003
- Good Environmental Choice Australia Ltd. *The Australian Ecolabel Program. Australian Voluntary Environmental Labelling Standard. Furniture and Fittings. Standard No. GECA 28-2006*.
- Verein Deutscher Ingenieure (VDI). *Konstruieren recyclinggerechter technischer Produkte; Grundlagen und Gestaltungsregeln (Fabricación de productos reciclables. Principios y reglas de diseño)*.
- Philips Corporate Design. *Green Pages. Guidelines for Ecological Design*. 1998
- [www.onnoutside.com](http://www.onnoutside.com) (web consultada en abril de 2009)

CÓDIGO: SFV-PG-63

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del sistema de fin de vida  
 MEDIDA: Minimizar el número de materiales y componentes empleados  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Los productos para el equipamiento urbano están fabricados en multitud de materiales: madera, metal, plásticos, etc. Esta cantidad de componentes diferentes que conforman dichos productos representa uno de los principales problemas en el fin de vida por la dificultad que supone separar los mismos y clasificarlos para realizar una correcta gestión de cada tipología de residuo. Así, aunque un producto esté fabricado en su totalidad con materiales fácilmente reciclables, la complejidad de su diseño puede provocar que todo el producto acabe siendo destinado a vertedero.

Por tanto, será deseable la reducción del número de materiales usados por producto, procurando, además que sean coincidentes con los utilizados por otros productos de mobiliario, así como tratar de utilizar la menor cantidad posible de cada uno de dichos materiales.

La práctica de diseñar y utilizar el mínimo número de componentes en el producto y, siempre y cuando sea posible, realizados con un único material puede solucionar este problema. Así se eliminan etapas de desmontaje en el fin de vida del producto y se facilita la correcta gestión de los residuos.

Esta medida, aparece recogida como requisito para la obtención de diferentes ecoetiquetas. La japonesa Eco Mark, por ejemplo, recomienda al fabricante de productos de mobiliario exterior que diseñe su producto con consideraciones de reducción en el número de componentes que lo conforman.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Siempre y cuando puedan garantizarse unas buenas condiciones funcionales (fuerza de unión, resistencia a presiones, etc.) son preferibles los componentes de material único.

Reducir el número de materiales y componentes permite tener una menor necesidad de procesos y etapas productivas diferentes, así como una mejor gestión de almacenes, debido a la reducción de referencias existentes por la agrupación de materiales y/o piezas.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La medida puede suponer una reducción en los costes de producción debido al menor número de métodos productivos necesarios, reducción de etapas de producción, disminución del tiempo de ensamblaje, reducción de referencias en almacén, etcétera. Pero en algunos casos también puede requerir una inversión económica inicial en el diseño y fabricación de una pieza nueva, como pueden ser moldes, etcétera.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Lograr que cada uno de los componentes de un producto sea de un único material constituye una contribución esencial a los ciclos cerrados de materiales (reciclaje), ya que simplifica enormemente la labor de separación de materiales o la identificación de compatibilidades para el reciclado.

La presencia de pocos componentes/piezas en el producto facilita la recuperación de las piezas al final de su vida útil. Asimismo, esta medida puede permitir descartar el uso de pegamentos, colas, soldaduras, que además de su propio impacto ambiental generan uniones no desmontables que perjudican la separación de materiales al fin de vida del producto.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Mobipark

**Producto:** Hito

Clásico antiacceso fabricado íntegramente en hierro fundido, única pieza y único material. Mobipark, fundada en 1992, es una empresa dedicada a la fabricación de juegos infantiles y mobiliario urbano. Con el compromiso de innovación continuada en todos sus productos, sus principales premisas son el diseño, la seguridad, la calidad y el servicio.



### REFERENCIAS

- Japan Environment Association. Eco Mark Office. *Eco Mark product category No.130 "Furniture version 1.4"*. 2008
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007
- IHOBE (ed.). Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de Implantación en 7 pasos. Noviembre de 2000
- Agencia Federal Alemana de Medio Ambiente. *How to do Ecodesign? A guide for environmentally and economically sound design.*
- Universidad de Cádiz. Círculos de innovación y tecnología: Ecodiseño.
- www.mobipark.com (web consultada en abril de 2009)



CÓDIGO: SFV-PG-64

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del sistema de fin de vida  
 MEDIDA: Facilitar el desmontaje de los componentes del producto  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Uno de los más importantes y espinosos obstáculos que se presentan en el reciclado masivo de producto es el alto coste de la mano de obra que se requiere para el desensamblaje. Los productos de mobiliario urbano deben ser diseñados de tal modo que se asegure un fácil y rápido proceso de desmontaje y de recuperación de las materias primas para un reciclado lo más seguro y eficiente posible. Para ello, debe tenerse en cuenta en la fase de diseño, entre otros:

- Procesos de desmontaje que no supongan riesgo para el operador o para el entorno
- Recurrir al mínimo número posible de materiales diferentes
- Utilizar el mínimo número de piezas
- Evitar en lo posible las piezas de pequeño tamaño
- Utilizar uniones entre componentes y materiales que permitan su fácil separación
- Evitar revestimientos, tratamientos superficiales, estructuras compuestas, etc.
- Fácil identificación de los diferentes materiales (especialmente plásticos), de modo que se facilite su separación. Mediante diferentes colores, marcas claramente distinguibles, etc.
- Prever la posibilidad de utilización de procesos de desmontaje automáticos, frente a los procesos manuales necesitados de mucha mano de obra.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La facilidad de montaje y desmontaje del producto afecta de manera positiva tanto al usuario como al gestor de residuos; en el caso concreto del mobiliario urbano, sin embargo, afecta de manera negativa en relación a las características antivandálicas de los productos. Su implementación compete plenamente al diseñador, por lo que éste debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones para asegurar un sencillo y correcto desensamblado del producto, manteniendo un compromiso con los requerimientos de un producto instalado en la vía pública:

- Los diferentes componentes y materiales deben ser fácilmente separables sin necesidad de habilidad o herramientas especiales
- Asegurar que las uniones son visibles y que están fácilmente accesibles
- Utilizar tornillos con cabeza lo más resistente posible para evitar desgaste en operaciones de desensamblaje
- No obligar a roscar más longitud de la estrictamente necesaria para no prolongar el tiempo de desensamblaje
- Unificar los tipos de cabeza de tornillo empleados en el producto, homogeneizar los tamaños y utilizar elementos estandarizados
- Asegurarse de que hay espacio suficiente para poder utilizar las herramientas de desmontaje
- Evitar uniones encoladas o soldadas. En caso de utilizarlas, emplear pegamentos o materiales de soldadura compatibles en los procesos de reciclado con las materias primas de las piezas que se unen, evitando la contaminación cruzada y la necesidad de tener que separar las piezas
- Utilizar uniones rápidas tipo clipajes o roscas
- Emplear tornillos hechos de materiales ferromagnéticos para facilitar su separación
- Elaborar manuales de instrucciones para el desmontado
- Introducir asas, muescas, acabados superficiales, indicaciones,... en el producto que faciliten las tareas de desmontado
- Evitar en lo posible las piezas de pequeño tamaño
- Utilizar el mínimo número de piezas en el producto
- Facilitar la identificación de los diferentes materiales (especialmente plásticos) mediante diferentes colores, códigos de identificación, marcas claramente distinguibles, etc., lo cual facilitará su separación
- En caso de que el propósito de la facilidad de desmontaje sea el reciclado y no la reparación del producto no es necesario que el procedimiento de desmontaje sea no destructivo



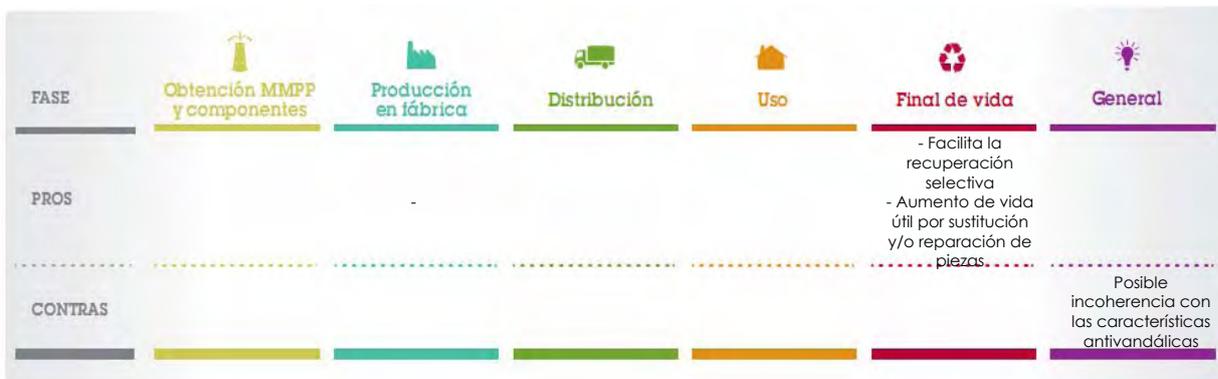
### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La medida no supone ningún aumento de costes en el producto, ya que se aplica en la fase de concepción y diseño del producto y sólo requiere tener en cuenta unas buenas prácticas de diseño para el desensamblaje. En todo caso, y según el producto del que se trate, podría observarse un abaratamiento indirecto de los costes de producción debido a que la estandarización de componentes, la reducción de referencias utilizadas en el producto o la minimización del número de piezas conllevan unos menores gastos de almacén y ventajas económicas por la compra de volúmenes mayores de algunos componentes (p.ej. tornillos).

La medida también supone un ahorro de tiempo y recursos para el gestor del producto al final de su vida útil. En caso de ser el fabricante el encargado de gestionar sus productos desechados, la aplicación de esta medida revertirá positivamente sobre los gastos de gestión de dichos productos.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La sencillez de desmontaje facilita la reparación del producto para su reutilización y la separación selectiva de los diferentes componentes para su correcta gestión al final de su vida útil. Tanto la reutilización como la recuperación selectiva de materiales suponen un consumo de tiempo y recursos que pueden ser minimizados con un buen diseño para desmontaje.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Rotec Plastics, S.A.

**Producto:** Contenedor para la recogida de residuos

El contenedor para la recogida de residuos Ecocombi de la empresa Rotec Plastics cuenta con el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental otorgado por la Generalitat de Catalunya, en la categoría de Productos de polímero reciclado. Está elaborado en un 85% del peso con polímero reciclado (polietileno de alta densidad). Su ensamblaje mediante clipajes permite una rápida reposición de piezas. Está diseñado de modo que se permite el fácil acceso a minusválidos y discapacitados. Los materiales empleados carecen de elementos tóxicos como Pb, Cd, Cr VI y Hg en tintes, colorantes, colas y otras sustancias.



### REFERENCIAS

- Japan Environment Association. Eco Mark Office. Eco Mark product category No.130 "Furniture version 1.4". 2008
- Good Environmental Choice Australia Ltd. Standard No: GECA 38-2007 Outdoor furniture. 2007
- Nordic Ecolabelling Board. Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment Version 2.2. 2003
- Universidad de Cádiz. Círculos de innovación y tecnología: Ecodiseño.
- www.productosostenible.net (web consultada en abril de 2009)
- www.lowandbonar.com (web consultada en abril de 2009)
- Philips Corporate Design. Green Pages. Guidelines for Ecological Design. 1998
- Comisión Europea. COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10. Diciembre 2003
- CBTA. Règles de certification de la marque NF Environnement Ameublement. Mayo 2005
- Good Environmental Choice Australia Ltd. The Australian Ecolabel Program. Australian Voluntary Environmental Labelling Standard. Furniture and Fittings. Standard No. GECA 28-2006. Noviembre 2006
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007
- IHOBE (ed.). Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos. Noviembre 2000



CÓDIGO: SFV-PG-65

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Optimización del sistema de fin de vida  
 MEDIDA: Eliminar recubrimientos en las superficies metálicas  
 APLICABLE A: Partes metálicas

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA



Los metales más utilizados en la industria del equipamiento urbano son el acero y el aluminio. El reciclado de estos metales al final de la vida útil del producto supone una gran disminución del impacto ambiental del producto gracias al ahorro de energía y materias primas que se consigue. Los recubrimientos superficiales de los metales pueden interferir en su reciclado, disminuyendo así la pureza del producto obtenido tras el reciclaje. El recubrimiento de piezas se recomienda cuando por costos o por razones estructurales resulta necesario modificar las características del material base, principalmente resistencia a la corrosión, dureza, apariencia, conductividad eléctrica y rozamiento.

Eliminar los recubrimientos superficiales de los metales en la medida de lo posible facilita el reciclado, por lo que es una medida muy útil y de sencilla aplicación. En este sentido, las ecoetiquetas *Nordic Swan* y *Environmental Choice New Zealand*, recomiendan a los fabricantes de productos para el equipamiento urbano, que no utilicen baños de cadmio, cromo, níquel, estaño o sus compuestos para el recubrimiento de las piezas metálicas.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

En general, los recubrimientos tienen como finalidad modificar las propiedades de la superficie a recubrir. Se pueden recubrir superficies por motivos funcionales (resistencia a la corrosión, al rayado...) o estéticos (pretratamiento para el anclaje de pinturas, acabados...). Los recubrimientos suelen ser de metales (Zinc, níquel y cromo, entre otros) en una o varias capas de elementos diferentes o incluso en aleaciones de varios metales.

Estas soluciones para las piezas de metal muchas veces ofrecen también beneficios ambientales, como puede ser el alargar la vida útil de la pieza y reducir la necesidad de mantenimiento o reparación, y serán difícilmente alcanzables por otros métodos que no sean los recubrimientos metálicos, por lo que en cada caso habrá que evaluar qué opción ofrece más ventajas ambientales y técnicas. Las capas de acabados como la pintura, generalmente ofrecen menos problemas a la hora del reciclado que el resto de recubrimientos, por la mayor facilidad para ser eliminadas.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida puede implicar tanto un aumento de los costes de producción como una reducción de los mismos, en función de la alternativa que se escoja para sustituir a los recubrimientos de las partes metálicas.

## IMPLICACIONES AMBIENTALES

Eliminar los recubrimientos superficiales como el zincado, cromado, niquelado, etcétera facilita el posterior reciclado de estas partes del producto, reduciendo el impacto que sus residuos pudieran generar sobre el medio ambiente, además de suponer un gran ahorro energético y en consumo de materiales. Al reciclar la chatarra se reduce la contaminación del agua, aire y los desechos de la minería en un 70%. Además, se produce un considerable ahorro energético respecto a la producción de metales de primera fusión. En el caso del acero, el ahorro de energía del reciclado respecto a la fabricación de acero de primera fusión puede alcanzar el 60%, y en el caso del aluminio este ahorro llega hasta el 95%.

Además, la eliminación de estos procesos de recubrimiento superficial simplifica la etapa de fabricación (eliminación de los procesos de preparación de superficies) y disminuyen las posibilidades de impacto ambiental de esta fase, como pueden ser los vertidos al agua o las emisiones atmosféricas de estos recubrimientos.



## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Söve Lekomiljö

**Producto:** Equipamiento infantil

Söve fabrica productos para el equipamiento de parques infantiles. Tiene la certificación *Nordic Swan* que establece entre sus requisitos que las piezas metálicas de los productos de mobiliario urbano no utilizan baños de cadmio, cromo, níquel, estaño o sus compuestos para su recubrimiento.

Durante casi 30 años, Söve ha estado siguiendo el desarrollo de los equipamientos infantiles noruegos. Su labor está enfocada en la constante búsqueda de mejores soluciones, mayor durabilidad y menor mantenimiento.



## REFERENCIAS

- Nordic Ecolabelling Board. *Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment. Criteria document version 2.2.* 2003
- Good Environmental Choice Australia Ltd. *Furniture and Fittings. Standard No. GECA 28-2006.* Noviembre 2006
- The New Zealand Ecolabelling Trust. *License Criteria for Furniture and Fittings. EC-32-07.* Febrero 2007
- IHOBE (ed.). Libro blanco para la minimización de residuos y emisiones. Recubrimientos electrolíticos. 2001
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007
- www.acesco.com (web consultada en abril de 2009)
- Söve Lekomiljö www.sove.co.uk (web consultada en mayo de 2009)

CÓDIGO: SFV-MAT-66

TIPO: Específica

ESTRATEGIA: Optimización del sistema de fin de vida  
 MEDIDA: Usar piezas de plástico marcadas con un código de identificación  
 APLICABLE A: Piezas poliméricas

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA



Marcar las piezas de plástico de los productos de mobiliario urbano con su código de identificación de materias primas facilita al consumidor y/o al gestor de residuos la identificación del material. Dicha identificación es el primer paso para una separación eficaz del material y su desviación de la corriente de residuos destinados a vertedero o incineración, y así poder destinarlo a reciclaje.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

El sistema de identificación de plásticos es un sistema voluntario que consta de un triángulo formado por tres flechas (triángulo de Möbius) en cuyo centro se sitúa una numeración y una abreviatura para indicar la naturaleza del material o materiales empleados.

Actualmente, no existe ninguna legislación que regule el marcado de los plásticos, por lo que el uso de este sistema es voluntario. El modo de marcado de estas piezas viene definido en la norma ISO 11469:2000 - Plásticos - Identificación genérica y marcado de productos plásticos.

Para que la aplicación de esta medida sea viable técnicamente debe asegurarse en el lugar de fabricación del componente de plástico la disponibilidad de los medios y tecnología para realizar el marcado sobre los materiales plásticos. Para que esta medida sea efectiva el código ha de ser legible y no debe haber otros materiales que puedan ocultar las partes plásticas, dificultando su reciclaje.

Para el marcado identificativo de plástico son preferibles tecnologías que hacen un marcado difícil de ser borrado durante la vida útil del componente, como marcado láser o en relieve durante la inyección en molde. Los marcajes con otras tecnologías, como impresiones offset, tampografías, etc., son menos duraderos, sobre todo en aquellas piezas sometidas a mayor uso y desgaste, y podrían acabar siendo borradas.

Es posible que no todos los componentes de plástico de un producto puedan ser marcados debido a restricciones en el proceso de fabricación o en el tamaño o forma del componente.

Las etiquetas ecológicas que exigen el marcado de piezas plásticas son:

- NF Environnement*, Francia – Piezas de más de 50 g
- Etiqueta ecológica europea – Piezas de más de 50 g
- Environmental Choice*, Australia – Piezas de más de 50 g
- Nordic Swan*, Países Nórdicos – Piezas de más de 50 g
- Green Label*, Singapur – Piezas de más de 100 g
- Environmental Choice*, Nueva Zelanda – Piezas de más de 100 g

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

El mercado de las piezas de plástico requiere la implementación de un sistema de marcado de plástico en el lugar de fabricación de dichas piezas. La implementación de este sistema conllevará un desembolso económico para la adquisición de máquinas de marcado en caso de que no se disponga de ellas o para la modificación de moldes.

En otros casos, las implicaciones económicas vendrán de la necesidad de buscar proveedores que oferten piezas de plásticos marcadas con el código de identificación.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

El marcado de las piezas de plástico facilita la identificación y correcta gestión de los componentes plásticos al final de su vida útil, reduciendo el impacto de una posible mala gestión de los residuos, por la generación de vertidos, emisiones al aire, etcétera, además de favorecer un ahorro de materias primas y energía al producir materia prima reciclada que podrá ser usada en la fabricación de nuevos productos.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Söve Lekomiljö

**Producto:** Equipamiento infantil

En base a lo que establece la ecoetiqueta Nordic Swan para el marcado de los plásticos, la empresa Sove, marca todas las piezas plásticas de más de 50g con el código de identificación de cada una de las resinas.

Durante casi 30 años, Söve ha estado siguiendo el desarrollo de los equipamientos infantiles noruegos. Su labor está enfocada en la constante búsqueda de mejores soluciones, mayor durabilidad y menor mantenimiento.



### REFERENCIAS

- Comisión Europea. *COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10.* Diciembre 2003
- CBTA. *Règles de certification de la marque NF Environnement Ameublement.* Mayo 2005
- Singapore Environment Council. *Products Made From Recycled/Renewable Fibres (Non Food Related) (GLS-035) Product Qualifying Criteria (10th Batch)* Diciembre 2003
- Environmental Choice New Zealand Trust. *Licence criteria for recycled plastic products EC-06-01.* 2001
- Environmental Choice New Zealand Trust. *Licence criteria for furniture and fittings EC-32-07.* 2007
- Nordic Ecolabelling Board. *Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment. Criteria document version 2.2.* 2003
- Good Environmental Choice Australia Ltd. *Standard No: GECA 02-2007 Recycled plastic products.* 2007
- Good Environmental Choice Australia Ltd. *Standard No: GECA 38-2007 Outdoor furniture.* 2007
- ISO 11469:2000 - Plásticos - Identificación genérica y marcado de productos plásticos.
- IHOBE (ed.). *Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de Implantación en 7 pasos.* 2000
- IHOBE (ed.). *Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales.* Octubre de 2007
- Söve Lekomiljö [www.sove.se](http://www.sove.se) (web consultada en mayo de 2009)



CÓDIGO: SFV-MAT-67

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del sistema de fin de vida  
 MEDIDA: Usar materiales reciclables  
 APLICABLE A: Producto general / materiales

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Los residuos de materiales pueden usarse como fuente de materiales –reciclado- o fuente de energía –valorización energética-. Por lo tanto, si se sustituyen los materiales empleados en la fabricación del producto de mobiliario urbano por materiales reciclables, surgirá la posibilidad de convertir los elementos del mobiliario urbano al final de su vida útil en materia prima para nuevos productos, evitando así el consumo de recursos para la fabricación de esos nuevos productos.

Esta medida persigue, por tanto, optimizar el sistema de fin de vida de los productos que conforman el equipamiento urbano teniendo en cuenta ya desde la fase de diseño la inclusión de materiales reciclables. Los productos fabricados a base de materiales reciclables se prestan a procesos de aprovechamiento posterior y a una mínima generación de residuos.

