



Guía de aplicación

# ECOJOGUINA

**Grup d'Investigació en Gestió Ambiental (GiGa)  
Escola Superior de Comerç Internacional (ESCI)  
Universitat Pompeu Fabra (UPF)**

para

**Centre Català del Reciclatge  
Agència de Residus de Catalunya  
Departament de Medi Ambient i Habitatge  
Generalitat de Catalunya**

**BIBLIOTECA DE CATALUNYA - DADES CIP**

**Ecojoguina** : guia d'aplicació

Bibliografia

ISBN 9788439378914

I. Centre Català del Reciclatge II. Agència de Residus de Catalunya

III. Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge

1. Joguines - Disseny - Catalunya - Manuals, guies, etc. 2. Joguines -  
Indústria i comerç - Aspectes ambientals - Catalunya - Manuals, guies,  
etc. 3. Disseny industrial - Aspectes ambientals - Catalunya - Manuals,  
guies, etc.

688.7:504.064(467.1)

# ECOJOGUINA: DISEÑO ECOLÓGICO DE JUGUETES

## AGRADECIMIENTOS:

Los autores queremos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas y entidades que han contribuido en el proceso de generación de esta publicación y del Proyecto Ecojoguina.

En primer lugar, hay que mencionar el esfuerzo de las cuatro empresas que han colaborado en el Proyecto ECOJOGUINA y que, entre otras cosas, han desarrollado una experiencia piloto de aplicación del diseño ecológico en el seno de sus empresas. Estas empresas son: EDUCA BORRAS, IBB AUTORACING, IMC TOYS y NINCO.

También queremos agradecer la dedicación de todas las personas y organizaciones que, dentro el Proyecto Ecojoguina, han participado en diferentes talleres de expertos, jornadas y reuniones que han permitido profundizar en algunos aspectos relacionados con la aplicación del ecodiseño en el sector del juguete (como, por ejemplo, el diseño para el reciclaje o la comunicación ambiental). En especial, queremos dar las gracias a todos los miembros del panel de producto por su dedicación constante al Proyecto.

Finalmente, queremos agradecer la colaboración de los revisores de la guía por sus valiosas aportaciones, así como a las instituciones de la Generalitat de Catalunya que han apoyado al Proyecto ECOJOGUINA: CIDEM, Agència de Residus de Catalunya (Departament de Medi Ambient i Habitatge) y Direcció General de Qualitat Ambiental (Departament de Medi Ambient i Habitatge).

# PRÓLOGO

El sector de los aparatos eléctricos y electrónicos y, dentro de este, el subsector del juguete, está siendo objeto de una fuerte presión por parte de las importaciones desde los países asiáticos. Su supervivencia depende, en gran medida, del hecho de que sea capaz de mantener su competitividad a través de una mejora en el diseño y la calidad de sus productos. Por otro lado, los juguetes incorporan cada vez más elementos eléctricos y electrónicos que incrementan su impacto sobre el medio ambiente y que los convierte en objeto de la legislación comunitaria (Directivas RAEE y ROHs).

El ecodiseño constituye una oportunidad para la innovación en el seno de las empresas al favorecer la creación y el desarrollo de nuevas maneras de producir más respetuosas con el medio ambiente. Sin embargo, el éxito de la aplicación de esta metodología necesita la acción de otros agentes del mercado. De poco serviría producir un juguete ambientalmente correcto si no llega al mercado, si no se utiliza correctamente o no se gestiona adecuadamente una vez convertido en residuo. Así, la mejora de la calidad ambiental de los juguetes pasa por la colaboración de los diferentes agentes del mercado: productores, distribuidores, usuarios, gestores de residuos, legisladores, investigadores, etc.



**Francesc Baltasar i Albesa**

*Conseller de Medi Ambient i Habitatge  
Generalitat de Catalunya*

Tres organismos de la Generalitat de Catalunya –el CIDEM, la Direcció General de Qualitat Ambiental (del Departament de Medi Ambient i Habitatge) y la Agència de Residus de Catalunya– han impulsado el **PROYECTO ECOJOGUINA**, coordinado por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental (GiGa) de la Escuela Superior de Comercio Internacional. La finalidad principal de **ECOJOGUINA** es favorecer la ambientalización del sector del juguete, es decir, la inclusión de la variable ambiental a un nivel de importancia comparable a la económica y social.