Un material es fácilmente reciclable cuando existen sistemas viables de reciclaje para el material. Por lo que habrá que tener en cuenta la disponibilidad de un sistema de reciclaje para los materiales contenidos en el producto. Asimismo, la simplificación del desmontaje de los diferentes componentes del producto, maximiza, sin duda la reciclabilidad de los diferentes materiales.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Que una pieza sea reciclable implica no sólo que el material del que está hecha disponga de un proceso de reciclaje, sino que dicha pieza pueda además, ser identificada tras el desmontaje de manera individual en función de su material. Es decir, que se facilite su desmontaje y separación selectiva.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La mayor implicación económica que puede tener la aplicación de esta medida es el coste del material seleccionado para la fabricación de los componentes, el cual variará según material, mercado y proveedores.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La utilización de materiales reciclables redundará en un beneficio ambiental desde una doble vertiente:

- Reducción de los residuos generados: las piezas, al haber sido fabricadas con materiales reciclables, sirven para crear nuevas piezas, con lo que los residuos no valorizables generados como consecuencia de la eliminación de los componentes del mobiliario desaparecen.
- Reducción del consumo de recursos naturales: la utilización de materiales reciclables reduce la necesidad de extracción de materias primas y reduce el consumo de otros materiales adicionales en los procesos de obtención de nuevas piezas.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Zicla Productos reciclados

**Producto:** Borduras - delimitador de tierras de jardín

Estas borduras para separar tierras en jardines disponen de sierra para su mejor clavado en la tierra. Elaboradas 100% en PE/PP son 100% recicladas y reciclables ya que no requieren de las labores de separación de materiales diferentes.

La materia prima tiene su origen en los parachoques de coches ya en desuso, y el producto se fabrica, además, con un molde reutilizado de otra aplicación obsoleta.

Zicla es una empresa especializada en productos reciclados y valorización de residuos. Trabajan para crear productos innovadores, ambientalmente correctos y diferenciados de la competencia. Por un lado se dedican a la promoción de productos reciclados y por otro, ofrecen la posibilidad de desarrollar productos reciclados propios de las empresas que deseen ofrecer una gama diferenciada de productos "ecológicos".



### REFERENCIAS

- The New Zealand Ecolabelling Trust. *License Criteria for Furniture and Fittings. EC-32-07*. Febrero 2007.
- www.cicloplast.com (web consultada en abril 2009)
- COMMISSION DECISION of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to Furniture. Draft 10. THE December 2003.
- European Commission GPP Training Toolkit. Furniture purchasing recommendations.
- Environmental Choice<sup>®</sup> Program. *Certification Criteria Document CCD-150, Steel for Use in Construction Products*. 2004
- Good Environmental Choice Australia Ltd. *Standard No. GECA 28-2006. Furniture and Fittings*
- Nordic Ecolabelling Board. *Ecolabelling of Furniture and fittings. Version 3.4*. Junio 2007
- IHOBE (ed.). *Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales*. Octubre 2007
- Ecodesign online Pilot. Listado para el análisis de Ecodiseño www.ecodesign.at/pilot (web visitada en mayo de 2009)
- Vélez, M., Santamaría, M., Ávila, J. Factores de medición en la calidad del mobiliario urbano. Abril 1997
- Instituto Tecnológico Metalmeccánica, AIMME (ed.). Cuaderno de impactos ambientales. El ecodiseño como herramienta de gestión ambiental. Junio 2007
- Zicla Productos Reciclados www.zicla.com (web consultada en mayo de 2009)



CÓDIGO: SFV-PG-68

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización del sistema de fin de vida  
 MEDIDA: Diseño que facilite la separación de los diferentes materiales  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Muchos de los materiales que componen un producto para el equipamiento urbano pueden usarse como fuente de nuevos materiales –reciclado- o fuente de energía –valorización energética- al final de la vida útil del producto. Por lo tanto, será necesario diseñar los productos del mobiliario urbano de manera que se facilite la separación de los diferentes materiales para poder así gestionarlos de manera adecuada. Todos los componentes del producto deberán permitir la separación de materiales para el propósito del reciclaje.

El uso de materiales compatibles permite que materiales de distinta composición puedan ir juntos en el flujo destinado a reciclaje que haya sido desviado de la corriente principal de residuos. Dos materiales son compatibles cuando ambos comparten el mismo proceso de reciclaje, es decir, se pueden reciclar juntos, sin necesidad de tener que ser separados de la corriente inicial de residuos. Por el contrario, en aquellos casos en los que el producto esté compuesto por materiales que no sean compatibles se recomienda que las uniones entre esos materiales permitan su fácil separación.

Esta medida, recomienda además, optar siempre por piezas monomateriales para evitar los esfuerzos que se requerirán en la separación de los distintos materiales que puedan estar integrados en las piezas multimateriales.

Diversas ecoetiquetas establecen entre sus requisitos facilitar la separación de los distintos materiales de los productos de mobiliario urbano. En el caso de la *Nordic Swan*, se exige tanto para las partes de plástico como para las metálicas que puedan ser separadas del resto de materiales para su reciclado sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

Los procesos de unión de materiales se pueden clasificar en dos grupos:

- Unión permanente: soldaduras y adhesivos
- Unión no-permanente: utiliza sujetadores mecánicos discretos (tornillos, pasadores, etc.) y sujetadores mecánicos integrados (contienen el ensamblaje sin necesidad de piezas adicionales, rosca, etc.).

La facilidad de separación de materiales no sólo se limita a los materiales base del producto, sino que también afecta a los recubrimientos (barnices, pinturas,...), impregnaciones (insecticidas, retardantes de llama,...) y materiales de unión (soldaduras, remaches,...), ya que éstos, aunque supongan una fracción másica muy pequeña en el total del producto, pueden dificultar o impedir su separación, dificultando así su reciclado. En el caso de metales, por ejemplo, su recubrimiento reducirá su valor de mercado y sus posibilidades de reciclado.

Esta medida va encaminada a facilitar la separación de materiales al final de vida del producto por lo que en este caso, el fabricante de productos para el equipamiento urbano deberá maximizar el uso de uniones no permanentes entre los diferentes materiales (p. ej. priorizar los amarres rápidos tipo clipaje frente a la soldadura), así como decantarse por piezas monomateriales para minimizar así, las dificultades que pudieran surgir en la posterior separación.



### IMPPLICACIONES ECONÓMICAS

Esta medida no tendría por qué suponer un sobrecoste en el producto.

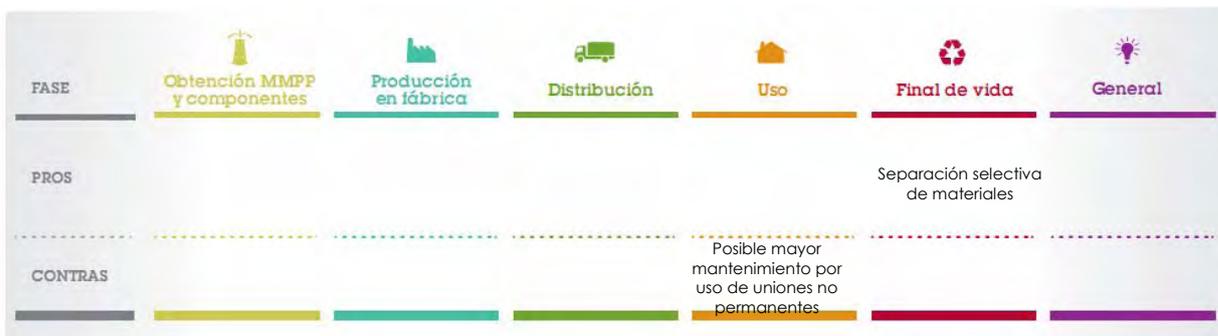
En caso de ser el fabricante el encargado de gestionar sus productos desechados, la aplicación de esta medida revertirá positivamente sobre los gastos de gestión de dichos productos.

La aplicación de esta medida no supone incremento de los costes de producción fuera de las posibles diferencias de precios entre materiales y métodos de unión en el mercado, aunque sí será necesario invertir horas de trabajo en el estudio de las características de las diferentes alternativas.

El hecho de separar materiales con mayor efectividad, implica para el reciclador, la reducción de costosos procesos de separación y amplía el espectro de aplicaciones del material reprocesado.

### IMPPLICACIONES AMBIENTALES

La sencillez de separación de materiales facilita su correcta gestión al final de su vida útil. Tanto la reutilización como la recuperación selectiva de materiales suponen un consumo de tiempo y recursos que pueden ser minimizados con un buen diseño para el reciclaje.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Bonar Plastics Spain, S.A.U.

**Producto:** Eco Combi 2500L

Contenedor para la recogida selectiva de residuos fabricado en polietileno reciclable. Adaptado para minusválidos y premiado con el Distintivo de Garantía de Calidad Ambiental de la Generalitat de Catalunya.

Su ensamblaje mediante clipajes permite una rápida separación de las diferentes piezas, que en este caso están compuestas del mismo material, por lo que se ha maximizado la facilidad de su separación.

El producto, además, no contiene elementos tóxicos y utiliza materiales reciclados.



### REFERENCIAS

- Nordic Ecolabelling Board. Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment Version 2.2. 2003
- Universidad de Cádiz. Círculos de innovación y tecnología: Ecodiseño.
- Philips Corporate Design. Green Pages. Guidelines for Ecological Design. 1998
- IHOBE (ed.). Ingeniería del Diseño Ecológico de los productos industriales. Octubre de 2007
- IHOBE (ed.). Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos. Noviembre 2000
- Rosario, L. Unión de materiales. 2004
- Gobierno de Aragón. Compras verdes. Catálogo de productos y proveedores de Aragón. 2007
- Bonar Plastics Spain S.A.U. www.bonarplastics.com (web consultada en mayo de 2009)



CÓDIGO: OF-PG-69

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización de la función  
 MEDIDA: Optimizar la funcionalidad del producto  
 APLICABLE A: Producto general

ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



DESCRIPCIÓN MEDIDA

Diseñar el producto con el fin de optimizar las funciones y mejorar el desempeño es imprescindible para lograr la mejor aceptación por parte de los consumidores. La adecuación al uso o funcionalidad de los productos, es otro de los factores que tiene relación con el impacto ambiental asociado a los productos para el equipamiento urbano. A pesar de que un producto pueda diseñarse con criterios de mejora ambiental, una mala adecuación al uso puede ocasionar el desechado del producto antes del fin de su vida útil. Dentro del concepto de funcionalidad se engloban aspectos como la ergonomía, la calidad o las necesidades de mantenimiento.

Las diferentes configuraciones que puede tener un mueble urbano y sus niveles de respuesta formal deben estar determinadas principalmente por las necesidades de demanda del servicio, lo que hace que se den diversas respuestas de acuerdo a las condiciones de cada caso (por ejemplo, una marquesina en el área central de la ciudad será más elaborada, de mayor tamaño y tendrá mucho más servicios que una situada en la periferia). El equipamiento urbano debe poseer un carácter sistémico, es decir, funcionar a su vez de manera individual y como un todo.

Existen varias ecoetiquetas que establecen esta medida entre los requisitos para certificar los productos de mobiliario urbano. La *Nordic Swan*, por ejemplo, exige que el producto tenga unas propiedades de funcionalidad adecuadas (resistencia, estabilidad y seguridad). La *Environmental Choice* canadiense establece también que el mobiliario exterior fabricado en base a madera reciclada cumpla o supere los estándares de funcionalidad establecidos. La *Environmental Choice* neozelandesa establece el cumplimiento de los estándares de funcionalidad para los productos de mobiliario.

IMPLICACIONES TÉCNICAS

Para la mayoría de tipologías de mobiliario urbano existen diferentes normativas y estándares tanto a nivel estatal como internacional cuyo cumplimiento acredita la correcta funcionalidad del producto. Desarrollar un diseño acorde a éstos estándares, no tiene por qué suponer implicaciones técnicas fuera del proceso de diseño y fabricación tradicional de la empresa. A modo de ejemplo, algunos de los estándares que pueden acreditarse, son los siguientes:

TIPO DE PRODUCTO	NORMAS O ENSAYOS QUE PUEDEN ACREDITARSE
Mobiliario para exteriores	UNE-EN 581-1 :2006; UNE-EN 581-2 :2000 ; UNE-EN 581-3 :2007 ; UNE-CEN/TR 581-4 :2006
Parques infantiles	EN 1176-1:1999; EN 1176-2; EN 1176-3; EN 1176-4; EN 1176-5:1999; EN 1176-6 ; EN 1176-7

IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Optimizar la funcionalidad de un producto, si se hace desde la fase de concepción y diseño, no tiene por qué incrementar el coste del producto, aunque puede suponer un gasto adicional la realización de ensayos para la verificación del cumplimiento de los diferentes estándares. Por otro lado, un aumento de la funcionalidad del producto generará más confianza en el usuario y mejorará la imagen de la empresa.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La optimización de la funcionalidad hace que la vida útil del producto sea mayor y tarde más en convertirse en un residuo. Por otro lado, se evita el consumo de recursos para reemplazar un producto que no cumple con los requisitos deseados.

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS	Menor consumo de recursos			Mayor satisfacción del cliente por una funcionalidad óptima	Incremento de la vida útil	Optimización de la funcionalidad
CONTRAS						

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Sumalim S.L.

**Producto:** Balancín Fleco motor

El balancín, está certificado en la normativa europea TÜV EN-1176 (seguridad y calidad de área de juego). A su vez, en los procesos de fabricación con la certificación TÜV GS emitida por la empresa TÜV Products Service.

Toda la línea de productos infantiles está fabricada en madera de pino laminada, tratada en autoclave 4 y con elementos metálicos, materiales en poliéster, laminados de alta presión, elementos de polietileno y derivados del plástico.



### REFERENCIAS

- RAL German Institute for Quality Assurance and Certification. *Low-Emission Composite Wood Panels RAL-UZ 76*. Febrero 2006
- Good Environmental Choice Australia Ltd. *Furniture and Fittings. Standard No. GECA 28-2006*. Noviembre 2006
- Centro Tecnológico Miranda de Ebro. *Guía de Ecodiseño Sector Metalmecánico*.
- Del Real, P. *El diseño del mobiliario urbano*.
- Nordic Ecolabelling Board. *Ecolabelling of outdoor furniture and playground equipment. Version 2.2*. 2003
- Environmental ChoiceM Program. *Verification 6 Licensing criteria CCD-094. Outdoor furnishings manufactured from waste-wood*. 2007
- New Zealand Ecolabelling Trust. *Licence criteria for furniture and fittings EC3-32-07*. Febrero 2007
- [www.sumalim.com](http://www.sumalim.com) (web consultada en abril de 2009)



CÓDIGO: OF-PG-70

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización de la función  
 MEDIDA: Ofrecer servicios de leasing y renting que sustituyan a la venta  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Esta medida supone la utilización de fórmulas para la utilización de bienes, tales como el leasing o el renting, lo cual implica su uso por un periodo inferior a la vida útil del bien objeto de un contrato de arrendamiento.

- El renting permite al cliente obtener el bien y tener acceso a un abanico adicional de servicios: mantenimiento, reparación, seguro, etc. Se podría definir como un contrato de alquiler de bienes de equipo a medio y largo plazo por el cual el arrendatario se compromete a pagar una renta fija periódica durante el plazo de vigencia del contrato.
- Gracias al leasing se posibilita la cesión de uso de un bien sin necesidad de realizar una inversión inicial, sin consumir recursos propios, y sin riesgo. Una solución en la que el cliente tiene opción final de compra.

En los casos en que los elementos de mobiliario urbano no sean comprados sino más bien "alquilados", se permite la implantación de algunas estrategias de durabilidad: al ser el propio productor el que debe encargarse del mantenimiento y reposición de los productos, no está interesado en producir el máximo número de elementos (como sería el caso si estuviera vendiéndolos), sino en trabajar con productos de larga duración, fácil mantenimiento, y posible reutilización al final del ciclo de vida. El enfoque del alquiler va en la misma dirección que la propuesta de dejar de vender productos para vender servicios.

Esta medida persigue, por tanto, priorizar el alquiler, el leasing o el renting de equipos frente a su compra. Y generar mercados más ecoeficientes ya que es el productor quien se hace responsable del producto tras la entrega al cliente: reciclaje de materiales, aumento de la durabilidad, incremento en el número de servicios por unidad y consumo de recursos para utilizar el producto.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La opción de ofertar un servicio en lugar de un producto no tiene implicaciones técnicas en cuanto al diseño del producto se refiere, aunque sí que implica la existencia de un servicio de logística inversa para la retirada de los productos a la finalización del arrendamiento, y la necesidad de realizar el mantenimiento de los mismos.

Aunque por la definición de Leasing y de Renting pudiera parecer que son productos iguales, existen unas diferencias fundamentales que se podrían sintetizar en:

- El Renting es un producto en el que predomina el componente de servicios sobre el financiero.
- Las operaciones de Renting no están tan reguladas como las de Leasing, por lo que los plazos, clientes potenciales, etc., son diferentes.
- Por una serie de aspectos fiscales, las operaciones de Renting no incorporan opción de compra.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no conlleva sobrecoste en el diseño y fabricación del producto, aunque establecer una infraestructura de recogida y mantenimiento de productos sí puede suponer una inversión económica inicial. Por otra parte, la posibilidad de reutilizar o reciclar en los propios procesos de fabricación los productos o partes de productos recogidos al final de su vida útil pueden a su vez suponer ahorros económicos para la empresa.

## IMPLICACIONES AMBIENTALES

La sustitución de un producto por un servicio de arrendamiento de productos, implica desde un punto de vista ambiental una mejora asociada a la reutilización de los productos en el momento en que el usuario ya no necesita de los mismos. Esta reutilización supone una menor demanda en el consumo de materias primas, un menor gasto de energía en el proceso de fabricación, y una menor generación de residuos.

Asimismo, al ser la empresa fabricante la responsable del mantenimiento de los muebles, en el diseño de los mismos optimizará el ciclo de vida (de forma que pueda arrendarlos al mayor número de clientes), diseñará de forma que se facilite la reparación el producto (estructura modular, resistencia mayor en partes sometidas a desgaste) y considerará el fin de vida del producto al ser la responsable de llevarlos a gestionar.

FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS	Menor consumo de MMPP debido a la reutilización de productos	Menor consumo de energía en procesos de fabricación por reutilización		Optimización de la adecuación del producto al uso	- Aumento del ciclo de vida - Menor generación de residuos	
CONTRAS			Necesidad de recogida de productos			

## EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Primur S.A.

**Producto:** Servicio renting de mobiliario urbano



Primur S.A., es una empresa dedicada a la producción integral de kioscos y cabinas de todo tipo. Siempre ha estado a la última en innovación, contando con una ingeniería capaz de desarrollar todo tipo de diseños que se adaptan a las necesidades de las ciudades. Necesidades a las que ha sabido adaptarse ofertando una nueva línea de proyectos y servicios basado en el renting, lo que permite que las ciudades pongan al servicio de los ciudadanos el equipamiento necesario en cada caso.



## REFERENCIAS

- Doménech, X., Rieradevall, J., Milà, L. Ecodiseño. Aplicación del ACV en la mejora ambiental del mobiliario urbano
- www.primur.es (web consultada en abril de 2009)
- Astorga J.A. El Renting: Aspectos fiscales y contables. Facultad de Economía-IQS de la Universidad Ramon LLull.
- Ley 26/1988, de 29 de julio, sobre Disciplina e Intervención de las Entidades de Crédito. Disposición Adicional Séptima. Bolefín Oficial del Estado (BOE). Marzo 2005
- IHOBE (ed.). Ingeniería del diseño ecológico de productos industriales. Octubre 2007
- IHOBE (ed.). Manual práctico de Ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos. Octubre 2007
- Fiksel, J. (ed.). Ingeniería de Diseño Medioambiental. DFE. Desarrollo integral de productos y procesos ecoeficientes. 1997
- Centro Tecnológico de Miranda de Ebro. Guía de Ecodiseño. Sector Metalmecánica.
- Fundación Ecología y Desarrollo. Apuntes para la Sostenibilidad nº 2. Ecodiseño, necesidad social y oportunidad empresarial. Abril 2008

CÓDIGO: OF-PG-71

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización de la función  
 MEDIDA: Diseñar productos multifuncionales  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

Diseñar el producto con el fin de optimizar las funciones y mejorar el desempeño es imprescindible para lograr la mejor aceptación por parte de los consumidores.

Esta medida propone un diseño y desarrollo de productos en los que prime la funcionalidad por encima de cualquier otro aspecto. Se trata de integrar funciones desempeñadas hasta ahora por productos independientes en un producto único dotándolo de multifuncionalidad.

La integración de funciones permite utilizar la misma cantidad de recursos pero multiplicar sus funciones y, por tanto, evitar la necesidad de fabricar otros productos.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

El fabricante deberá diseñar el producto de modo que integre funciones que sean compatibles entre sí. Se puede partir de un concepto de producto novedoso o incluir funciones adicionales en un diseño propio.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

A pesar de que un diseño de producto con funciones integradas pueda constituir una inversión inicial importante, este aspecto puede repercutir favorablemente en el mercado, actuando como un valor añadido que permitirá a los clientes la adquisición en una única pieza que ofrezca varios servicios a la vez.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La integración de varias funciones en un mismo producto repercutirá de manera positiva reduciendo los impactos ambientales derivados de la reducción de procesos productivos que serían necesarios en caso de fabricar productos independientes. Es decir, la integración de funciones permite utilizar la misma cantidad de recursos pero multiplicar las funciones ofrecidas y, por tanto, evitar la necesidad de producir otros productos.

La reducción en el número de procesos productivos, está directamente asociada con la reducción de las emisiones e impactos derivados de los mismos, así como de un menor consumo de recursos por una menor necesidad de fabricar productos nuevos.

Del mismo modo, la instalación de productos multifuncionales implica, en la mayoría de los casos, un mayor aprovechamiento del uso del suelo, tan escaso en muchas de las aceras de nuestras ciudades donde deben convivir variedad de elementos para el equipamiento urbano. El anclaje de un producto que engloba más de una función requerirá de una parcela menor en comparación con la instalación de elementos independientes.



FASE	Obtención MMPP y componentes	Producción en fábrica	Distribución	Uso	Final de vida	General
PROS	- Menor consumo de recursos - Menor uso de suelo			Mayor satisfacción del cliente por una funcionalidad óptima		Optimización de la funcionalidad
CONTRAS						

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** Ferrinox Srl

**Producto:** Jardinera-banco

Jardinera con cuerpo compuesto de perfiles de chapa de acero electrogalvanizado, costados de listones de plástico reciclado, patas regulables de acero inoxidable y cubetas internas extraíbles de acero galvanizado. El banco tiene la estructura de soporte también de acero electrogalvanizado y listones de plástico reciclado.



### REFERENCIAS

- Centro Tecnológico Miranda de Ebro. Guía de Ecodiseño Sector Metalmecánico.
- Del Real, P. El diseño del mobiliario urbano.
- Instituto Tecnológico Metalmecánico, AIMME (ed.). Cuaderno de impactos ambientales. El Ecodiseño como herramienta de gestión ambiental. Junio 2007
- United Nations Environment Programme. Division of technology, industry and economics. *Design for sustainability. A practical approach for developing economies.*
- Ferrinox Srl. [www.ferrinox.it](http://www.ferrinox.it) (web consultada en mayo de 2009)
- Campo Rámila, F. Diseño de mobiliario urbano siguiendo la metodología de Ecodiseño. Octubre 2003

CÓDIGO: OF-PG-72

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización de la función  
 MEDIDA: Diseñar el producto con criterios de accesibilidad  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

El diseño accesible de los entornos urbanos está cada vez más presente en la sociedad actual como una forma de acercar la igualdad a todos los ciudadanos, y ejemplo de ello es la creciente normativa y desarrollo que este aspecto está teniendo en los últimos años.

Las barreras para la accesibilidad no sólo se encuentran en materia urbanística, arquitectónica o de transporte, que son los ejemplos sobre los que se han centrado tradicionalmente los esfuerzos en este aspecto, sino que pueden darse también en el campo de las comunicaciones y de la funcionalidad de los espacios públicos. En este sentido, los expositores de información pública (horarios de autobuses, señalizaciones, etc), son un ejemplo de elementos urbanos que crean barreras a la accesibilidad de las personas discapacitadas, tanto por situación (alturas inadecuadas) como por diseño (tipografía excesivamente pequeña, ausencia de transcripción braille o señales acústicas...)



La integración de aspectos de accesibilidad en el diseño de productos de mobiliario urbano favorece la integración y funcionalidad de éstos en los espacios públicos, fomentando su aceptación social y aumentando su vida útil.



### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La aplicación de esta medida puede suponer un aumento de la complejidad del producto, ya que aumenta su funcionalidad y da solución a aspectos no contemplados en el diseño tradicional, como puede ser la adaptación de espacios en el mismo para posibilitar la presencia de letreros en alfabeto braille, o la incorporación de señales acústicas que apoyen o complementen la información visual aportada.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida puede conllevar un aumento en los costes de producción del producto, debido principalmente a la integración en el mismo de nuevos sistemas, módulos o señalizaciones. Sin embargo, esta mejora también puede verse reflejada en la valoración del producto por parte del cliente, lo que podría aumentar la disposición a pagar por su compra.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La integración de criterios de accesibilidad en los productos de equipamiento urbano favorece su funcionalidad, permitiendo aumentar su vida útil y evitando posibles sustituciones o reparaciones en los mismos para adaptarlos a las necesidades de los usuarios discapacitados. De esta forma se conseguirá reducir los impactos ambientales generados en la fase de uso y la necesidad de fabricación de nuevos productos antes de cumplir su vida útil.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

### REFERENCIAS

- Olivera A. Discapacidad, accesibilidad y espacio excluyente. Una perspectiva desde la Geografía Social Urbana. Treballs de la Societat Catalana de Geografia, 2006.
- Puyuelo M., Gual J. Mobiliario urbano: diseño y accesibilidad. Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de Publicación. 2008.

CÓDIGO: OF-PG-73

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimización de la función  
 MEDIDA: Diseñar el producto con criterios de ergonomía  
 APLICABLE A: Producto general

### ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO



### DESCRIPCIÓN MEDIDA

La ergonomía es un factor cada vez más importante en los criterios de valoración de los productos industriales, especialmente en sectores relacionados estrechamente con una gran variedad de usuarios finales. En los productos de equipamiento urbano, las dimensiones del producto deben estar diseñadas de forma que puedan ser usados fácilmente por individuos de características físicas diferentes.

Algunas familias de productos tendrán unas especificaciones más detalladas (parques infantiles, por ejemplo) pero otras deberán adaptarse a usuarios de todas las edades. Por ello, es importante enfocar antes del diseño el perfil del usuario final del producto, para optimizar la funcionalidad del mismo y su utilidad e integración en el entorno urbano.

Los aspectos clave en la ergonomía de los productos de equipamiento urbano están relacionados con la función del producto, pero en general es importante tener en cuenta aspectos como la altura, los elementos mecánicos o móviles presentes en el producto, o la situación y orientación de las aberturas o superficies útiles relacionadas con su función.

### IMPLICACIONES TÉCNICAS

La aplicación de esta medida no conlleva cambios técnicos en los métodos de producción del producto, afectando principalmente al diseño y dimensiones del mismo.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La aplicación de esta medida no conlleva implicaciones económicas relevantes, aparte de las derivadas del tiempo de trabajo dedicado a este aspecto.



### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La aplicación de diseños ergonómicos en los productos de equipamiento urbano favorece la funcionalidad de los mismos, facilitando su integración en el entorno urbano y el uso que de ellos den los ciudadanos. Todo ello afecta positivamente a la vida útil del producto y a un buen mantenimiento y cuidado del mismo, ya que los propios usuarios se verán implicados en este aspecto.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** BD

**Producto:** Bancos suizos

El diseñador suizo Häberli ha diseñado para BD este banco tomando como referencia el perfil ergonómico del banco inventado por Antonio Gaudí para el parque Güell de Barcelona. El uso de la chapa perforada, además, permite que el aire circule a través del banco, le da transparencia y evita que se acumule el agua de lluvia.



### REFERENCIAS

- Vélez M., Santamaría M., Ávila J. Factores de medición en la calidad del mobiliario urbano.
- Mondelo P., Gregori E., Barrau P. Ergonomía 1. Fundamentos. Edicions UPC, 1994.



**CÓDIGO:** OF-PG-74

**TIPO:** General

**ESTRATEGIA:** Optimización de la función

**MEDIDA:** Diseñar el producto con aspecto integrado en el entorno urbano

**APLICABLE A:** Producto general

**ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO**



**DESCRIPCIÓN MEDIDA**

En la sociedad actual, cada vez es mayor el impacto visual generado por el equipamiento técnico urbano. A medida que aumenta la demanda de nuevos servicios por parte de la población, es necesario dotar de nuevas infraestructuras y equipamientos a nuestras ciudades, que unidos a los ya existentes producen una difícil integración de estos en el entorno urbano.

El propio diseño de los equipos a instalar, predominado por los acabados eminentemente industriales, dificultan más aún su asimilación en los espacios de nuestras ciudades. La creciente preocupación por el entorno otorga una gran importancia a la percepción estética y paisajística del contexto en el cual nos movemos; la ciudadanía reclama cada vez más la limitación de elementos que causen un impacto negativo –ya sea visual, auditivo u olfativo- en el entorno urbano.

Se entiende por impacto visual, el efecto que produce sobre una persona la visión de un objeto en un lugar determinado. En el caso de productos de equipamiento urbano tales como los centros de transformación, contenedores de residuos, etc. se instalan, generalmente, en armarios metálicos y en algunos casos, envolventes de hormigón prefabricado o simplemente son productos con diseños en los que el aspecto no ha sido un factor importante en el diseño; todos estos acabados resultan difícilmente integrables en el entorno urbano.

No hay que olvidar que el mobiliario urbano ofrece un servicio público que ha de ser aceptado e integrado en el entorno social. Es por esto, que la correcta integración del equipamiento en el entorno urbano, no sólo favorecerá los entornos a un nivel estético minimizando el impacto visual, sino que los revalorizará a un nivel social y económico.

Actualmente, las administraciones públicas muestran la tendencia de aparecer ante la ciudadanía como entidades preocupadas por el respeto al entorno, aspecto que se plasma a la hora de adquirir e instalar en la calle elementos que faciliten un mayor confort a los ciudadanos.

**IMPLICACIONES TÉCNICAS**

Una solución es aprovechar las instalaciones existentes, intentando mimetizar los armarios envolventes en el entorno urbano (para el caso de productos como transformadores, contenedores, etc.). Otra posible solución, es el esbozo de innovadores conceptos de productos con diseños exteriores tales que los hagan asimilables al entorno en el que serán instalados.

Ambos tipos de soluciones cumplen todos los requisitos técnicos indispensables para este tipo de equipamiento. Tanto el diseño del exterior como las envolventes de los diferentes equipos instalados en la calle, deben de cumplir unas características técnicas determinadas, de forma que garanticen la protección adecuada de los dispositivos que alojan, que eviten los accesos indebidos y que minimicen el impacto visual que generan.

### IMPLICACIONES ECONÓMICAS

Una solución es aprovechar las instalaciones existentes, intentando mimetizar los armarios envolventes en el entorno urbano (para el caso de productos como transformadores, contenedores, etc.). Otra posible solución, es el esbozo de innovadores conceptos de productos con diseños exteriores tales que los hagan asimilables al entorno en el que serán instalados.

Ambos tipos de soluciones cumplen todos los requisitos técnicos indispensables para este tipo de equipamiento. Tanto el diseño del exterior como las envolventes de los diferentes equipos instalados en la calle, deben de cumplir unas características técnicas determinadas, de forma que garanticen la protección adecuada de los dispositivos que alojan, que eviten los accesos indebidos y que minimicen el impacto visual que generan.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

La aplicación de diseños ergonómicos en los productos de equipamiento urbano favorece la funcionalidad de los mismos, facilitando su integración en el entorno urbano y el uso que de ellos den los ciudadanos. Todo ello afecta positivamente a la vida útil del producto y a un buen mantenimiento y cuidado del mismo, ya que los propios usuarios se verán implicados en este aspecto.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

**EMPRESA:** EcoRalia Construcción Sostenible

**Producto:** Isla Ecológica

Isla Ecológica para eliminar el impacto visual de los contenedores, en color marrón, fabricado en Madertec, material reciclado de alta resistencia y muy larga durabilidad. Presenta además, un excelente comportamiento a la intemperie en todo tipo de entornos, y es reciclable al 100%.

Además, se trata de un producto fácil de limpiar, de aspecto atractivo, antivandálico y anti-graffiti.



### REFERENCIAS

- Galloso, R. Reducción del impacto visual e integración estética del equipamiento técnico urbano. Febrero 2006
- Jornet, L. Aceptación social del mobiliario urbano como servicio público y soporte publicitario. Mayo 2007
- EcoRalia [www.ecoralia.com](http://www.ecoralia.com) (web consultada en mayo de 2009)







A continuación se recogen una serie de Casos Prácticos que se han desarrollado en el marco de la redacción de la presente guía, y a través de los cuales se ha contribuido a definir con exactitud y a probar la eficacia de la aplicación de las estrategias planteadas en la guía. Los proyectos han sido desarrollados por un equipo multidisciplinar, con personal de la empresa participante y contando con **INGURUMENAREN KIDEAK INGENIERIA** como asesores externos.

Las siguientes empresas han participado con la revisión del diseño de uno de sus productos, aplicando las estrategias del Capítulo 4 que se han considerado adecuadas en función de la

problemática ambiental identificada en el modelo de producto analizado:

En todos los casos se ha seguido la siguiente metodología:

- Presentación de la empresa
- Presentación del producto
- Evaluación del producto inicial
- Descripción de las estrategias de ecodiseño aplicadas
- Evaluación del diseño final
- Resultados y conclusiones

A continuación se resumen los análisis realizados sobre cada uno de los productos seleccionados.

EMPRESA	PRODUCTO
	<p>Banco de Hormigón</p>
	<p>Juego Infantil. Proyecto 180 Cube. Modelo 001</p>
	<p>Banco de madera, acero y aluminio. Serie Slopper</p>
	<p>Parque infantil Gitma. Modelo casa en el árbol</p>
	<p>Banco ENNEA</p>
	<p>Juego Infantil SARE – mod FL-08-1300</p>





## 5.1.- PREFABRICADOS URKIA

### 5.1.1.- Presentación de la empresa

PREFABRICADOS URKIA S.A. es una empresa dedicada a los prefabricados de hormigón desde 1929, pionera en la fabricación de productos como el bloque macizo de hormigón a base de escorias -1929-, las balastradas torneadas -1940-, el bordillo de calzada -1955-, postes de cerramiento -1957-, mobiliario urbano, etc.

Se inició en la fabricación de prefabricados en Errentería. En 1957 se construyen unas nuevas instalaciones en Oiartzun, para finalmente, trasladarse a las actuales instalaciones del polígono industrial de Oiartzun en 1986.

En la actualidad, la empresa ha inaugurado un laboratorio de investigación, con el que se desarrollan hormigones y sistemas productivos punteros. Prueba de ello son los hormigones autocompactables de alta resistencia y acabados finos empleados en diversos productos de su catálogo.

De cara al futuro, se están desarrollando morteros de elevadas prestaciones que posibilitarán explorar nuevas líneas de mercado.

### 5.1.2.- PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

Banco de Hormigón con los siguientes materiales en su composición:



Las etapas de uso y fin de vida suponen un impacto ambiental de un 6% y un 7% respectivamente, lo cual teniendo en cuenta su largo ciclo de vida (20 años) es comprensible pero no significativo.

MATERIAL
Árido blanco calizo
Árido gris calizo
Cemento gris CEM I 52.5 N
Aditivo superfluidificante a base de polycarboxilato
Varillas de acero grafil corrugado B500T de 6 mm
Agua

### 5.1.3.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO INICIAL

Para llevar a cabo el análisis de ciclo de vida del producto, se ha seguido la metodología presentada en el capítulo 2 de la presente guía, basada en el análisis de indicadores ambientales ofrecida por la metodología CML2001.

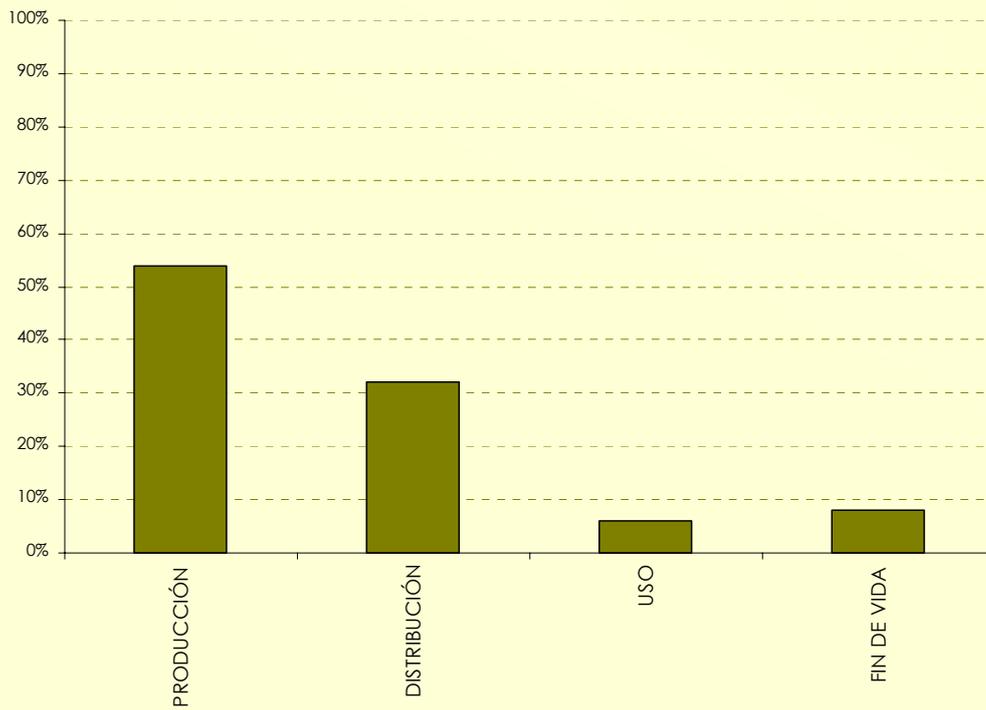
Tras recopilar los datos necesarios para simular el ciclo de vida completo del producto (desde el origen de los materiales empleados en su fabricación hasta el fin de vida de los mismos, pasando por la distribución y el uso), se ha simulado el mismo con la herramienta software de ACV simplificado "LCA Manager®", tomando la base de datos de impactos ambientales "Ecoinvent 2.0" ("Swiss Centre for Life Cycle Inventories").

El indicador de referencia para medir la problemática ambiental global del producto será el EIPRO GLOBAL (Años EU-25 eq), que normaliza y agrega los 8 indicadores considerados en EIPRO (Environmental Impact of Products) y cuya unidad es el número de años que toda la EU-25 requiere para generar ese mismo impacto tomando como referencia el comportamiento ambiental de la EU-25 en el año 2003

La siguiente figura muestra el impacto ambiental de las distintas fases del ciclo de vida del Banco en función de su perfil ambiental.

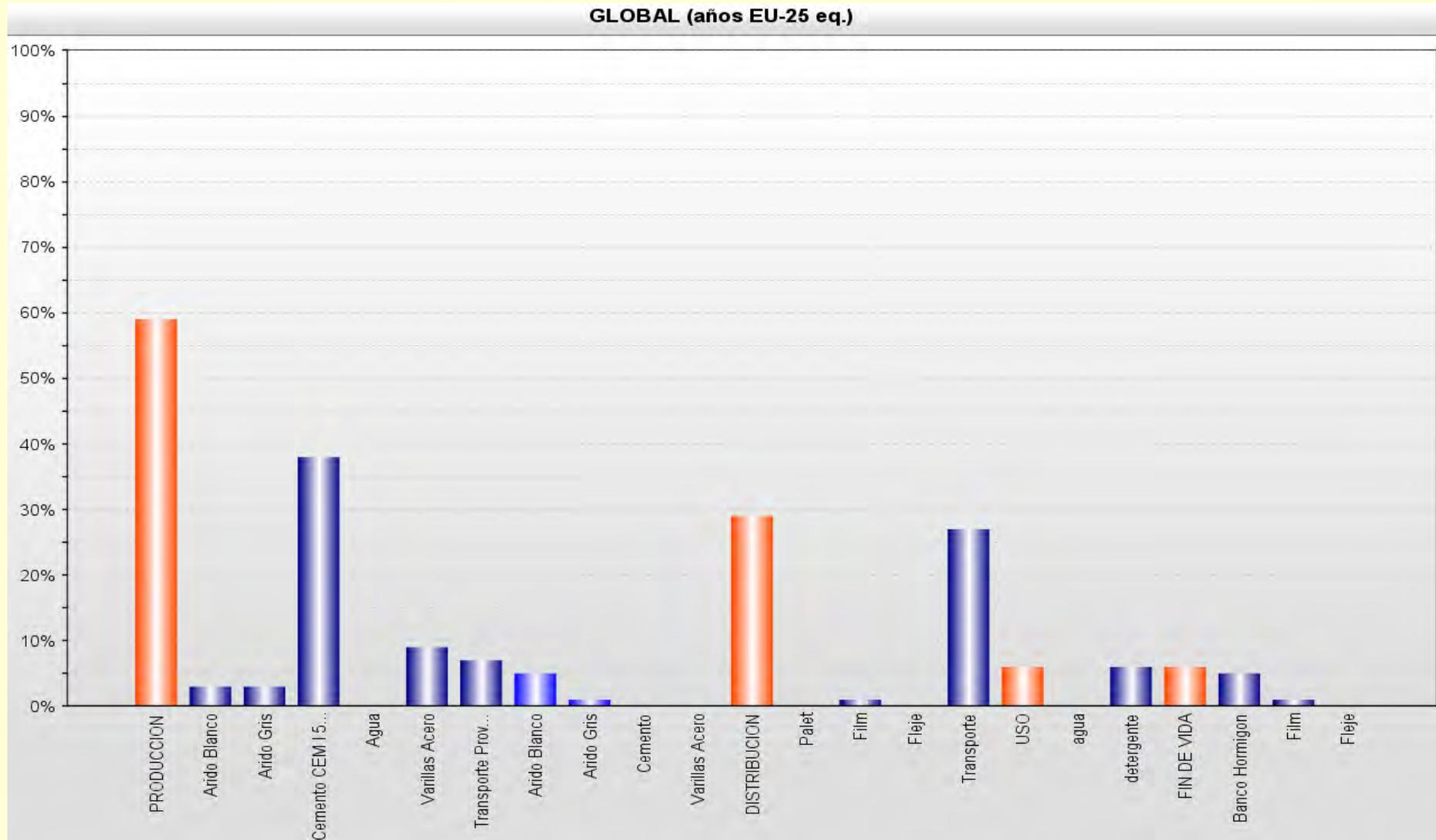
Se observa que un alto porcentaje de su impacto ambiental recae en las actividades desarrolladas durante su fase de producción, el 54%.

La fase de distribución tiene valores con una desviación importante de los datos medios. Esto significa que para varios indicadores ambientales los valores de impacto ambiental de la fase de distribución son muy parecidos a la fase de producción, superándolo incluso en el caso de la eutrofización. De media su valor de contribución es de un 33% del impacto ambiental.



Fases del ciclo de vida (años EU-25 eq.).

La siguiente figura muestra de manera detallada cada uno de los aspectos ambientales de cada una de las fases del ciclo de vida del banco en función del valor agregado EU-25 GLOBAL.



Aspectos ambientales (años EU-25 eq.).



De la Figura anterior deducimos que la importancia de la fase de producción se debe al cemento utilizado (38% del impacto) y los áridos (6% la suma de los dos tipos) y las varillas de acero (9%). El transporte de estas materias primas desde los proveedores tiene un impacto ambiental del 7%.

El impacto ambiental asociado a la distribución del Banco de Hormigón se debe al transporte del producto por carretera (228kg durante 150km), con un 27% del impacto ambiental. El resto del impacto

recae sobre el film y los flejes empleados, aunque sus porcentajes son despreciables.

Las fases de uso y de Fin de Vida representan aproximadamente un 6% del impacto ambiental cada una, pero no representan una problemática ambiental significativa en el marco del ciclo de vida completo del producto.

La Figura siguiente muestra el reparto del daño en porcentaje en función de las categorías de impactos ambientales analizadas.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO2 eq.)	74 %	18 %	4 %	4 %
Acidificación (kg SO2 eq.)	53 %	37 %	5 %	6 %
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	48 %	38 %	2 %	11 %
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	47 %	20 %	30 %	3 %
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	55 %	21 %	12 %	13 %
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	60 %	17 %	6 %	17 %
Eutrofización (kg NOx eq.)	44 %	44 %	5 %	7 %
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	56 %	33 %	3 %	7 %
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>59 %</b>	<b>29 %</b>	<b>6 %</b>	<b>6 %</b>

Distribución en % del impacto ambiental según categorías de impacto

En definitiva, los principales aspectos ambientales del Banco son:

- Transporte del producto una vez acabado, en la distribución del mismo.
- Cantidad y composición/tipo de cemento.