Durante los casi tres años de duración del Proyecto, más de cincuenta profesionales, procedentes de empresas, asociaciones, Administración y universidades, han colaborado con la voluntad de encontrar soluciones integradas y realizables a corto o medio plazo. Algunas de las iniciativas del Proyecto han aparecido en los medios de comunicación (radio, televisión y prensa escrita y digital), indicador del interés que despierta un proyecto relacionado con el mundo de la infancia y del alto grado de implicación de los diferentes actores involucrados.

Este documento presenta las propuestas que desde el propio sector se realizan para su ambientalización que, sin duda, también pueden ser de gran utilidad para otros mercados.

# RESUMEN

En 2006, el CIDEM, el Departament de Medi Ambient i Habitatge y la Agència de Residus de Catalunya firmaron un protocolo para el desarrollo de un Proyecto de demostración de ecodiseño en el sector del juguete con componentes eléctricos y/o electrónicos (**PROYECTO ECOJOGUINA**). Desde entonces se han llevado a cabo diferentes actuaciones, coordinadas por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental (GiGa) de la Escuela Superior de Comercio Internacional. Este documento recoge una parte de los resultados del **ECOJOGUINA**, consistente en propuestas para la ambientalización del sector. Las propuestas surgen de la puesta en común de las visiones y experiencias parciales que han aportado productores, distribuidores, usuarios, gestores de residuos, representantes de la Administración Pública, investigadores, etc.

En el marco del Proyecto **ECOJOGUINA**, se han organizado distintos foros de discusión en que se ha invitado el máximo número posible de actores pertenecientes al sector del juguete. Desde estos foros se han analizado los retos y las barreras que debe superar el sector del juguete para poder incorporar la variable ambiental. Este conocimiento es la base sobre la cual un panel de producto ha elaborado un **Plan de Acción para la Ambientalización del sector del juguete**.



Uno de los aspectos fundamentales que es necesario abordar en el logro de una mejora ambiental de un sector es el diseño de sus productos. Diseñadores y fabricantes toman decisiones que determinan buena parte del impacto ambiental que tienen los productos a lo largo de su Ciclo de Vida (¿qué recursos naturales se utilizarán en su fabricación?, ¿cuánta energía necesitará para funcionar?, ¿qué resistencia tendrá?, ¿qué materiales se podrán reciclar? etc.). Sin embargo, a menudo, no se dispone de información o herramientas necesarias para introducir criterios ambientales en el diseño de los productos (es decir, para aplicar el ecodiseño). A partir de la consulta a expertos y de la experiencia práctica de aplicación del ecodiseño por parte de cuatro fabricantes de juguetes (EDUCA BORRAS, IBB AUTORACING, IMC TOYS y NINCO), se han identificado las **estrategias y herramientas de ecodiseño más adecuadas para el sector del juguete**. La publicación también recoge estos **cuatro estudios de caso de ecodiseño** que pueden servir de inspiración para otras empresas de este u otros sectores productivos.

Esta publicación se dirige a todos los agentes involucrados en el mercado del juguete en general, y a los diseñadores y fabricantes en particular.

# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>09</b>
<b>2.</b>	<b>AMBIENTALIZACIÓN DEL SECTOR</b>	<b>13</b>
2.1.	El sector del juguete. Los retos ambientales	13
2.2.	Las propuestas de ambientalización	19
2.3.	Ejemplos de actividades de ambientalización	22
2.3.1.	Consejos de consumo responsable de juguetes	22
2.3.2.	Campaña R-Ciclejoguina	23
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA DE ECODISEÑO DE JUGUETES</b>	<b>25</b>
3.1.	Introducción al ecodiseño	25
3.2.	Recomendaciones para realizar ecodiseño de juguetes	38
3.2.1.	Análisis ambiental de juguetes	40
3.2.1.1.	Análisis del Ciclo de Vida	41
3.2.1.2.	Análisis del Ciclo de Vida Simplificada	49
3.2.1.3.	Listas de comprobación (checklist)	50
3.2.2.	Estrategias de ecodiseño	51
3.2.2.1.	Disminuir la cantidad y diversidad de materiales utilizados	53
3.2.2.2.	Utilizar materiales de bajo impacto ambiental	55