**5.1.4.- ESTRATEGIAS DE MEJORA AMBIENTAL**

ESTRATEGIA	MEDIDA	VIABILIDAD			DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
		Económica	Técnica	¿Aplicada?	
Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar cemento que contenga materiales valorizados en la preparación del crudo	SI	SI	SI	El cemento utilizado en la composición del Hormigón tiene entre un 5% y un 7% de cenizas volantes procedentes de los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas.
	Usar hormigón que contenga áridos con materiales valorizados	NO	parcial	NO	No se ha conseguido una garantía firme sobre el cumplimiento de las características técnicas para este modelo con los áridos reciclados, y además el proveedor se encuentra en una localización demasiado lejana como para que su coste sea asumible.
Reducir el uso de material	Usar hormigón que contenga aditivos.	SI	SI	SI	Al hormigón se le añade un compuesto superplastificante (Polímero aniónico en base acuosa) para disminuir el contenido de agua del hormigón sin modificar la trabajabilidad, consiguiendo una relación H <sub>2</sub> O/Cemento muy baja.
	Emplear materiales más ligeros	SI	SI	SI	Se han incluido fibras de PP a la composición del hormigón, para aumentar su resistencia y su durabilidad. Esto ha hecho posible que se puedan eliminar las varillas de Acero.
	Diseñar componentes de forma que utilicen la menor cantidad de material posible	SI	SI	SI	Se ha llevado a cabo un cajeado en la base del banco.
Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Diseñar los productos de forma que requieran el menor número de etapas productivas posible	SI	SI	SI	Se ha reducido el espesor del tablero de 5cm a 3cm.
	Reducir el N° de piezas diferentes.	SI	SI	SI	El asiento, base, pilar y tablero están hechos del mismo material de hormigón, siendo la resina que une el pilar con la base una resina epoxi de dos componentes.
Optimizar el fin de vida del producto	Minimizar el número de materiales y componentes diferentes	SI	SI	SI	

### 5.1.5.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Tras aplicar las medidas indicadas y evaluar nuevamente el producto, se aprecia una disminución del impacto asociado a todas las fases del ciclo de vida del producto: (producción,

distribución, uso y de fin de vida), debido a la reducción del peso, selección de materiales más sostenibles y optimización de la gestión del fin de vida del producto.

MEDIDA APLICADA	MEJORA
Usar cemento que contenga materiales valorizados en la preparación del crudo: Cenizas Volantes.	Incluir en la composición del cemento entre un 5% y un 7% de cenizas volantes procedentes de los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas, reduce la necesidad de utilización de Clínter y reduce la generación y gestión de residuos de otros procesos industriales.
Usar hormigón que contenga aditivos superplastificantes	Se disminuye la necesidad de agua en la composición del hormigón, consiguiendo una relación H <sub>2</sub> O/Cemento más baja.
Emplear materiales más ligeros: fibras de PP en sustitución de las varillas de acero	Reducción del peso del hormigón: -2,48 kg.
Diseñar componentes de forma que utilicen la menor cantidad de material posible: <ul style="list-style-type: none"> <li>• cajado en la base del banco</li> <li>• reducción del espesor del tablero de 5cm a 3cm.</li> </ul>	Reducción del peso del hormigón: - 22,5kg
Diseñar los productos de forma que requieran el menor número de etapas productivas posible, minimizando el número de materiales y componentes diferentes de modo que el asiento, base, pilar y tablero estén hechos del mismo material de hormigón.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reduce el número de procesos de fabricación, lo que repercute en una reducción de los consumibles y de la energía necesaria.</li> <li>* Facilita la reparación del producto, alargando su vida útil.</li> </ul>

Estrategias y medidas de ecodiseño consideradas con sus mejoras asociadas

A continuación se recoge la mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida para cada uno de los impactos ambientales considerados.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO <sub>2</sub> eq.)	-26%	-9%	-16%	-7%
Acidificación (kg SO <sub>2</sub> eq.)	-28%	-10%	-16%	-11%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	-23%	-10%	-16%	-11%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	-51%	-9%	-17%	-11%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-50%	-9%	-16%	-6%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	-71%	-9%	-15%	-2%
Eutrofización (kg NO <sub>x</sub> eq.)	-24%	-10%	-16%	-11%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	-25%	-9%	-16%	-11%
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-28%</b>	<b>-10%</b>	<b>-16%</b>	<b>-9%</b>

Mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida

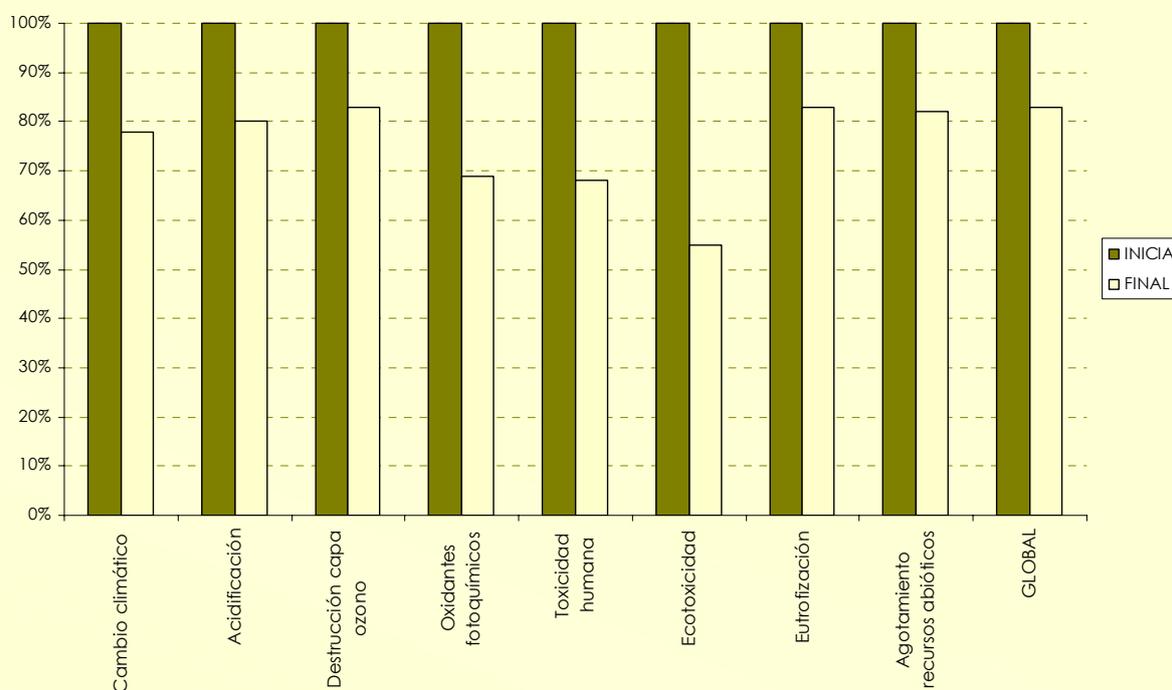


### 5.1.6.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El impacto ambiental en el nuevo modelo de banco analizado es aproximadamente un **17%** menor, según el indicador ambiental agregado EU-25 GLOBAL.

Las medidas han ido dirigidas principalmente a la reducción del peso del producto, optimizando así el uso de materias primas y el impacto ambiental asociado a los transportes de estas; Transporte desde distribuidores y distribución del producto una vez acabado.

DENOMINACIÓN / UNIDAD	Evolución Inicial → Final %
Cambio climático (kg CO2 eq.)	-22%
Acidificación (kg SO2 eq.)	-20%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	-17%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	-31%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-32%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	-45%
Eutrofización (kg NOx eq.)	-17%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	-18%
<b>GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-17%</b>



Valores en % para los Indicadores de impacto ambiental del modelo inicial y el ecodiseñado





## 5.2.- Diseño y promoción de mobiliario Urbano, DIPROMOUR

### 5.2.1.- PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Diseño y promoción de mobiliario urbano, "Dipromour" es un estudio de diseño e ingeniería enfocada al mobiliario urbano, que ofrece desarrollos propios, y que también puede desarrollar proyectos singulares para corporaciones.

Su filosofía de trabajo consiste en adaptarse de forma innovadora y sostenible a las capacidades de fabricación locales de su entorno o del entorno de sus clientes, aportándoles un servicio externo de diseño e ingeniería, generando nuevos productos que les permitan afrontar con competitividad los retos del mercado europeo.

Su especialidad es servir producto llave en mano del cliente, o en su caso cesión bajo acuerdo, del proyecto y los derechos industriales al cliente. Esto queda sujeto a la naturaleza del proyecto y las capacidades de dicho entorno.

Su método de trabajo es la diseniiería (designeeering) sistema híbrido de diseño e ingeniería, apoyado en el sentido común y la creatividad.

Su objetivo es ofrecer:

- Proyectos parciales y completos a fabricantes
- Productos llave en mano a comercializadores
- Productos exclusivos a medida a corporaciones

### 5.2.2.- PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

El Diseño inicial a partir del cual se han determinado las estrategias de mejora ambiental es una Caseta de parque infantil con los siguientes materiales en su composición:



#### MATERIAL

- Tablero contrachapado
- Listones de madera tratados para intemperie
- Barra de acero pintada
- Tornillería y herrajes de acero galvanizado

### 5.2.3.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO INICIAL

Para llevar a cabo el análisis de ciclo de vida del producto, se ha seguido la metodología presentada en el capítulo 2 de la presente guía, basada en el análisis de indicadores ambientales ofrecida por la metodología CML2001.

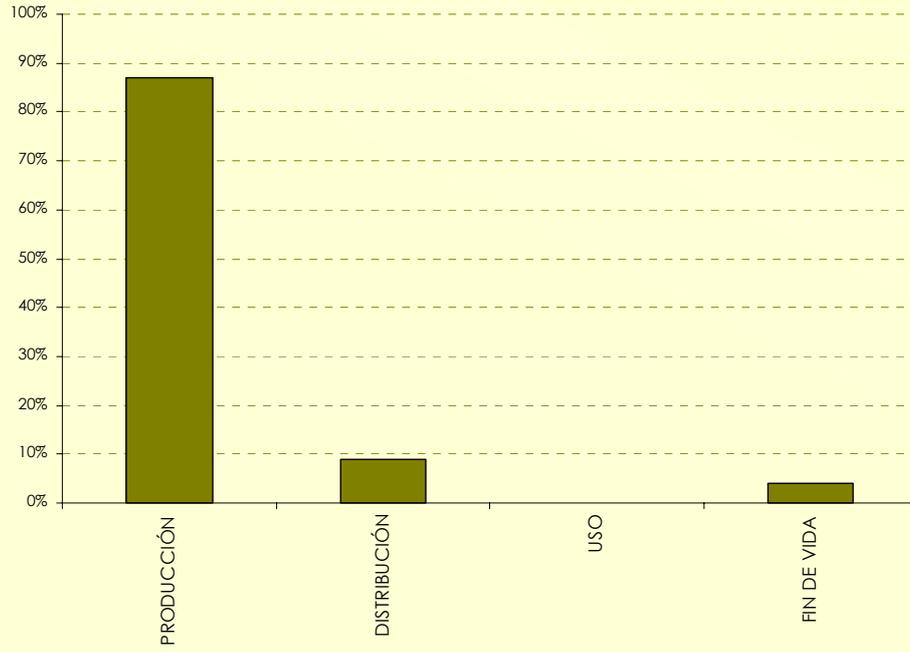
Tras recopilar los datos necesarios para simular el ciclo de vida completo del producto (desde el origen de los materiales empleados en su fabricación hasta el fin de vida de los mismos, pasando por la distribución y el uso), se ha simulado el mismo con la herramienta software de ACV simplificado "LCA Manager®", tomando la base de datos de impactos ambientales "Ecoinvent 2.0" ("Swiss Centre for Life Cycle Inventories").

El indicador de referencia para medir la problemática ambiental global del producto será el EIPRO GLOBAL (Años EU-25 eq), que normaliza y agrega los 8 indicadores considerados en EIPRO (Environmental Impact of Products) y cuya unidad es el número de años que toda la EU-25 requiere para generar ese mismo impacto tomando como referencia el comportamiento ambiental de la EU-25 en el año 2003

La siguiente figura muestra el impacto ambiental de las distintas fases del ciclo de vida de la Caseta en función de su perfil ambiental.

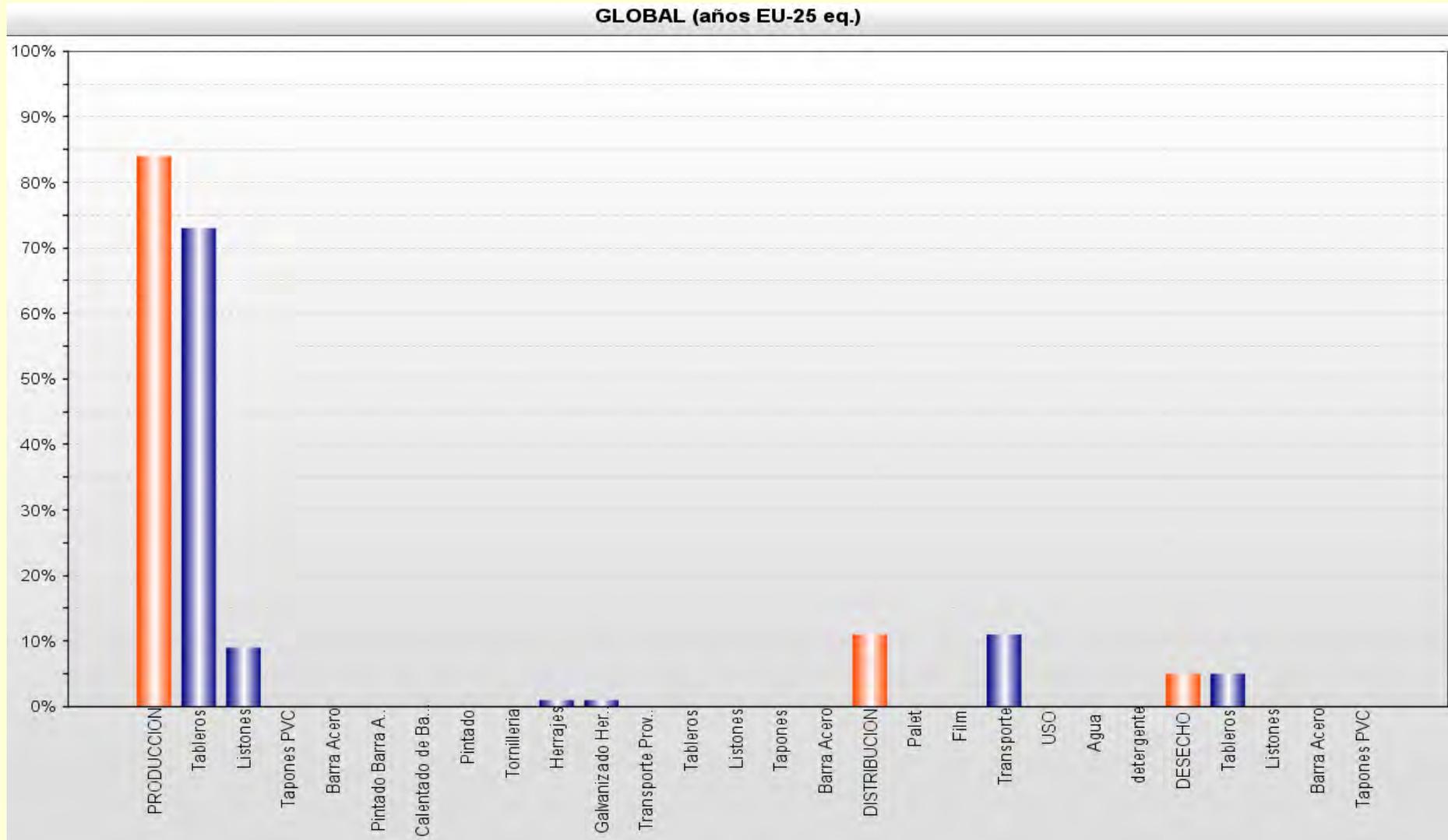
Se observa que un alto porcentaje de su impacto ambiental recae en las actividades desarrolladas durante su fase de producción, el 87%.

La fase de distribución del producto supone un impacto del 9%, la de uso tiene prácticamente un valor nulo y la de desecho un 4%.



Fases del ciclo de vida (años EU-25 eq.).

La siguiente figura muestra de manera detallada cada uno de los aspectos ambientales de cada una de las fases del ciclo de vida de la caseta en función del valor agregado EU-25 GLOBAL.



Aspectos ambientales (años EU-25 eq.).



De la Figura anterior deducimos que la importancia de la fase de producción se debe al impacto ambiental asociado a la fabricación y uso de los tableros de la base y el tejado: 73% del impacto ambiental respecto al total, con un 90% en peso del producto.

El siguiente aspecto ambiental más significativo corresponde al transporte del producto en la distribución del mismo acabado (aproximadamente 500kg de peso final de producto embalado a través de 500km), con un 11% del impacto ambiental.

Los listones de madera suponen el siguiente y más remarcable aspecto ambiental, con un 9% del impacto ambiental respecto al total y un 8% del peso.

La fase de uso no representa una problemática ambiental significativa en el marco del ciclo de vida completo del producto, y la fase de fin de vida viene condicionada por el peso de los tablonos, los cuales se ha supuesto que no se valorizan (5% del impacto ambiental).

La Figura siguiente muestra el reparto del daño en porcentaje en función de las categorías de impactos ambientales analizadas.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO2 eq.)	86 %	12 %	0 %	1 %
Acidificación (kg SO2 eq.)	84 %	12 %	0 %	3 %
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	82 %	17 %	0 %	1 %
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	90 %	8 %	1 %	1 %
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	89 %	6 %	0 %	4 %
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	81 %	4 %	0 %	14 %
Eutrofización (kg NOx eq.)	80 %	15 %	0 %	5 %
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	88 %	11 %	0 %	1 %
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>83 %</b>	<b>12 %</b>	<b>0 %</b>	<b>5 %</b>

Distribución en % del impacto ambiental según categorías de impacto

En definitiva, los principales aspectos ambientales de la Caseta son:

- Cantidad de tablero utilizado (contrachapado).
- Uso de listones de madera.
- Cantidad y composición/tipo de cemento.



### 5.2.4.- ESTRATEGIAS DE MEJORA AMBIENTAL

ESTRATEGIA	MEDIDA	VIABILIDAD		¿Aplicada?	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
		Económica	Técnica		
Seleccionar materiales de bajo impacto	-Usar tableros con bajas emisiones de formaldehído -Usar madera y tableros con bajas emisiones de COVs -Usar madera y fibras de madera de origen sostenible -Usar madera producida en plantaciones locales -No usar madera procedente de especies protegidas	SI	SI	NO	Finalmente, tras llevar a cabo un análisis e investigación de los materiales disponibles y viables para esta aplicación, se ha optado por la sustitución completa de los materiales utilizados y el rediseño completo del producto. El principal material del nuevo diseño es Polietileno de media densidad Rotomoldeado.
Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar polímeros reciclados	SI	NO	NO	No se han conseguido garantías técnicas sobre la viabilidad de utilizar PE reciclado en este modelo.
	Usar polímeros sin aditivos peligrosos ni sustancias tóxicas	SI	SI	SI	El PE utilizado para este modelo tiene el certificado de no contener ninguna sustancia tóxica.
Reducir el uso de material	Diseñar componentes de forma que utilicen la menor cantidad de material posible	SI	SI	SI	Las nuevas piezas de PE han sido diseñadas huecas y con agujeros pasantes, de modo que consuman la menor cantidad de material posible, aportando la máxima rigidez estructural.
	Usar materiales más ligeros	SI	SI	SI	Las piezas de PE rotomoldeado, al ser huecas son más ligeras y emplean proporcionalmente menos material que los materiales utilizados anteriormente, y el conjunto del producto tiene un peso menor que el modelo inicial.
Optimización del ciclo vida	Usar el menor número de referencias en la fabricación	SI	SI	SI	Se ha reducido el N° de piezas diferentes, de modo que el nuevo diseño de las piezas permite diferentes configuraciones con los mismos elementos de partida.
	Diseño modular de productos	SI	SI	SI	
Optimización de la fase de uso	-Reducir las necesidades de mantenimiento -Usar tratamientos superficiales de bajo impacto	SI	SI	SI	Se han eliminado las maderas, tableros y metales que requieren rebarnizados y/o repintados.
Optimizar el sistema de Fin de Vida	Facilitar al usuario información sobre los materiales empleados	SI	SI	SI	Se va a incorporar información sobre los materiales empleados y su correcta gestión al final de su vida útil.
	Usar piezas de plástico marcados con un código de identificación	SI	SI	SI	Las piezas de PE se han marcado e indicado el material, para facilitar su identificación en el fin de vida del producto.
Seleccionar técnicas de producción más eficientes	Diseñar los productos de forma que requieran el menor número de etapas productivas posible	SI	SI	SI	Las piezas de PE Rotomoldeadas se fabrican mediante menor número de procesos que el conjunto necesario para el modelo inicial.



### 5.2.5.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Tras aplicar las medidas indicadas y evaluar nuevamente el producto, se aprecia una disminución importante del impacto asociado a todas las fases de ciclo de vida del producto (producción, distribución, uso y de fin de vida),

debido a una reducción del consumo de materiales con el nuevo diseño, la selección de materiales con un menor impacto ambiental y a la mejora del fin de vida por la optimización de la gestión del fin de vida del producto.

MEDIDA APLICADA	MEJORA
El PE utilizado para este modelo tiene el certificado de no contener ninguna sustancia tóxica.	Dicho certificado garantiza el cumplimiento legal y certifica que no se ha utilizado ninguna sustancia considerada como tóxica.
Las nuevas piezas de PE han sido diseñadas huecas y con agujeros pasantes.	Consumo de materias primas: -85%
El PE es más ligero que los materiales utilizados anteriormente.	Peso del producto final: -84%
Se ha reducido el Nº de piezas diferentes, de modo que el nuevo diseño de las piezas permite diferentes configuraciones con los mismos elementos de partida.	* Reduce el número de procesos de fabricación, lo que repercute en una reducción de los consumibles y de la energía necesaria. * Facilita la reparación del producto, alargando su vida útil.
Se han eliminado las maderas, tableros y metales que requieren rebarnizados y/o repintados.	Eliminar tratamientos superficiales facilita la gestión al final de la vida útil de las piezas, al no requerir tratamientos adicionales de eliminación de los recubrimientos. Al no requerir un mantenimiento especial, se reduce el consumo de materias primas y de energía.
Se va a incorporar información sobre los materiales empleados y su correcta gestión al final de su vida útil.	Aumentar las posibilidades de una correcta gestión de los residuos de cara a su valorización en el fin de vida del producto permitiendo su reciclaje.
Las piezas de PE se han marcado e indicado el material, para facilitar su identificación en el fin de vida del producto.	

Estrategias y medidas de ecodiseño consideradas con sus mejoras asociadas

A continuación se recoge la mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida para cada uno de los impactos ambientales considerados.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO2 eq.)	-38%	-85%	-27%	-1580%
Acidificación (kg SO2 eq.)	-74%	-85%	-27%	178%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	-67%	-85%	-27%	651%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	-65%	-84%	-25%	-1124%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-79%	-84%	-26%	-26%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	-71%	-84%	-29%	223%
Eutrofización (kg NOx eq.)	-88%	-85%	-26%	-86%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	-12%	-84%	-28%	-3888%
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-64%</b>	<b>-85%</b>	<b>-26%</b>	<b>-245%</b>

Mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida

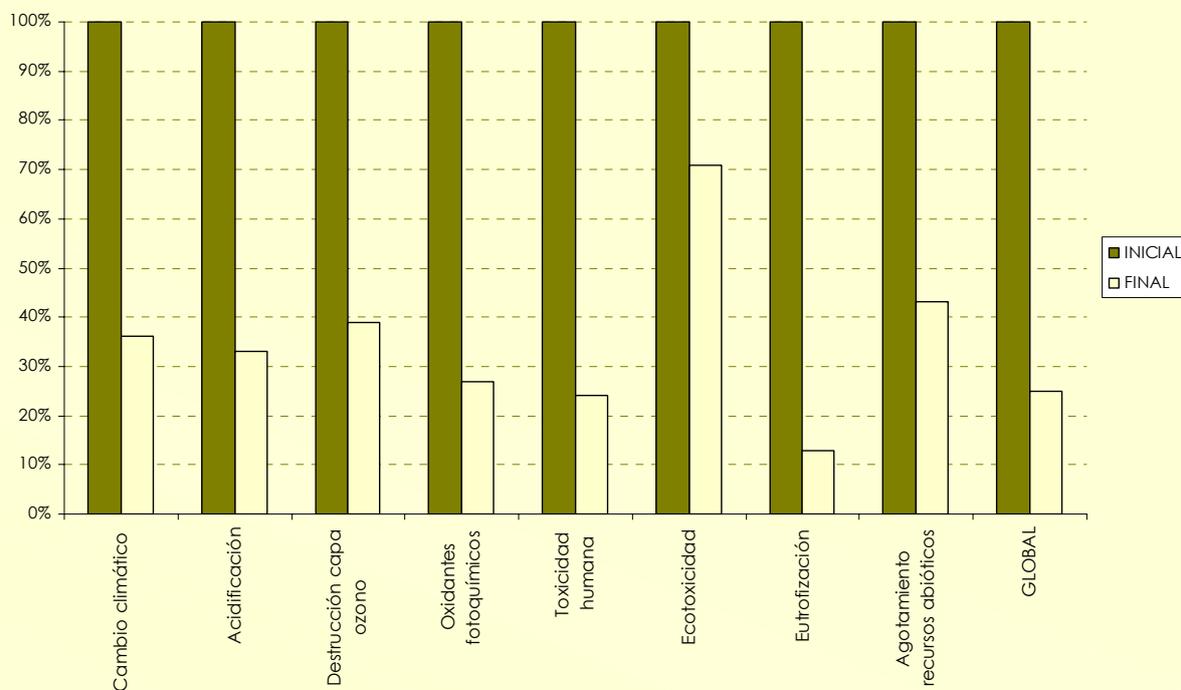


### 5.2.6.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El impacto ambiental en el nuevo modelo analizado es aproximadamente un **75%** menor, según el indicador ambiental agregado EU-25 GLOBAL.

En el caso de que no se lleve a cabo una correcta gestión de las piezas de PE al final de su vida útil y este no se recicle, la reducción del impacto ambiental sería de un 55%, lo cual refleja la importancia de proporcionar información sobre los materiales empleados y sobre su correcta gestión al final de su vida útil.

DENOMINACIÓN / UNIDAD	Evolución Inicial → Final %
Cambio climático (kg CO2 eq.)	-64%
Acidificación (kg SO2 eq.)	-67%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	-61%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	-73%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-76%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	-29%
Eutrofización (kg NOx eq.)	-87%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	-57%
<b>GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-75%</b>



Valores en % para los Indicadores de impacto ambiental del modelo inicial y el ecodiseñado





## 5.3.- ONN OUTSIDE MOBILIARIO URBANO S.L.

### 5.3.1.- PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

ONN Outside Mobiliario Urbano S.L. es una empresa que nace en el año 2000 con un proyecto y un banco que serán el punto de partida de la empresa; Uribitarte, equipamiento urbano de la ría de Bilbao.

Su actividad se ocupa en el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de mobiliario e iluminación para el equipamiento de espacios urbanos y arquitecturas de uso público.

Esta empresa entiende el espacio público, la calle, como un lugar en el que se desarrolla gran parte del día a día y del que todos debemos disfrutar y sentirnos cómodos en él. Esto es; calidad para el usuario.

A lo largo de los años de trayectoria de la empresa y como resultado del continuo deseo de mejora del servicio nos encontramos ante un nuevo escenario que marca la dirección del hoy y del mañana de ONN Outside, una plataforma de pensamiento y desarrollo donde la ciudad y el ciudadano sean el foco y donde ONN Outside junto con las personas y empresas que colaboran con nosotros, expertos de diversas materias desde el diseño hasta la antropología, pueda ofrecer un servicio a la ciudad que va más allá del equipamiento urbano llegando a detectar necesidades latentes y nuevos servicios.

En la actualidad, ONN Outside se encuentra inmersa en un proceso de crecimiento, con un plan estratégico que contempla la innovación en producto y procesos como medio para la mejora continua a lo largo del tiempo.

La empresa cree en el aporte de valor añadido a la gestión, a la calidad de nuestros productos y se esfuerza con la proximidad en el servicio, gracias a una continua inversión en organización, mejora de gestión y adopción de los últimos sistemas de innovación.



### 5.3.3.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO INICIAL

Para llevar a cabo el análisis de ciclo de vida del producto, se ha seguido la metodología presentada en el capítulo 2 de la presente guía, basada en el análisis de indicadores ambientales ofrecida por la metodología CML2001.

Tras recopilar los datos necesarios para simular el ciclo de vida completo del producto (desde el origen de los materiales empleados en su fabricación hasta el fin de vida de los mismos, pasando por la distribución y el uso), se ha simulado el mismo con la herramienta software de ACV simplificado "LCA Manager®", tomando la base de datos de impactos ambientales "Ecoinvent 2.0" ("Swiss Centre for Life Cycle Inventories").

El indicador de referencia para medir la problemática ambiental global del producto será el EIPRO GLOBAL (Años EU-25 eq), que normaliza y agrega los 8 indicadores considerados en EIPRO (Environmental Impact of Products) y cuya unidad es el número de años que toda la EU-25 requiere para generar ese mismo impacto tomando como referencia el comportamiento ambiental de la EU-25 en el año 2003

La siguiente figura muestra el impacto ambiental de las distintas fases del ciclo de vida del banco.

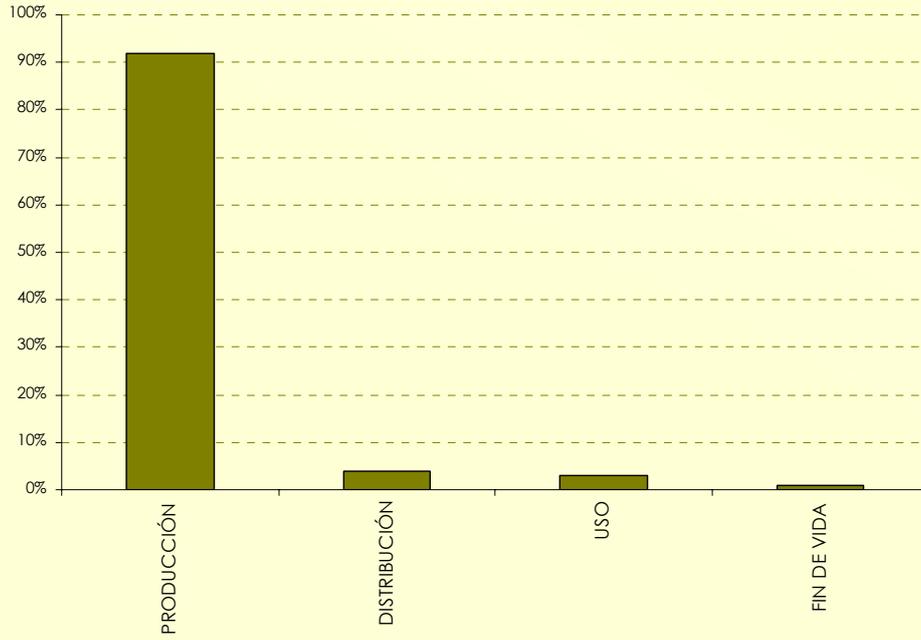
Se observa claramente que el principal aspecto ambiental se centra en la fase de producción, con el 92% del impacto ambiental.

Las fases de distribución y uso tienen valores similares, 4% y 3% del impacto ambiental. La fase de fin de vida representa tan solo el 1%.

### 5.3.2.- PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

Banco de uso público para exteriores cuyos componentes principales son:

MATERIAL
Pie: Fundición de Aluminio + pintura poliéster
Apoyabrazos: Acero al carbono + zincado + pintado
Llanta soporte: Acero + zincado + pintura poliéster
Llanta central: Acero al carbono + zincado + pintura poliéster
Respaldo y asiento: Listones de madera de Elondo tratado con aceite de Teca.

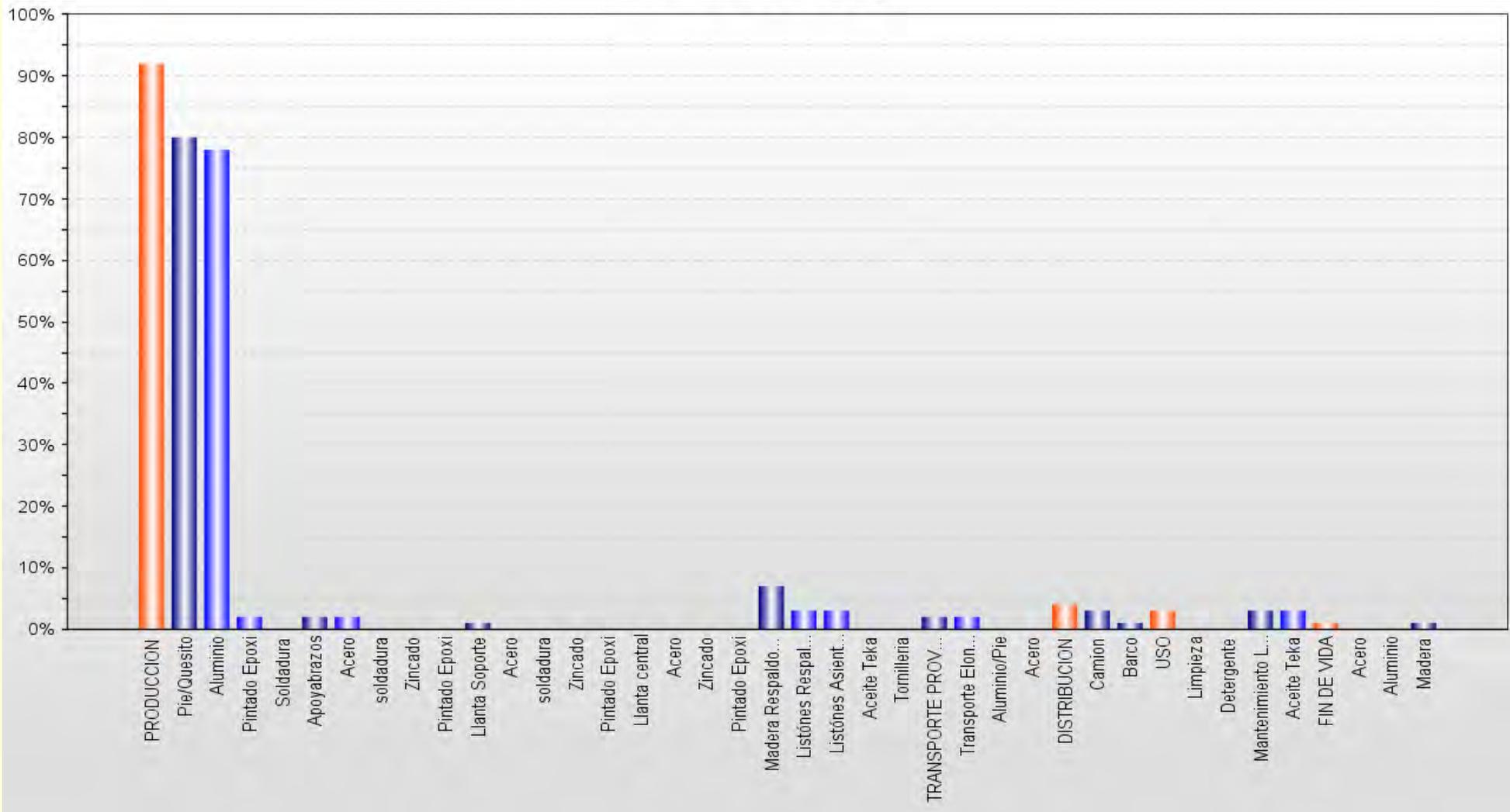


Fases del ciclo de vida (años EU-25 eq.).

La siguiente figura muestra de manera detallada cada uno de los aspectos ambientales de cada una de las fases del ciclo de vida de la caseta en función del valor agregado EU-25 GLOBAL.



**GLOBAL (años EU-25 eq.)**



Aspectos ambientales (años EU-25 eq.).



De la figura anterior deducimos que la importancia de la fase de producción se debe al impacto ambiental asociado al uso de aluminio (77% del impacto, con un 15% en peso). Esto se debe a que el aluminio utilizado es virgen, y el impacto ambiental asociado a la extracción y transformación de este material es alto.

El siguiente aspecto ambiental más significativo corresponde a la cantidad de madera empleada: 9% del impacto ambiental respecto al total.

La fase de distribución de las materias primas no representa una problemática ambiental significativa

en el marco del ciclo de vida completo del producto. Aún estando presente el impacto ambiental asociado al transporte de una madera de origen tropical (estableciendo su origen en centro-África), el modo de distribución seleccionado para su transporte hasta la península (Transporte marítimo transoceánico hasta el puerto de La Coruña) tiene un impacto ambiental por tonelada transportada de los más bajos de los medios de distribución disponibles (por carretera o aire por ejemplo).

La Figura siguiente muestra el reparto del daño en porcentaje en función de las categorías de impactos ambientales analizadas.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO2 eq.)	88 %	7 %	4 %	1 %
Acidificación (kg SO2 eq.)	89 %	7 %	3 %	1 %
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	84 %	13 %	2 %	1 %
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	64 %	4 %	31 %	0 %
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	99 %	0 %	1 %	0 %
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	98 %	0 %	0 %	1 %
Eutrofización (kg NOx eq.)	72 %	17 %	8 %	3 %
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	90 %	8 %	1 %	1 %
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>92 %</b>	<b>4 %</b>	<b>3 %</b>	<b>1 %</b>

Distribución en % del impacto ambiental según categorías de impacto

En definitiva, los principales aspectos ambientales del Banco son:

- Cantidad de aluminio utilizado
- Tipología de aluminio utilizado (virgen)
- Cantidad y origen de la madera



### 5.3.4.- ESTRATEGIAS DE MEJORA AMBIENTAL

ESTRATEGIA	MEDIDA	VIABILIDAD		¿Aplicada?	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
		Económica	Técnica		
Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar madera y fibras de madera de origen sostenible	SI	SI	En proceso	Se está trabajando en poder obtener certificados de Gestión forestal sostenible: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A través del CIFOR (Center for International Forestry Research) para el caso del Pino. El Centro Internacional de Investigación Forestal, con sede en Indonesia, ha desarrollado y evaluado en algunos países asiáticos una serie de criterios e indicadores para el Manejo Forestal Sostenible a nivel de Unidad de Manejo Forestal (UMF). En la certificación de empresas participantes ha participado el Forest Stewardship Council (FSC).</li> <li>• Pino Soria Burgos: La Marca de Garantía Pino Soria Burgos es un distintivo en productos de madera que garantiza la procedencia y la gestión forestal sostenible de los montes, garantizando que su madera procede de masas forestales de la comarca pinariega de Soria y Burgos certificadas mediante sistema PEFC.</li> </ul>
	Usar madera producida en plantaciones forestales locales o más cercanas a la planta de producción/montaje	SI	SI	En proceso	Apuesta por madera con la Marca "Pino Soria Burgos" como sustituta a la madera tropical.
	Usar madera recuperada y/o reciclada	SI	NO	NO	Ninguno de los materiales analizados hasta ahora cumple con las exigencias establecidas por ONN OUTSIDE en cuanto a calidad y estética.
	Emplear metales reciclados	SI	NO	NO	No se pueden garantizar los requisitos técnicos de resistencia que el diseño de la pieza de aluminio exige al material en el caso de que este fuese reciclado. Se seguirá investigando esta línea de todas formas.
	Seleccionar materiales en función de su impacto ambiental	SI	SI	SI	Se ha llevado a cabo un análisis comparativo entre dos variantes de modelo del banco formado por diferentes materiales y recubrimientos. Los resultados se tendrán en cuenta en futuros diseños de productos.
Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Diseñar los productos de forma que requieran el menor número de etapas productivas posible	SI	SI	SI	Se va a analizar la viabilidad de un diseño en el que el pie y la llanta del apoyabrazos sean de una sola pieza monomaterial.
Reducir el uso de materiales	Diseñar componentes de forma que utilicen la menor cantidad de material posible	SI	SI	SI	Se va a analizar la posibilidad de hacer el pie de aluminio con un hueco pasante, manteniendo la esencia de la familia Slopper. Se va a analizar la viabilidad de un diseño en el que pie y llanta del apoyabrazos sean de una sola pieza monomaterial ( reducción de puntos de unión)
	Usar materiales más ligeros	SI	NO	NO	Se plantea pero se descarta el sustituir las piezas de acero por aluminio reciclado, debido a las exigencias técnicas de las piezas.



ESTRATEGIA	MEDIDA	VIABILIDAD		¿Aplicada?	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
		Económica	Técnica		
Reducir el impacto ambiental en la fase de uso	Informar sobre el correcto uso y mantenimiento del producto	SI	SI	SI	Se va a Informar más detalladamente sobre las necesidades de mantenimiento para alargar la vida útil del producto mediante unas fichas técnicas que proporcionarán al cliente información más completa.
Optimizar el sistema de Fin de Vida	Facilitar al usuario información sobre los materiales empleados	SI	SI	SI	Se va a informar sobre el tipo de materiales empleados y la gestión de los mismos en el fin de vida del producto mediante unas fichas técnicas que proporcionarán al cliente información más completa.
	Facilitar información sobre el montaje y el desmontaje del producto	SI	SI	SI	
	Minimizar el número de materiales y componentes diferentes	SI	SI	SI	
Optimización del ciclo vida	Usar el menor número de referencias en la fabricación	SI	SI	SI	Reducir el N° de piezas diferentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Pie de aluminio es el mismo para toda la familia de productos Slopper (bancos, delimitadores de zona, aparcabicis...etc).</li> <li>• La tornillería es única y común para toda la familia Slopper.</li> </ul>



### 5.3.5.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Tras aplicar las medidas indicadas y evaluar nuevamente el producto, se aprecia una disminución del impacto asociado a las fases de producción y de fin de vida, debido a la reducción

del peso, selección de materiales más sostenibles y optimización de la gestión del fin de vida del producto.

MEDIDA APLICADA	MEJORA
Certificados de Gestión forestal sostenible de la madera.	Un certificado de gestión forestal sostenible garantiza que se han aplicado criterios de sostenibilidad a través de la cadena de custodia de la madera, desde la explotación forestal de los bosques de origen hasta los procesos de transformación de la madera tratada.
Apuesta por madera de origen estatal en vez de tropical	Reducción del impacto asociado a la distribución de las materias primas, por la reducción de emisiones de gases contaminantes emitidas en el transporte.
Se ha llevado a cabo un análisis comparativo entre dos variantes de modelo del banco formado por diferentes materiales y recubrimientos.	La implantación paulatina de criterios ambientales en la selección de diferentes materiales y variantes de producto, permite incorporar la variable medioambiental en el diseño de los productos.
Diseño en el que el pie y la llanta del apoyabrazos sean de una sola pieza monomaterial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Facilitar el desmontaje del producto</li> <li>* Aumentar la reciclabilidad del producto</li> <li>* Reducir el uso de tornillería con el consiguiente ahorro de material y operaciones de mecanizado</li> </ul>
Hacer el pié de aluminio con un hueco pasante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reducir el uso de materias primas: -1,5kg Aluminio</li> <li>* Reducción del impacto asociado a la distribución de las materias primas, por la reducción de emisiones de gases contaminantes emitidas al disminuir el peso a transportar.</li> </ul>
Informar más detalladamente sobre las necesidades de mantenimiento para alargar la vida útil del producto.	Aumentar la vida útil del producto evita el impacto ambiental asociado a la producción de nuevas piezas o productos que lo sustituyan.
Informar sobre el tipo de materiales empleados y la gestión de los mismos.	* Aumentar las posibilidades de una correcta gestión de los residuos de cara a su valorización en el fin de vida del producto.
Reducir el Nº de piezas diferentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reduce el número de procesos de fabricación, lo que repercute en una reducción de los consumibles y de la energía necesaria.</li> <li>* Facilita la reparación del producto, alargando su vida útil.</li> </ul>

Estrategias y medidas de ecodiseño consideradas con sus mejoras asociadas

A continuación se recoge la mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida para cada uno de los impactos ambientales considerados.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO2 eq.)	-5%	Aprox 0 %		-1534%
Acidificación (kg SO2 eq.)	-22%	Aprox 0 %		-375%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	7%	Aprox 0 %		-29%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	-13%	Aprox 0 %	0 %	-5589%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-26%	Aprox 0 %		131%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	-26%	Aprox 0 %		125%
Eutrofización (kg NOx eq.)	12%	Aprox 0 %		-134%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	-6%	Aprox 0 %		-1755%
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-18%</b>	<b>Aprox 0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>-192%</b>

Mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida



### 5.3.6.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El impacto ambiental en el nuevo modelo analizado es aproximadamente un **19%** menor, según el indicador ambiental agregado EU-25 GLOBAL.