3.2.2.3. Disminuir la cantidad de embalaje primario utilizado	57
3.2.2.4. Reducir el impacto ambiental asociado al uso del juguete	58
3.2.2.5. Facilitar el reciclaje	61
3.2.3. Evaluación de ecoeficiencia	64
3.2.4. Comunicación ambiental	68
3.2.4.1. Comunicación a nivel de producto	68
3.2.4.2. Comunicación a nivel de empresa	73

## **4. JUGUETES ECODISEÑADOS** 75

4.1. Conector Enciclopedia®, EDUCA-BORRAS	78
4.2. Cuentavueltas DS-200, IBB Auto Racing	88
4.3. Winnie Cuentos y Canciones, IMC Toys	100
4.4. Digital kit® Ninco, NINCO	112

## **BIBLIOGRAFÍA** 124

<b>ANEXO 1: CHECKLIST PARA PRODUCTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (Estándar ECMA-341)</b>	128
--	-----

<b>ANEXO 2. FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE ECODISEÑO</b>	152
--	-----



# 1. MARCO CONCEPTUAL

En 2006, el CIDEM, el Departament de Medi Ambient i Habitatge y la Agència de Residus de Catalunya firmaron un protocolo para el desarrollo de un Proyecto de demostración de ecodiseño en el sector del juguete con componentes eléctricos y/o electrónicos (**PROYECTO ECOJOGUINA**). Desde entonces se han desarrollado distintas actuaciones, coordinadas por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental (GiGa) de la Escuela Superior de Comercio Internacional.

El objetivo principal del **ECOJOGUINA** es favorecer la ambientalización del sector del juguete desde el consenso logrado por el propio mercado. Este enfoque huye de políticas ambientales unilaterales y promueve las que surgen de la “gobernanza”. Las primeras han demostrado ser poco eficaces y eficientes: la cada vez más amplia y exigente legislación ambiental no puede parar por sí sola el agravamiento de los impactos ambientales. **ECOJOGUINA** se basa en la hipótesis de que las actuaciones de mejora con una probabilidad mayor de éxito son aquellas que se toman desde la “gobernanza”, es decir, desde la formulación e implementación de políticas comunes por parte de todo tipo de organizaciones, públicas y privadas [Scheer, D. Et al; 2006].

El Proyecto **ECOJOGUINA** ha sido diseñado siguiendo las recomendaciones de la Política Integrada de Producto de la Unión Europea [CCE, 2001] y, en este sentido, se ha adoptado la visión del Ciclo de Vida, se han integrado distintas herramientas ambientales y se ha cooperado con todos los actores de la cadena de valor y su entorno. Para poder lograr el objetivo marcado, el ecodiseño es fundamental y necesario, pero no es suficiente. Es necesario, además, trabajar otros aspectos para que este sea implementado en las empresas, valorado por el consumidor final y acabe produciendo una mejora ambiental real. Hay que abordar, por lo tanto, las distintas etapas del Ciclo de Vida del producto (obtención de materias primas, producción, distribución, uso y gestión de residuos) y para asegurar el éxito de las iniciativas, es preciso contar con la participación de los actores involucrados: fabricantes, recicladores, consumidores, Administración, investigación y distribución.

Las principales actividades que se han llevado a cabo han sido:

**1. Ecodiseño de juguetes:** se han desarrollado casos reales de aplicación de criterios ambientales en el diseño de cuatro juguetes, producidos por EDUCA BORRAS, IBB AUTORACING, IMC TOYS y NINCO.

**2. Talleres de expertos:** se han organizado distintos talleres de discusión sobre aspectos concretos relacionados con la producción, comunicación, distribución y reciclaje de juguetes con componentes eléctricos y electrónicos.

**3.3. Panel de producto:** se ha creado un foro de representantes del sector del juguete que se ha reunido periódicamente a lo largo de los últimos años. Los integrantes del panel han puesto en común las diversas visiones y experiencias y han propuesto soluciones integradoras.

Fruto de estas actividades, se han obtenido tres grandes resultados que se presentan en esta publicación.