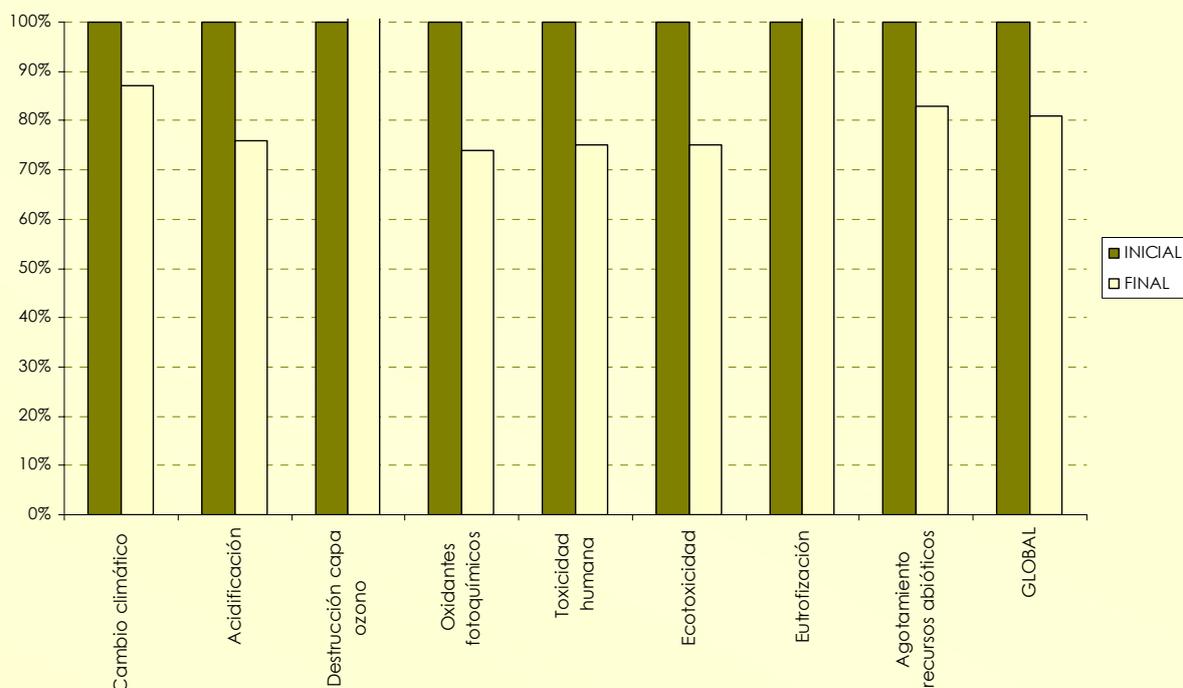
Es necesario remarcar que varias de las medidas llevadas a cabo no se han visto reflejadas en el impacto ambiental del modelo analizado, ya que, por ejemplo, la solicitud de información ambiental a los proveedores no permite medir de manera objetiva la mejora a conseguir.

Este y otro tipo de medidas contribuyen a mejorar el conocimiento del producto y posibilitan la selección

de materiales con menor impacto ambiental, pero hasta no tratar el tema con los suministradores no es posible evaluar dicha mejora. En sucesivos rediseños del producto se verán reflejadas estas mejoras.

Por otro lado, la reducción en peso de la pieza de aluminio ha reducido mucho el impacto asociado a la fase de producción, en la que cuenta tanto el peso como el impacto ambiental de la obtención de la materia prima, pero no se ha reducido tanto el impacto asociado a la fase de distribución, ya que en esta fase lo que cuenta es el peso en si, y porcentualmente comparando con el resto de elementos e impactos, no destaca tanto.

DENOMINACIÓN / UNIDAD	Evolución Inicial → Final %
Cambio climático (kg CO2 eq.)	-13%
Acidificación (kg SO2 eq.)	-24%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	5%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	-26%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-25%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	-25%
Eutrofización (kg NOx eq.)	4%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	-17%
<b>GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-19%</b>



Valores en % para los Indicadores de impacto ambiental del modelo inicial y el ecodiseñado



## 5.4.- GITMA

### 5.4.1.- PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

GITMA hace Urbanismo Modular. Las piezas que componen su catálogo son modulares, no precisan de obra civil y tienen bajo mantenimiento. Considera que la ciudad del futuro es modular, donde el diseño de prefabricados substituye con ventaja a la obra civil.

Sus procesos de producción se realizan con técnicas y materiales de última generación. Para el Mobiliario Urbano piedra artificial complementada con Símil madera, Madera, Acero Inoxidable, Acero Carbono y Acero Corten con distintos acabados en función de su uso. Para los Parques Infantiles el Polietileno calidad alimentaría es el mono componente de tacto calido y sin aristas.

El trabajo de los que forman GITMA, consiste en poner a disposición del cliente elementos de mobiliario urbano modular que le permiten construir el entorno proyectado.

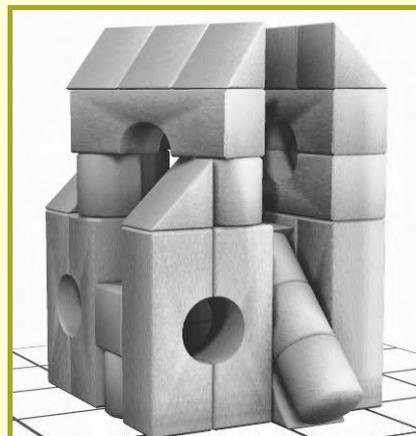
Su Área de diseño trabaja, desde el inicio, en la observación de las necesidades reales encontradas en la calle y en la creación, en base a éstas, de nuevas alternativas inteligentes que solucionen las necesidades del ciudadano. Todas y cada una de las soluciones que GITMA. Área de Diseño crea, son urbanismo modular sin obra civil. Todas ellas tienen en cuenta la vida útil de producto y son valoradas, desde las primeras fases de diseño, estrategias de mejora desde el punto de vista ambiental.

GITMA a través del urbanismo modular diseña y produce elementos que fomentan el consumo responsable. Con la edición de esta guía de ecodiseño para el sector del equipamiento urbano GITMA ha reforzado su convencimiento sobre la importancia del ecodiseño y el Urbanismo Modular.

Actualmente, tras el análisis, la empresa GITMA sigue produciendo las piezas modulares de sus parques en Polietileno. El análisis que Ilobe realiza resulta de interés para la empresa: Los resultados del análisis de los impactos de las diferentes etapas de la vida del producto tanto en el modelo de piedra artificial como en polietileno y las estrategias que se plantean.

### 5.4.2.- PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

El producto a analizar y a partir del cual se van a determinar las estrategias de mejora ambiental consiste en una estructura modular de parque infantil GITMA a partir de 4 piezas básicas fabricadas en hormigón: Triángulo, Cilindro, Cubo y Puente. Modelo "Casa en el Árbol".



PIEZA	MATERIAL	Nº PIEZAS	% PESO
Puente		12	53,98%
Cubo	Hormigón (armado)	5	19,50%
Triangulo		14	9,72%
Cilindro		10	15,19%
Ferralla puente			0,79%
Ferralla Cubo	Varilla corrugada: Acero		0,31%
Ferralla Triangulo			0,23%
Ferralla Cilindro			0,29%

### 5.4.3.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO INICIAL

Para llevar a cabo el análisis de ciclo de vida del producto, se ha seguido la metodología presentada en el capítulo 2 de la presente guía, basada en el análisis de indicadores ambientales ofrecida por la metodología CML2001.

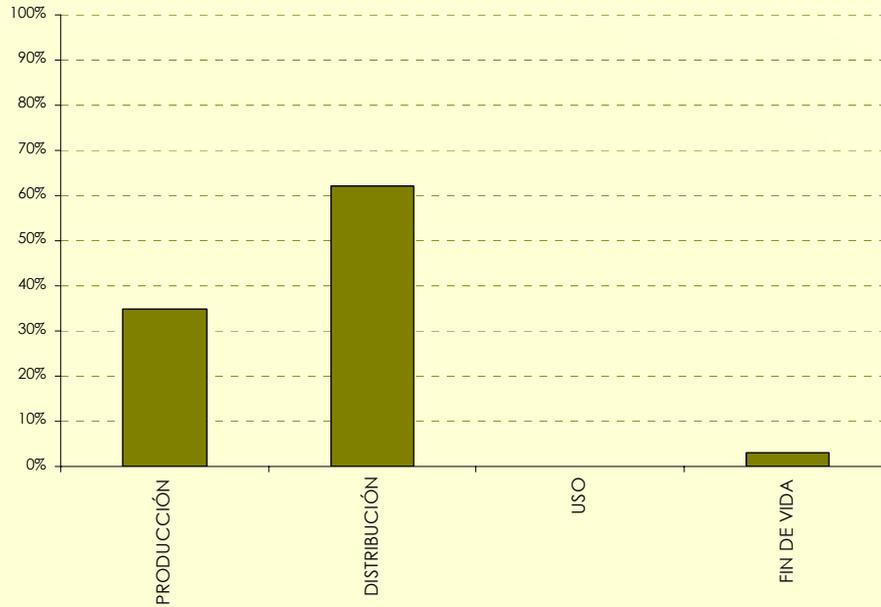
Tras recopilar los datos necesarios para simular el ciclo de vida completo del producto (desde el origen de los materiales empleados en su fabricación hasta el fin de vida de los mismos, pasando por la distribución y el uso), se ha simulado el mismo con la herramienta software de ACV simplificado "LCA Manager®", tomando la base de datos de impactos ambientales "Ecoinvent 2.0" ("Swiss Centre for Life Cycle Inventories").

El indicador de referencia para medir la problemática ambiental global del producto será el EIPRO GLOBAL (Años EU-25 eq), que normaliza y agrega los 8 indicadores considerados en EIPRO (Environmental Impact of Products) y cuya unidad es el número de años que toda la EU-25 requiere para generar ese mismo impacto tomando como referencia el comportamiento ambiental de la EU-25 en el año 2003



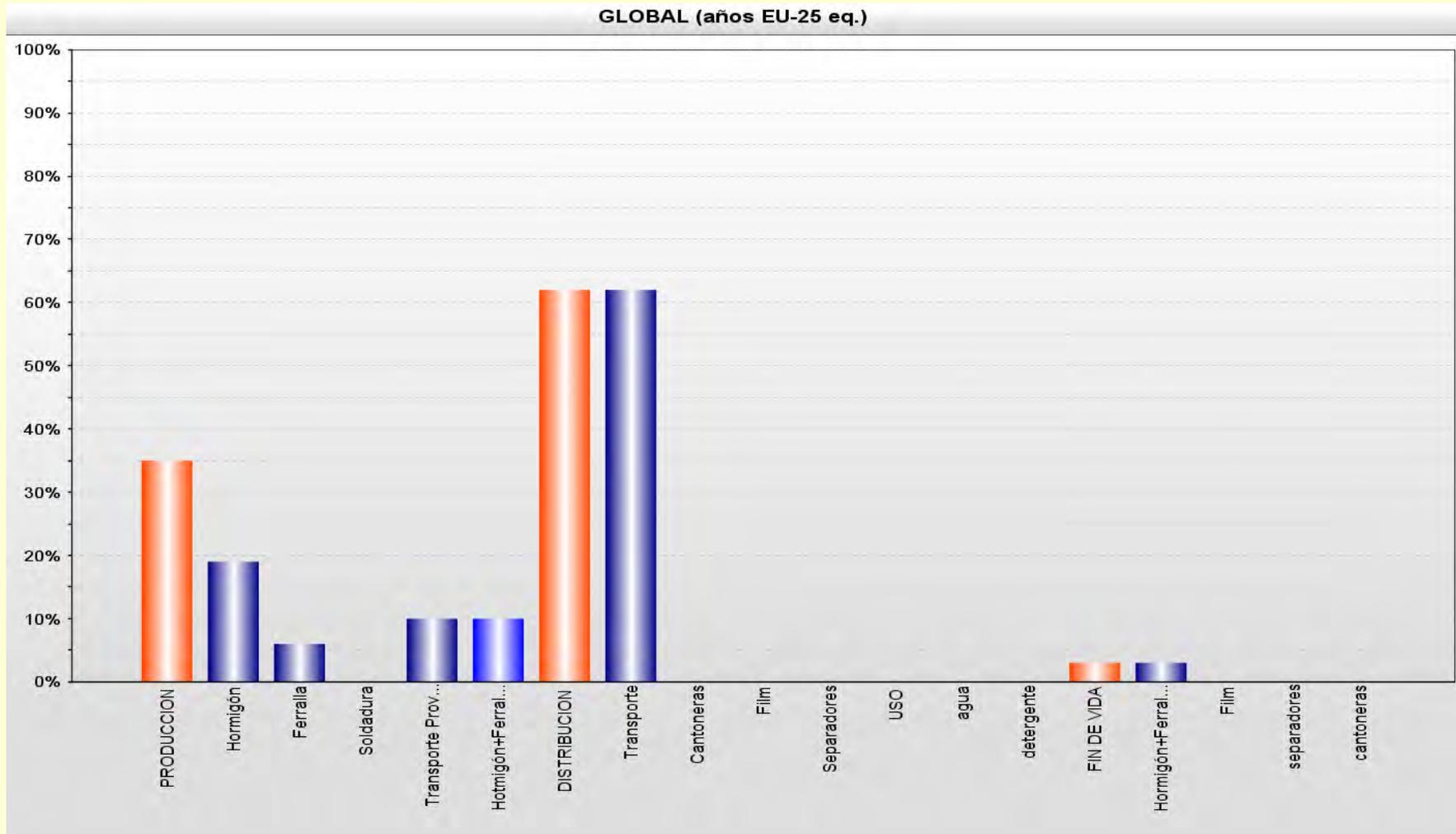
La siguiente figura muestra el impacto ambiental de las distintas fases del ciclo de vida del modelo casa en el árbol en hormigón en función de su perfil ambiental. Se observa que un alto porcentaje de su impacto ambiental recae en las actividades desarrolladas durante su fase de **distribución**, el **62%**.

La fase de **producción** del producto supone un impacto del **35%**, la de **desecho** un **3%** y la fase de uso prácticamente despreciable.



Fases del ciclo de vida (años EU-25 eq.).

La siguiente figura muestra de manera detallada cada uno de los aspectos ambientales de cada una de las fases del ciclo de vida de la casa en función del valor agregado EU-25 GLOBAL.



Aspectos ambientales (años EU-25 eq.).



De la Figura anterior deducimos que la importancia de la fase de distribución se debe al impacto ambiental asociado a la distribución del modelo casa en el árbol de hormigón, asociado este impacto al transporte de la misma: 62% del impacto ambiental respecto al total supone el transportar por carretera las aproximadamente 14,6T.

El siguiente aspecto ambiental más significativo corresponde al empleo de hormigón y a l transporte de este (junto con la ferralla). Las 14,3Tn de hormigón suponen un impacto ambiental del 19%, y los 236kg

de ferralla un 6%. La distribución de estas materias primas supone un impacto ambiental de un 10%.

La fase de uso no representa una problemática ambiental significativa en el marco del ciclo de vida completo del producto, y la fase de fin de vida viene condicionada por el peso del hormigón desechado, a lo que no se ha supuesto que sean valorizados (3% del impacto ambiental).

La siguiente tabla muestra el reparto del daño en porcentaje en función de las categorías de impactos ambientales analizadas.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO2 eq.)	48 %	50 %	Aprox 0 %	2 %
Acidificación (kg SO2 eq.)	30 %	67 %	Aprox 0 %	3 %
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	24 %	71 %	Aprox 0 %	6 %
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	42 %	56 %	Aprox 0 %	2 %
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	45 %	50 %	Aprox 0 %	5 %
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	54 %	44 %	Aprox 0 %	2 %
Eutrofización (kg NOx eq.)	25 %	72 %	Aprox 0 %	3 %
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	34 %	62 %	Aprox 0 %	4 %
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>35 %</b>	<b>62 %</b>	<b>Aprox 0 %</b>	<b>3 %</b>

Distribución en % del impacto ambiental según categorías de impacto

En definitiva, los principales aspectos ambientales del modelo CASA EN EL ARBOL EN HORMIGON son:

- Cantidad de Hormigón utilizado.
- Transporte del producto, tanto en el suministro de materiales como en su distribución.



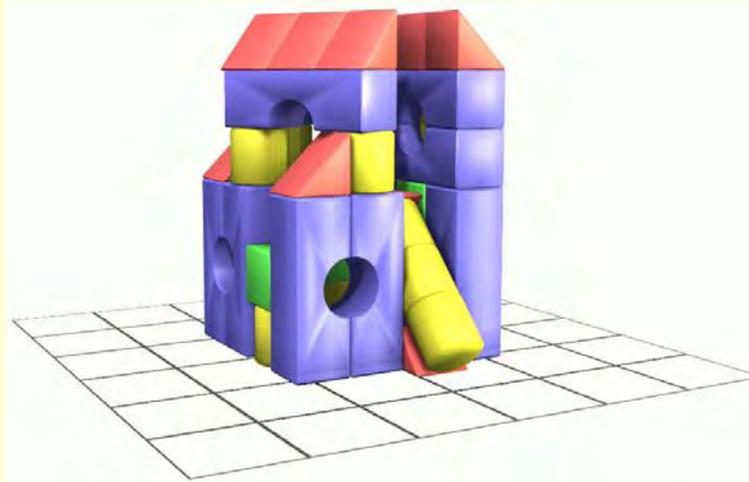
### 5.4.4.- ESTRATEGIAS DE MEJORA AMBIENTAL

ESTRATEGIA	MEDIDA	VIABILIDAD		¿Aplicada?	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
		Económica	Técnica		
Seleccionar materiales de bajo impacto	* Usar hormigón que contenga materiales y áridos valorizados * Usar hormigón que contenga aditivos químicos	SI	SI	NO	Sustitución completa del hormigón por Polietileno de media densidad Rotomoldeado.
Reducir el uso de materiales	Usar materiales más ligeros	SI	SI	SI	Sustitución de la materia prima de las piezas por PE. Las piezas son de PE huecas, con un 97% menos de peso que las de hormigón.
	Diseñar componentes de forma que utilicen la menor cantidad de material posible	SI	SI		
Optimizar el sistema de Fin de Vida	Facilitar al usuario información sobre los materiales empleados	SI	SI	SI	Las piezas de PE están marcadas y se indicada el material, para facilitar su identificación en el fin de vida del producto.
	Facilitar la separación de materiales diferentes	SI	SI	SI	Todos los materiales de diferente tipo son separables y clasificables al final de su vida útil.
	Facilitar el reciclaje del producto	SI	SI	SI	El PE es más fácilmente reciclable que el hormigón armado. Tanto por el tipo de proceso necesario como por la facilidad de gestión de las piezas en su fin de vida (menor peso).
Reducir el impacto ambiental en la fase de uso	Informar sobre el correcto uso y mantenimiento del producto	SI	SI	SI	Se entrega una documentación con cada juego en el que se encuentran las recomendaciones para su mantenimiento. GITMA ofrece un servicio de mantenimiento y recambio de piezas.
	Ofrecer piezas de recambio al usuario	SI	SI	SI	
Optimización del ciclo vida	Usar el menor número de referencias en la fabricación	SI	SI	SI	El material elegido permite configuraciones que con el hormigón eran más difíciles o delicadas de conseguir.
	Diseño modular de productos	SI	SI	SI	Aunque en el modelo de hormigón ya se cumplía, con el modelo de piezas de PE es más sencillo disponer de un stock de referencias.

### 5.4.5.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Tras aplicar las medidas indicadas y evaluar nuevamente el producto, se aprecia una disminución importante del impacto asociado a todas las fases de ciclo de vida del producto (producción, distribución, uso y de fin de vida), debido a la reducción del peso asociada a una

selección de materiales más ligeros y optimización del diseño y consumo de materias primas. Los materiales empleados en el rediseño permiten una separación más selectiva de estos y una mejor gestión de los residuos.



MEDIDA APLICADA	MEJORA
Sustitución de la materia prima de las piezas por PE y rediseño de estas.	Las piezas de PE son huecas y más ligeras. Consumo de materias primas: -97%
Las piezas de PE se han marcado e indicado el material, para facilitar su identificación en el fin de vida del producto.	
Todos los materiales de diferente tipo son separables y clasificables al final de su vida útil.	Aumentar las posibilidades de una correcta gestión de los residuos de cara a su valorización en el fin de vida del producto.
Se entrega una documentación con cada juego en el que se encuentran las recomendaciones para su mantenimiento. GITMA ofrece un servicio de mantenimiento y recambio de piezas.	
Diseñar los productos de forma que requieran el menor número de etapas productivas posible, minimizando el número de piezas diferentes y priorizando un diseño modular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reduce el número de procesos de fabricación, lo que repercute en una reducción de los consumibles y de la energía necesaria.</li> <li>* Facilita la reparación del producto, alargando su vida útil.</li> </ul>

Estrategias y medidas de ecodiseño consideradas con sus mejoras asociadas



A continuación se recoge la mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida para cada uno de los impactos ambientales considerados.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO2 eq.)	-8%			-813%
Acidificación (kg SO2 eq.)	-20%			252%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	-1%			23%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	11%			-407%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-3%	-97%	Aprox 0 %	64%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	-2%			5389%
Eutrofización (kg NOx eq.)	-57%			-71%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	170%			-1018%
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-8%</b>	<b>-97%</b>	<b>Aprox 0 %</b>	<b>-345%</b>

Mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida

### 5.4.6.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

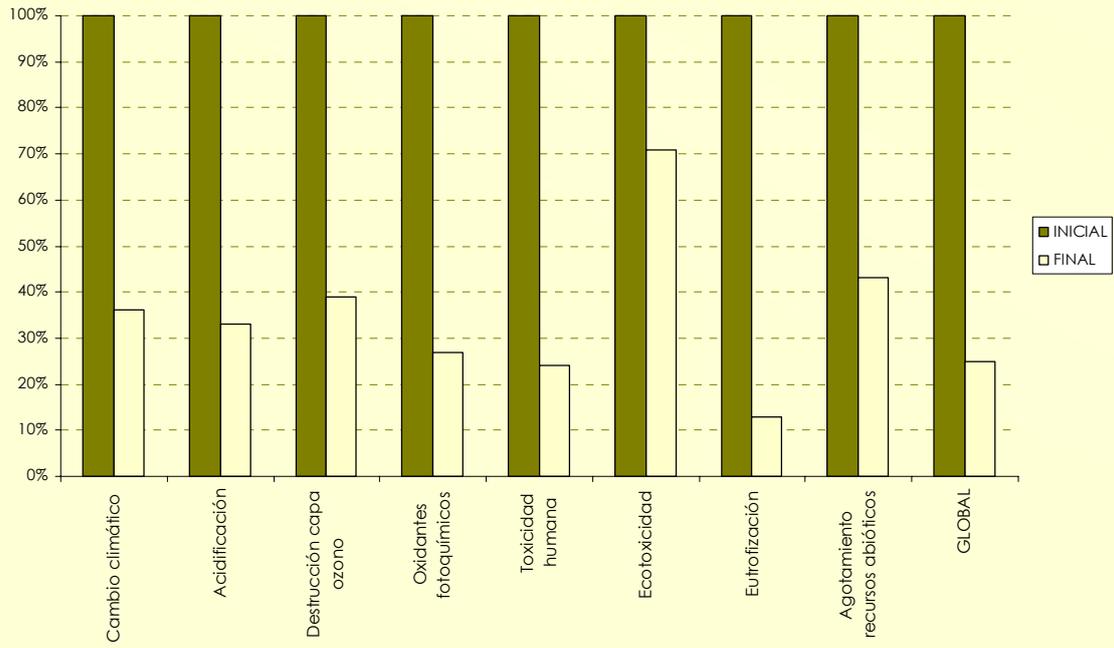
El impacto ambiental en el modelo Parque Infantil Modular GITMA Polietileno es aproximadamente un **73% menor**, según el indicador ambiental agregado EU-25 GLOBAL.