- El segundo capítulo muestra el **Plan de Ambientalización del sector del juguete** (Pla d'Ambientalització del sector de la joguina) que ha surgido de una reflexión sobre los retos que este tiene que superar.
- El tercer capítulo recoge las **recomendaciones para la aplicación práctica del ecodiseño** en las empresas fabricantes de juguetes, y pone un interés especial en las que tienen componentes eléctricos y electrónicos.
- Finalmente, el cuarto capítulo presenta el proceso y los resultados que se han logrado en **el ecodiseño de cuatro juguetes** que encontramos actualmente en el mercado.



Los actores				
FABRICANTES	RECICLADORES	ADMINISTRACIÓN	INVESTIGACIÓN	DISTRIBUIDORES Y USUARIOS
EDUCA BORRAS	ELECTRORE-CYCLING	DMAIH	ESCI	ANCOJ
IBB AUTORACING	VIUDA DE LAURO CLARIANA	CIDEM	URV	ABACUS
IMC TOYS	FUNDACIÓN ECOTIC	ARC	AIJU	ANGED
NINCO	ASIMELEC	ACC		OCUC
		DIPUTACIÓN DE BARCELONA		



Las actividades		
ECODISEÑO DE 4 JUGUETES	TALLERES DE EXPERTOS	PANEL DE PRODUCTO



Los resultados		
PLAN DE AMBIENTALIZACIÓN DEL SECTOR	RECOMENDACIONES PARA EL ECODESIGNO DE JUGUETES	JUGUETES ECODESIGNADOS

**ACC:** *Agència Catalana de Consum*

**AIJU:** *Instituto Tecnológico del Juguete*

**ANCOJ:** *Asociación Nacional de Comerciantes de Juguetes*

**ANGED:** *Asociación Nacional de Grandes Empresas de Distribución*

**ARC:** *Agència de Residus de Catalunya*

**ASIMELEC:** *Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicaciones*

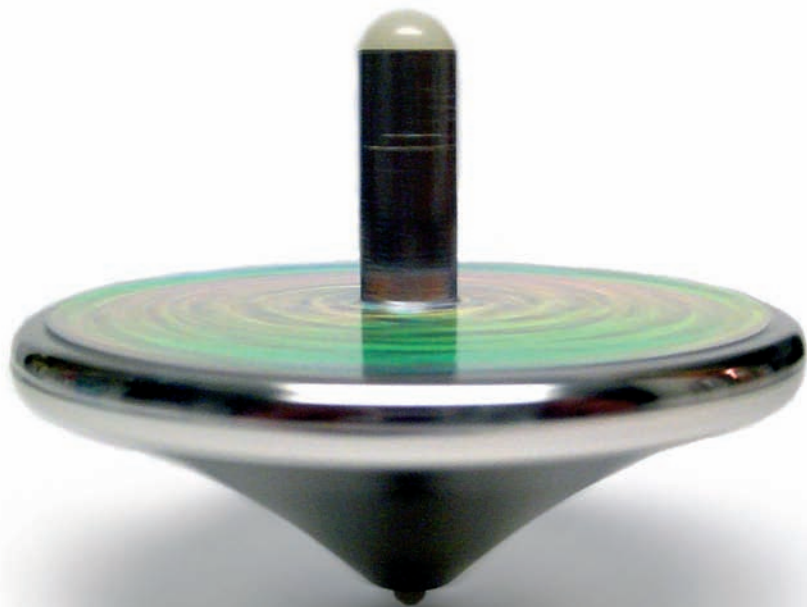
**CIDEM:** *Centro para la Innovación y el Desarrollo Empresarial*

**DMAIH:** *Departament de Medi Ambient i Habitatge*

**ESCI:** *Escuela Superior de Comercio Internacional*

**OCUC:** *Organización de Consumidores y Usuarios de Catalunya*

**URV:** *Universidad Rovira i Virgili*



## 2. AMBIENTALIZACIÓN DEL SECTOR

Ambientalizar un sector consiste en minimizar los impactos que provoca en el medio natural, mediante la mejora de su eficiencia ambiental y económica a lo largo de toda la cadena de valor: producción, distribución, uso y gestión de residuos. Es necesario adoptar una visión global y conocer cuáles son los retos que se debe afrontar (ver apartado 2.1) antes de realizar propuestas de ambientalización (apartado 2.2.). Estas propuestas han surgido del trabajo conjunto de distintos representantes del sector. Al final del capítulo (apartado 2.3), se muestran algunos ejemplos de actuaciones concretas que ya se han puesto en marcha.