Destaca el hecho de que las categorías ambientales relacionadas con la ecotoxicidad (en el marco del ciclo de vida completo del producto) y el agotamiento de recursos abióticos (en la fase de producción), nos muestren de manera aislada un valor de impacto más elevado. Analizando el origen de este impacto, se concluye que se debe a que la

producción de Polietileno tiene una problemática ambiental mayor que la del hormigón, asociada a la extracción de recursos fósiles y a las transformaciones químicas que se dan en la producción de la grana, y a que el modelo rediseñado requiere de más anclajes y con más resistencia (mayor consumo de materia prima) que el modelo de hormigón.

De todas formas, en el marco del ciclo de vida completo del producto, y respecto al resto de indicadores ambientales, no perjudica la mejora ambiental lograda por el producto rediseñado.

DENOMINACIÓN / UNIDAD	Evolución Inicial →Final %
Cambio climático (kg CO2 eq.)	-64%
Acidificación (kg SO2 eq.)	-67%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	-61%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	-73%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-76%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	-29%
Eutrofización (kg NOx eq.)	-87%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	-57%
<b>GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-75%</b>



Valores en % para los Indicadores de impacto ambiental del modelo inicial y el ecodiseñado



## 5.5.- YOR S.A

### 5.5.1.- PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

**YOR, S.A.** es una empresa pionera desde 1958 en el diseño y la fabricación de equipamiento para Parques Infantiles y Mobiliario urbano. En estos más de 50 años de existencia nos hemos dedicado a la innovación, mejora, calidad, seguridad y garantía de todos nuestros productos para la educación lúdica y física de los niños y el equipamiento de nuestros espacios urbanos.

En sus instalaciones de Vitoria desarrolla una completa gama de productos de diseño y fabricación propia: conjuntos de juego modulares en acero y de madera, toboganes, columpios, carruseles, balancines, juegos de muelles, trepadores, pavimentos de seguridad y juegos deportivos, así como bancos, papeleras y otros elementos de mobiliario urbano.

En línea con su compromiso con la Calidad y la Mejora continua YOR tiene implantado un sistema de aseguramiento de la Calidad según la norma ISO-9001:2000 certificado por AENOR y cuenta con sus productos certificados por TÜV SUD según la norma EN-1176:2008 relativa a la seguridad del equipamiento de las áreas de juego. Actualmente ha implantado un sistema de gestión medioambiental conforme a los requisitos de la ISO 14.000.

YOR es miembro fundador de AFAMOUR, Asociación Nacional de Fabricantes de Mobiliario Urbano y Parques Infantiles, y contribuye con su experiencia a impulsar la Innovación en el Diseño con la colaboración de diseñadores externos con los que ha desarrollado un nuevo sistema modular de juego en acero, parques para el mantenimiento físico de las personas mayores y nuevas líneas de mobiliario urbano.

### 5.5.2.- PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

**BANCO ENNEA**, elemento principal de una completa línea de mobiliario urbano basada en los criterios de accesibilidad y sostenibilidad.



El Diseño inicial a partir del cual se han determinado las estrategias de mejora ambiental consiste en un Banco de acero y madera, cuyos componentes principales son:

#### MATERIAL

Patas, respaldo y apoyabrazos de Acero inoxidable cortado por láser  
Listones de madera tropical de Elondo barnizados al agua

### 5.5.3.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO INICIAL

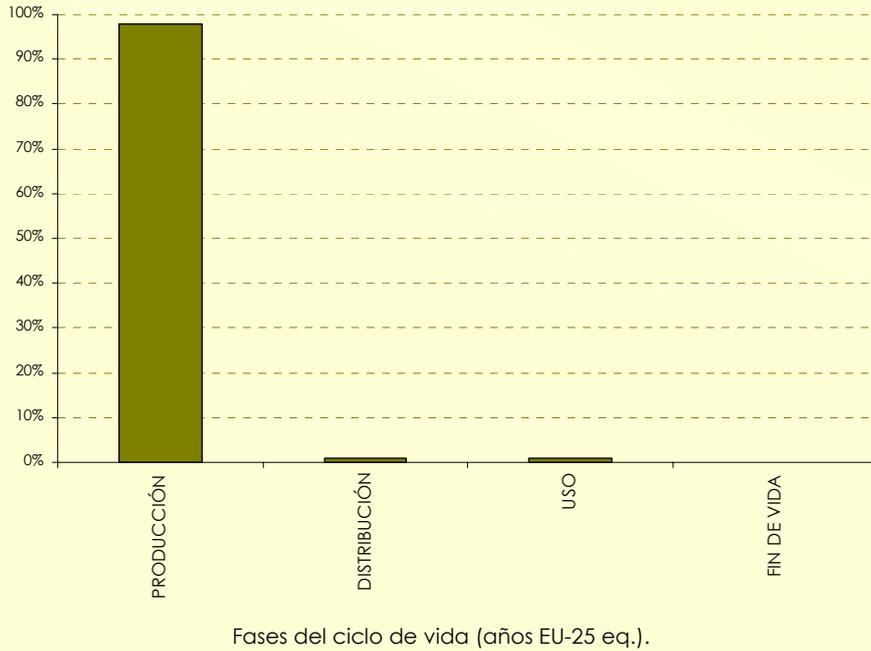
Para llevar a cabo el análisis de ciclo de vida del producto, se ha seguido la metodología presentada en el capítulo 2 de la presente guía, basada en el análisis de indicadores ambientales ofrecida por la metodología CML2001.

Tras recopilar los datos necesarios para simular el ciclo de vida completo del producto (desde el origen de los materiales empleados en su fabricación hasta el fin de vida de los mismos, pasando por la distribución y el uso), se ha simulado el mismo con la herramienta software de ACV simplificado "LCA Manager®", tomando la base de datos de impactos ambientales "Ecoinvent 2.0" ("Swiss Centre for Life Cycle Inventories").

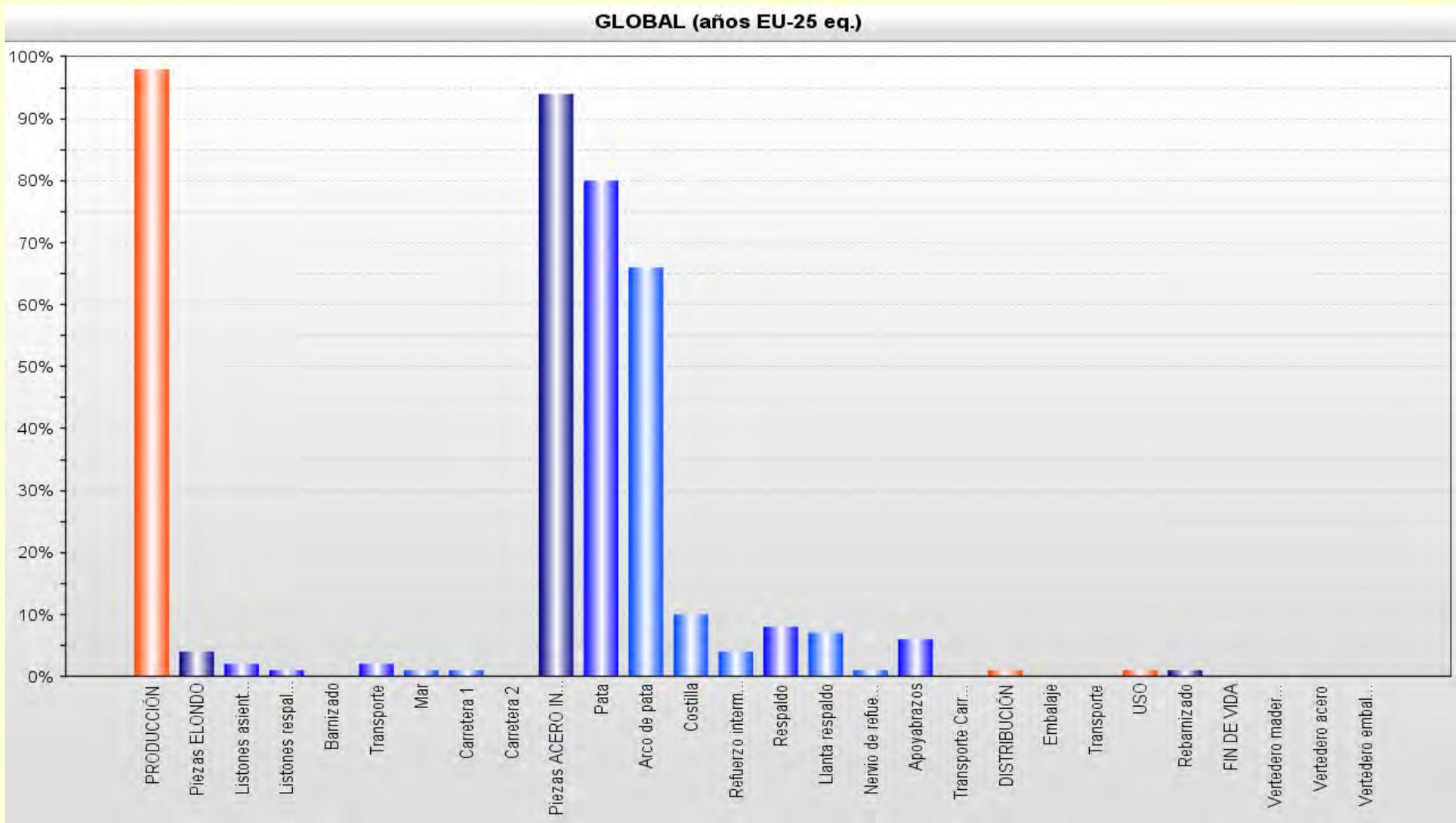
El indicador de referencia para medir la problemática ambiental global del producto será el EIPRO GLOBAL (Años EU-25 eq), que normaliza y agrega los 8 indicadores considerados en EIPRO (Environmental Impact of Products) y cuya unidad es el número de años que toda la EU-25 requiere para generar ese mismo impacto tomando como referencia el comportamiento ambiental de la EU-25 en el año 2003

La siguiente Figura muestra el impacto ambiental de las distintas fases del ciclo de vida del Banco en función de su perfil ambiental. Prácticamente todo el impacto ambiental recae sobre la fase de **producción**, con un **98%** del impacto ambiental.

Las fases de distribución y uso tienen una contribución al impacto ambiental aproximada del 1% cada una, mientras que la de distribución y fin de vida tiene un impacto prácticamente despreciable en el marco del ciclo de vida completo del producto.



La siguiente figura muestra de manera detallada cada uno de los aspectos ambientales de cada una de las fases del ciclo de vida del banco en función del valor agregado EU-25 GLOBAL



Aspectos ambientales (años EU-25 eq.).



De la Figura anterior deducimos que la importancia de la fase de producción se debe al empleo de acero inoxidable como principal elemento de la estructura, ya que del 98% del impacto ambiental de la fase de producción, el 94% corresponde al empleo de dicho material (siendo este el 38% en peso de los materiales empleados). La cantidad y el transporte de la madera desde su origen hasta la planta de montaje de YOR es el siguiente aspecto ambiental destacable, con un 4% del impacto respecto al ciclo de vida completo del producto.

La fase de uso representa el 1% del impacto, asociado al mantenimiento necesario de los listones de madera, consistente en un rebarnizado anual.

El impacto ambiental asociado a la distribución conlleva otro 1% del impacto.

La siguiente Tabla muestra el reparto del daño en porcentaje en función de las categorías de impactos ambientales analizadas.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO2 eq.)	92 %	2 %	6 %	Aprox 0 %
Acidificación (kg SO2 eq.)	93 %	2 %	4 %	1 %
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	80 %	5 %	14 %	1 %
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	93 %	1 %	6 %	Aprox 0 %
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	100 %	Aprox 0 %	Aprox 0 %	Aprox 0 %
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	97 %	Aprox 0 %	2 %	1 %
Eutrofización (kg NOx eq.)	89 %	5 %	3 %	3 %
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	89 %	2 %	8 %	Aprox 0 %
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>98 %</b>	<b>1 %</b>	<b>1 %</b>	<b>Aprox 0 %</b>

Distribución en % del impacto ambiental según categorías de impacto

En definitiva, los principales aspectos ambientales del Banco son:

- Cantidad de Acero Inoxidable
- Cantidad de madera y Origen de la madera.
- Mantenimiento del producto (rebornizado).



### 5.5.4.- ESTRATEGIAS DE MEJORA AMBIENTAL

ESTRATEGIA	MEDIDA	VIABILIDAD		¿Aplicada?	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
		Económica	Técnica		
Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar madera y fibras de madera de origen sostenible	SI	SI	SI	Están trabajando para conseguir madera con el certificado de gestión forestal sostenible FSC.
	Usar madera recuperada y/o reciclada	SI	SI	NO	Se disponen de muestras y modelos de listones hechos con madera recuperada y encolada, pero aún no se ha verificado ni comprobado el cumplimiento de los requisitos técnicos ni su verdadera mejora ambiental frente a la madera natural y maciza.
	Usar madera producida en plantaciones forestales locales	SI	SI	SI	Se va a tratar el tema con el proveedor para poder garantizar un origen de la madera más cercano.
	Emplear metales reciclados	SI	SI	En proceso	Se va a consultar con el proveedor el contenido en materia prima reciclada del acero actual. Se evaluará la posibilidad de aumentar el % de materia prima reciclada.
	Seleccionar materiales en función de su impacto ambiental: Madera plástica como sustituto a la madera natural.	SI	SI	NO	Se disponen de muestras y modelos de listones hechos con materiales plásticos reciclados (compuesta principalmente por residuos de envases y plásticos), pero aún no se ha verificado internamente su verdadera mejora ambiental frente a la madera natural y maciza.
	Seleccionar materiales en función de su impacto ambiental	SI	SI	SI	Se ha llevado a cabo un análisis ambiental comparativo entre dos variantes de modelo del banco formado por diferentes materiales. Los resultados se tendrán en cuenta en decisiones de diseño y de selección de materiales.
Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	Reducir las operaciones de aserrado de madera	SI	SI	SI	Se van a sustituir las piezas de acero inoxidable por piezas de acero pintadas, ya que estudios comparativos llevados a cabo sobre este modelo de producto, han dado como resultado que el mayor consumo de energía en el proceso productivo del acero inoxidable y el uso de sustancias y elementos en la aleación de este con una problemática ambiental delicada (Cr, Ni...) aumentan su impacto ambiental.
	Usar tratamientos superficiales de bajo impacto	SI	SI	SI	Se ha reducido el N° de listones de 3 del modelo inicial 2 del modelo actual.
	Diseñar los productos de forma que requieran el menor número de etapas productivas posible	SI	SI	En proceso	Se va a eliminar el galvanizado de las piezas pintadas de acero. Se va a analizar la posibilidad de reducir aún más el N° de piezas diferentes.
Reducir el uso de materiales	Usar materiales más ligeros	SI	NO	NO	No se han podido garantizar los requisitos técnicos de las piezas de acero en el caso de emplear aluminio como materia prima.
Reducir impacto ambiental en la fase de uso	Informar sobre el correcto uso y mantenimiento del producto	SI	SI	SI	Se van a mejorar los medios a través de los cuales se informa sobre las necesidades de mantenimiento para alargar la vida útil del producto.



ESTRATEGIA	MEDIDA	VIABILIDAD		¿Aplicada?	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
		Económica	Técnica		
Optimización del ciclo vida	Usar el menor número de referencias en la fabricación	SI	SI	SI	Los listones, patas, respaldos y apoyabrazos son los mismos para toda la familia de productos.
Optimizar el sistema de Fin de Vida	Facilitar al usuario información sobre los materiales empleados	SI	SI	SI	Se va a crear una documentación en la cual se Indique el tipo de materiales empleados y su correcta gestión en su fin de vida.
	Facilitar información sobre el montaje y el desmontaje del producto	SI	SI	SI	



### 5.5.5.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Tras aplicar las medidas indicadas y evaluar nuevamente el producto, se aprecia una disminución importante del impacto asociado a la fase de producción y de fin de vida del producto,

debido a la selección de materiales con un menor impacto ambiental y a la mejora del fin de vida por la optimización de la gestión del fin de vida del producto.

MEDIDA APLICADA	MEJORA
Se ha llevado a cabo un análisis comparativo entre dos variantes de modelo del banco formado por diferentes materiales y recubrimientos.	La implantación paulatina de criterios ambientales en la selección de diferentes materiales y variantes de producto, permite incorporar la variable medioambiental en el diseño de los productos.
Sustitución de las piezas de acero inoxidable por piezas de acero pintadas.	Los estudios comparativos llevados a cabo sobre este modelo de producto, han dado como resultado que el mayor consumo de energía en el proceso productivo del acero inoxidable y el uso de sustancias y elementos en la aleación de este con una problemática ambiental delicada (Cr, Ni...) aumenten su impacto ambiental.
Apuesta por madera de origen local.	Se ha simulado el caso en el que la madera tropical es sustituida por madera de Pino de un bosque en un radio de unos 250 km.
Certificados de Gestión forestal sostenible de la madera.	Un certificado de gestión forestal sostenible garantiza que se han aplicado criterios de sostenibilidad a través de la cadena de custodia de la madera, desde la explotación forestal de los bosques de origen hasta los procesos de transformación de la madera tratada.
Reducción del N° de listones. De 3 del modelo inicial 2 del modelo actual.	Se reduce el consumo de energía y la generación de residuos asociados a la fase de producción.
Eliminación del galvanizado de las piezas pintadas de acero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Eliminar tratamiento facilita la gestión al final de la vida útil de las piezas, al no requerir tratamientos adicionales de eliminación de los recubrimientos.</li> <li>* Reducción del consumo de energía y materias primas en producción.</li> </ul>
Informar más detalladamente sobre las necesidades de mantenimiento para alargar la vida útil del producto.	Aumentar la vida útil del producto evita el impacto ambiental asociado a la producción de nuevas piezas o productos que lo sustituyan.
Informar sobre el tipo de materiales empleados y la gestión de los mismos.	Aumentar las posibilidades de una correcta gestión de los residuos de cara a su valorización en el fin de vida del producto.
Reducir el N° de piezas diferentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reduce el número de procesos de fabricación, lo que repercute en una reducción de los consumibles y de la energía necesaria.</li> <li>* Facilita la reparación del producto, alargando su vida útil.</li> </ul>

Estrategias y medidas de ecodiseño consideradas con sus mejoras asociadas



A continuación se recoge la mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida para cada uno de los impactos ambientales considerados.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO2 eq.)	-46%		43%	-4038%
Acidificación (kg SO2 eq.)	-65%		57%	-918%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	-23%		36%	-51%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	-32%	Aprox 0 %	37%	-14374%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-98%		32%	267%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	-92%		27%	240%
Eutrofización (kg NOx eq.)	-46%		57%	-323%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	-44%		36%	-4562%
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-91%</b>	<b>Aprox 0 %</b>	<b>42%</b>	<b>-441%</b>

Mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida

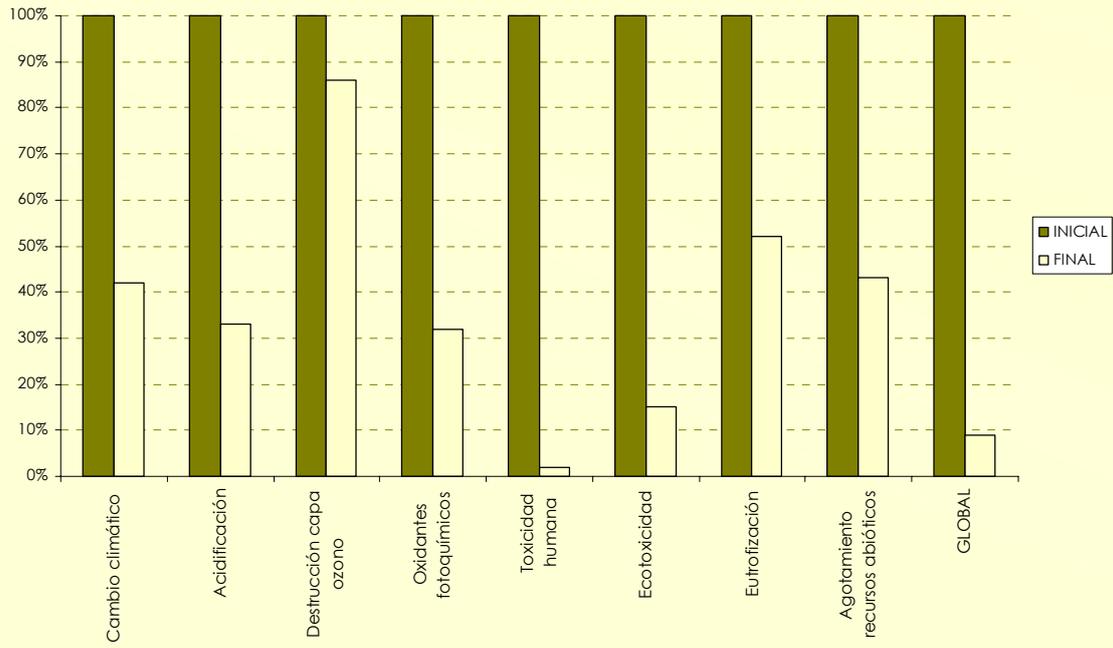
Las medidas de mejora ambiental aplicadas no se han centrado directamente en la reducción del consumo de materiales, y aunque varias de ellas si que eliminan la necesidad de algunos de ellos, el análisis porcentual muestra que no es significativo. De ahí que en la fase de distribución, la poca reducción del peso del producto no destaque ni se vea reflejado en la reducción del impacto asociado al transporte del mismo, frente al resto de fases del ciclo de vida

### 5.5.6.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Las medidas de mejora ambiental aplicadas no se han centrado directamente en la reducción del consumo de materiales, y aunque varias de ellas si que eliminan la necesidad del consumo de algunos de ellos, el análisis porcentual muestra que no es significativo.

De ahí que en la fase de distribución, la poca reducción del peso del producto no destaque ni se vea reflejado en la reducción del impacto asociado al transporte del mismo, frente al resto de fases del ciclo de vida

DENOMINACIÓN / UNIDAD	Evolución Inicial → Final %
Cambio climático (kg CO2 eq.)	-58%
Acidificación (kg SO2 eq.)	-67%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	-14%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	-68%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-98%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	-85%
Eutrofización (kg NOx eq.)	-48%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	-57%
<b>GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-91%</b>



Valores en % para los Indicadores de impacto ambiental del modelo inicial y el ecodiseñado





## 5.6.- JOLAS

### 5.6.1.- PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

JOLAS es una empresa ubicada en Zarautz y con alta experiencia en la fabricación de juegos infantiles y mobiliario urbano. La profesionalidad y la calidad son dos características que JOLAS garantiza en todas las fases de producción comprendidas en el proceso de fabricación de sus productos infantiles.

Materiales de primerísima calidad, el respeto de las normativas y la obtención de las más prestigiosas homologaciones, son sólo algunas de las características que hacen posible la garantía absoluta que avala la firma.

Durante más de 20 años de trabajo en el sector, JOLAS ha procedido al cumplimiento y aplicación, en todo momento de las normativas que en cada época han estado vigentes dentro del mundo de los Juegos Infantiles. JOLAS tiene concedida la "marca GS de fabricación", concesión que está siendo renovada todos los años, tras previa auditoría anual, por parte del Organismo Clasificador, y al mismo tiempo está obteniendo los certificados de homologación de todos sus productos, que certifican que los Juegos fabricados cumplen la normativa EN 1176.

### 5.6.2.- PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO



Es un juego compuesto por 3 torres, escala de acceso, puente de cuerdas, 2 toboganes y tejados. Orientado a las actividades de juego de deslizamiento, trepar y equilibrio.

MATERIALES	% peso
Laterales compactos / HPL	35%
Madera pino landas tratada en autoclave IV	32%
Herrajes metálicos plastificados	14%
Tablero contrachapado compacto	9%
Toboganes	7%
Cuerda (hilo de acero + poliéster)	1%
Tornillería	1%
Piezas de plástico	1%
Pintura base agua	1%

### 5.6.3.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO INICIAL

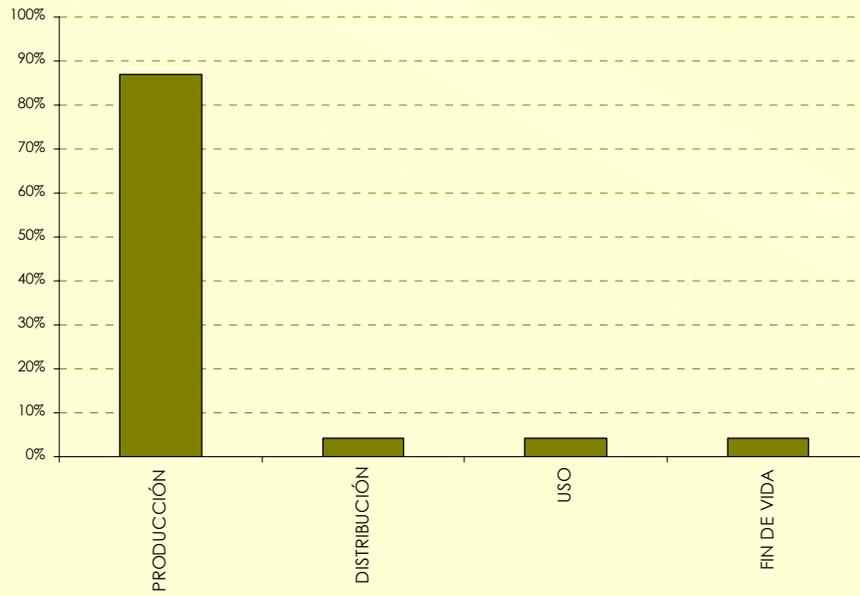
Para llevar a cabo el análisis de ciclo de vida del producto, se ha seguido la metodología presentada en el capítulo 2 de la presente guía, basada en el análisis de indicadores ambientales ofrecida por la metodología CML2001.

Tras recopilar los datos necesarios para simular el ciclo de vida completo del producto (desde el origen de los materiales empleados en su fabricación hasta el fin de vida de los mismos, pasando por la distribución y el uso), se ha simulado el mismo con la herramienta software de ACV simplificado "LCA Manager®", tomando la base de datos de impactos ambientales "Ecoinvent 2.0" ("Swiss Centre for Life Cycle Inventories").

El indicador de referencia para medir la problemática ambiental global del producto será el EIPRO GLOBAL (Años EU-25 eq), que normaliza y agrega los 8 indicadores considerados en EIPRO (Environmental Impact of Products) y cuya unidad es el número de años que toda la EU-25 requiere para generar ese mismo impacto tomando como referencia el comportamiento ambiental de la EU-25 en el año 2003

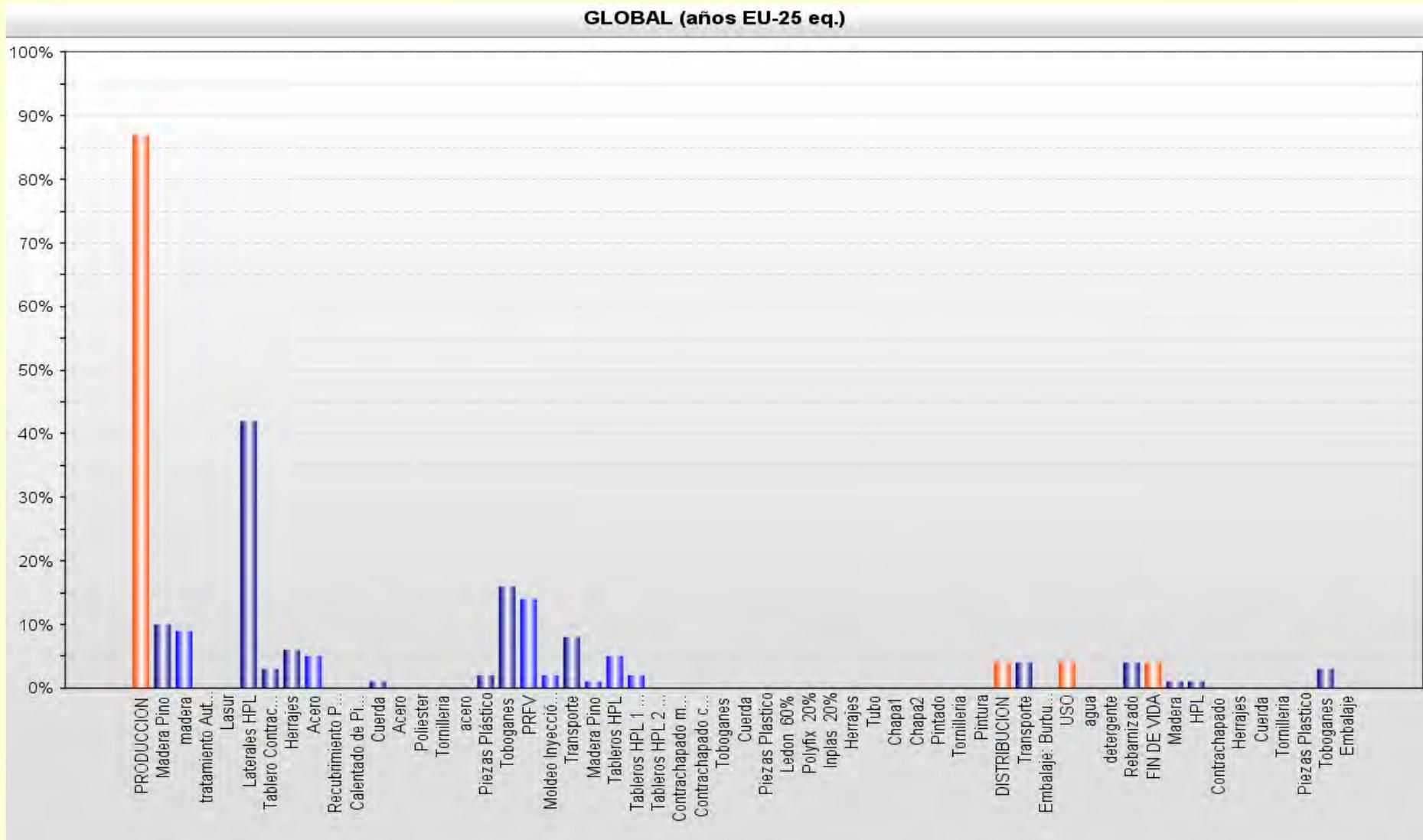
La siguiente figura muestra el impacto ambiental de las distintas fases del ciclo de vida del Juego Infantil. Se observa que el mayor porcentaje de su impacto ambiental recae en las actividades desarrolladas durante su fase de **producción**: un **87%**.

El resto del impacto ambiental se lo reparten las fases de **distribución**, **uso** y de **fin de vida**, con un **4%** del impacto cada una.



Fases del ciclo de vida (años EU-25 eq.).

A continuación se muestra de manera detallada cada uno de los aspectos ambientales de cada una de las fases del ciclo de vida del Juego Infantil.



Aspectos ambientales (años EU-25 eq.).



De la Figura anterior deducimos que la importancia de la fase de producción esta asociada a los siguientes elementos: laterales HPL (con un 42% del impacto ambiental respecto al ciclo de vida total, suponiendo un 35% en peso del producto), los dos toboganes (un 16% del impacto, siendo tan solo un 7% en peso), la madera de pino de los listones (10% del impacto ambiental y un 32% de peso). A continuación, el transporte de todas las materias primas desde los proveedores hasta la planta de Jolas en Zarautz contribuye con un 8% del impacto.

El resto del impacto ambiental se reparte entre los herrajes (con un 6%), y finalmente los tableros contrachapados, piezas de plástico y cuerdas (con un 3%, 2% y 1% del impacto ambiental respectivamente).

El 4% del impacto ambiental asociado a la distribución del Juego Infantil se debe al transporte del producto por carretera (548kg durante 400km), siendo el impacto asociado al embalaje prácticamente despreciable.

En la fase de uso, destaca la necesidad del rebarnizado de los listones de madera, con prácticamente todo el impacto ambiental de esta fase, un 4%, centrado en ese hecho.

La fase de Fin de Vida, representa un 4% del impacto ambiental respecto al total.

La siguiente figura muestra el reparto del daño en porcentaje en función de las categorías de impactos ambientales analizadas.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO2 eq.)	84 %	4 %	6 %	6 %
Acidificación (kg SO2 eq.)	84 %	6 %	8 %	2 %
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	85 %	7 %	8 %	1 %
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	93 %	2 %	5 %	0 %
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	95 %	1 %	2 %	2 %
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	77 %	2 %	6 %	15 %
Eutrofización (kg NOx eq.)	82 %	10 %	5 %	4 %
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	91 %	4 %	6 %	-1 %
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>87 %</b>	<b>4 %</b>	<b>4 %</b>	<b>4 %</b>

Distribución en % del impacto ambiental según categorías de impacto

En definitiva, los principales aspectos ambientales del Juego Infantil son:

- Cantidad de tableros HPL.
- Cantidad de madera de pino
- Material de los toboganes (Poliéster con fibra de vidrio)
- Origen de ciertos materiales



**5.6.4.- ESTRATEGIAS DE MEJORA AMBIENTAL**

ESTRATEGIA	MEDIDA	VIABILIDAD		¿Aplicada?	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
		Económica	Técnica		
Seleccionar materiales de bajo impacto	Usar tableros con bajas emisiones de formaldehído	SI	SI	En proceso	Se va a consultar con el proveedor el contenido en folmaldehido y COVs de los tableros, así como la clasificación de los mismos en función de su emisión. En base a la respuesta, se valorará la posibilidad de utilizar tableros con menores emisiones asociadas.
	Usar maderas y tableros con bajas emisiones de COVs				
	Usar madera y fibras de madera de origen sostenible	SI	SI	SI	La empresa JOLAS forma parte de la "Mesa Intersectorial de la madera de Euskadi / Euskadiko Zur Mahaid" MIME, a través de la cual participa en el modelo de certificación de Gestión Forestal sostenible PEFC. (Pan European Forest Certification).
	Usar madera producida en plantaciones forestales locales	¿?	SI	NO	Se desconocen proveedores de las materias primas utilizadas que sean locales y cuenten con certificación forestal sostenible. De todas formas, al formar parte de MIME, se va a lanzar la consulta.
	Seleccionar materiales en función de su impacto ambiental	SI	NO	NO	Se hicieron varias pruebas para sustituir la madera por la denominada "madera plástica" (proveniente de residuos de plástico tipo Brick), pero la elevada cantidad de materia prima necesaria elevaba el peso del conjunto hasta límites no admisibles, con lo que se desechó la idea.
		SI	SI	SI	Se ha reducido en un 45% los tableros de HPL (identificados como el principal aspecto ambiental en este modelo) por tableros de Polietileno sin procesos ni recubrimientos extras.
	Emplear metales reciclados	SI	SI	En proceso	Se va a consultar con los proveedores el contenido en materia prima reciclada de las piezas, con el objetivo de analizar la posibilidad de su inclusión o de aumentar el % de esta.
	Usar polímeros reciclados	SI	SI	En proceso	
	Usar polímeros sin aditivos peligrosos ni substancias tóxicas	SI	SI	SI	Se dispone de Certificados emitidos por TÜV SÜB Iberia que certifica que los plásticos utilizados no contienen ningún Hidrocarburo Aromático Policíclico HAP (PAH por sus siglas en inglés). Algunos compuestos de este tipo han sido identificados como carcinógenos, mutágenos y teratógenos.



ESTRATEGIA	MEDIDA	VIABILIDAD		DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA ¿Aplicada?	
		Económica	Técnica		
Reducir el uso de material	Diseñar componentes de forma que utilicen la menor cantidad de material posible	SI	SI	SI	Se procederá a reducir la cantidad de acero empleado como soporte para la estructura, sustituyendo la barra completa por un par de refuerzos laterales compuesto por escuadras, ya que, al ser las bases rígidas no requiere tanta estructura metálica
		SI	SI	SI	Se ha reducido la cantidad de tableros HPL empleados.
		SI	SI	SI	Se ha reducido la cantidad de Listones de Madera de Pino empleados.
		SI	SI	SI	Se ha incorporado al proceso productivo una maquina impregnadora de madera. Como resultado, se consume menos pintura, se eviten derrames de pintura, es más ergonómico y más limpio en la aplicación.
Optimización del ciclo vida	Usar el menor número de referencias en la fabricación	SI	SI	SI	Los tableros de Polietileno son compatibles en todas las configuraciones del modelo, pudiendo poner la misma referencia de fabricación en cualquiera de los diseños. Lo único que varía es el diseño de la cara decorada/mecanizada, pero la pieza es la misma.
	Diseño modular de productos	SI	SI	SI	
Optimizar el sistema de Fin de Vida	Facilitar al usuario información sobre los materiales empleados	SI	SI	SI	Se va a suministrar información sobre los materiales empleados y su correcta gestión al final de su vida útil a través del manual del producto y de la página web.
	Usar piezas de plástico marcados con un código de identificación	SI	SI	SI	



### 5.6.5.- EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Tras aplicar las medidas indicadas y evaluar nuevamente el producto, se aprecia una disminución importante del impacto asociado a todas las fases de ciclo de vida del producto

(producción, distribución, uso y de fin de vida), debido a la reducción del peso, optimización del diseño, menor consumo de materias primas y optimización del fin de vida del producto.

MEDIDA APLICADA	MEJORA
Usar madera y fibras de madera de origen sostenible. JOLAS forma parte de la "Mesa Intersectorial de la madera de Euskadi / Euskadiko Zur Mahaia" MIME, a través de la cual participa en el modelo de certificación de Gestión Forestal sostenible PEFC.	Un certificado de gestión forestal sostenible garantiza que se han aplicado criterios de sostenibilidad a través de la cadena de custodia de la madera, desde la explotación forestal de los bosques de origen hasta los procesos de transformación de la madera tratada.
Diseñar componentes de forma que utilicen la menor cantidad de material posible. * Se ha reducido en un 45% los tableros de HPL * Se ha reducido en un 47% la cantidad de listones de madera empleados * Se ha reducido en un 50% las necesidades de pintura. * Se ha reducido el peso del soporte de la estructura en un 40%.	* Reducción del uso de materias primas: -20%. * Reducción del impacto asociado a la distribución de las materias primas, por la reducción de emisiones de gases contaminantes emitidas en el transporte. * Se reduce la necesidad de recubrimientos superficiales, lo que dificulta la gestión del material en su fin de vida.
Usar polímeros sin aditivos peligrosos ni sustancias tóxicas	El certificado de ausencia de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en la composición de los polímeros reduce el impacto de estos materiales sobre la salud humana. Los Tableros de PE también cuentan con certificado por parte del proveedor de no contener Metales pesados.
Usar el menor número de referencias en la fabricación y primar un diseño modular de los productos.	* Reduce el número de procesos de fabricación, lo que repercute en una reducción de los consumibles y de la energía necesaria. * Facilita la reparación del producto, alargando su vida útil.
Facilitar al usuario información sobre los materiales empleados y usar piezas de plástico marcados con un código de identificación	* Aumentar las posibilidades de una correcta gestión de los residuos de cara a su valorización en el fin de vida del producto.
Usar madera y fibras de madera de origen sostenible. JOLAS forma parte de la "Mesa Intersectorial de la madera de Euskadi / Euskadiko Zur Mahaia" MIME, a través de la cual participa en el modelo de certificación de Gestión Forestal sostenible PEFC.	Un certificado de gestión forestal sostenible garantiza que se han aplicado criterios de sostenibilidad a través de la cadena de custodia de la madera, desde la explotación forestal de los bosques de origen hasta los procesos de transformación de la madera tratada.

Estrategias y medidas de ecodiseño consideradas con sus mejoras asociadas



A continuación se recoge la mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida para cada uno de los impactos ambientales considerados.

CATEGORIA DE IMPACTO / UNIDAD	PRODUCCION	DISTRIBUCION	USO	FIN DE VIDA
Cambio climático (kg CO2 eq.)	-12%	-18%	-49%	-246%
Acidificación (kg SO2 eq.)	-16%	-19%	-49%	248%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	-20%	-20%	-49%	472%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	-19%	-18%	-43%	-731%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-31%	-19%	-48%	-54%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	-13%	-18%	-49%	103%
Eutrofización (kg NOx eq.)	-22%	-20%	-48%	-27%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	-3%	-17%	-49%	2923%
<b>EU-25 GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-21%</b>	<b>-19%</b>	<b>-48%</b>	<b>-164%</b>

Mejora conseguida en cada fase del ciclo de vida

### 5.6.6.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El impacto ambiental en el nuevo modelo analizado es aproximadamente un **28%** menor, según el indicador ambiental agregado EU-25 GLOBAL.

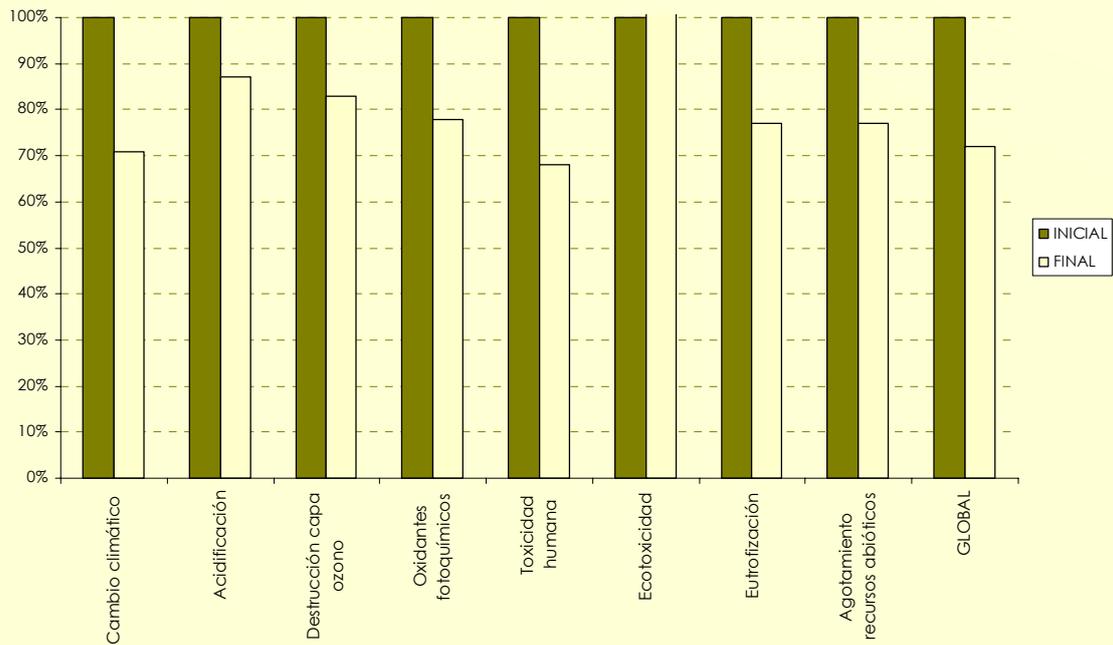
Es necesario remarcar que varias de las medidas llevadas a cabo no se han visto reflejadas en el impacto ambiental del modelo analizado, ya que, por ejemplo, la solicitud de información ambiental a

los proveedores no permite medir de manera objetiva la mejora a conseguir. Este y otro tipo de medidas contribuyen a mejorar el conocimiento del producto y posibilitan la selección de materiales con menor impacto ambiental, pero hasta no tratar el tema con los suministradores no es posible evaluar dicha mejora. En sucesivos rediseños del producto se verán reflejadas estas mejoras.

Evolución  
Inicial → Final



DENOMINACIÓN / UNIDAD	%
Cambio climático (kg CO2 eq.)	-29%
Acidificación (kg SO2 eq.)	-13%
Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq.)	-17%
Oxidantes fotoquímicos (kg etileno eq.)	-22%
Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)	-32%
Ecotoxicidad (kg 1,4-DCB eq.)	2%
Eutrofización (kg NOx eq.)	-23%
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq.)	-23%
<b>GLOBAL (años EU-25 eq.)</b>	<b>-28%</b>



Valores en % para los Indicadores de impacto ambiental del modelo inicial y el ecodiseñado