### 2.1. El sector del juguete. Los retos ambientales.

Una gran variabilidad de productos conforman el sector del juguete: coches, muñecas, rompecabezas, juegos de mesa, artículos de fiesta y magia, circuitos de coches eléctricos, pelotas, patines, etc. Con respecto a las empresas, se pueden distinguir tres grandes grupos: las importadoras (venden y distribuyen juguetes fabricados íntegramente en otros países), las montadoras (unen las piezas fabricadas por sus proveedores, a menudo de otros países) y las fabricantes (hacen todo o la mayor parte del proceso en sus instalaciones).

El primer país productor de juguetes del mundo es China, con un 70% de la cuota de mercado [Herranz, J.; 2006]. Es el país donde se encuentra deslocalizada gran parte de la producción de las principales multinacionales de los Estados Unidos, Taiwan y Japón, así como otros productores mundiales. Y con respecto al sector español del juguete, [Herranz, J.; 2006], tiene las siguientes características:

- Está formado por 203 empresas, excluyendo las auxiliares y las que se dedican exclusivamente a la comercialización. Su producción anual es de 977 millones de euros (año 2006). La subcontratación de procesos supone un 26% del total facturado.
- La mayor parte de las empresas se encuentran en la Comunidad Valenciana (90) y en Cataluña (60), y son de tipo pequeño (11 a 50 trabajadores) o muy pequeño (menos de 11 trabajadores). En total, el sector genera unos 6.000 puestos de trabajo directo y se estima que el doble de indirectos.

- El saldo comercial entre exportaciones e importaciones es deficitario, y el año 2006 (últimos datos disponibles) el déficit llegó a los 560,3 millones de euros. La mayor parte de las importaciones (60,3%) provienen de China.
- El principal destino de los juguetes españoles es la UE y, en especial, Portugal, Francia, Alemania y Reino Unido.
- El consumo aparente de juguetes es de 1.537 millones de euros (año 2006), y la mayor parte (64%) se cubre con productos nacionales.
- La comercialización se concentra en las grandes superficies y también en las grandes empresas especializadas.
- El consumo se caracteriza por una estacionalidad elevada: entre el 70% y el 80% del consumo de juguetes tiene lugar durante la campaña navideña.

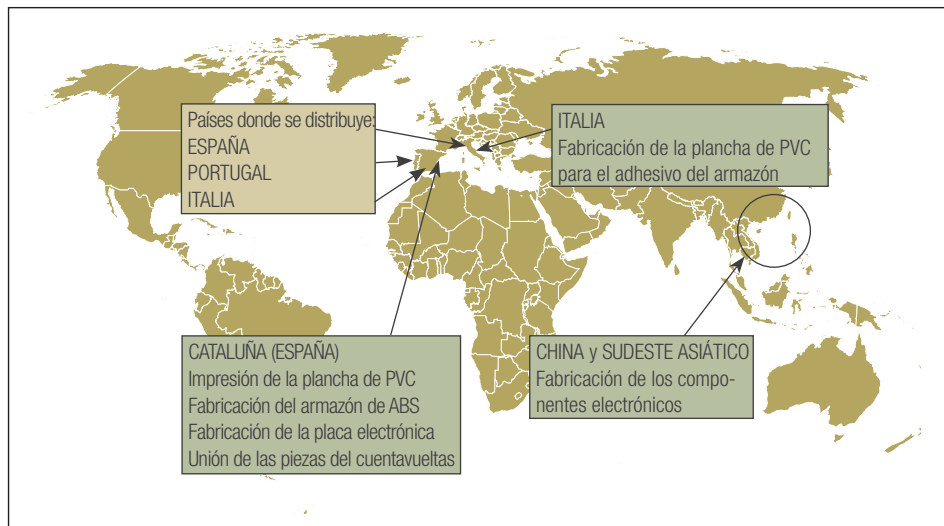
### *Las tendencias*

- Después de años de crecimiento, desde el año 2003 hasta el 2006 se ha producido una reducción de la producción del 4,4%.
- El déficit de la balanza comercial ha crecido muy pronunciadamente en los últimos años (y se ha multiplicado por 9,2 entre 1996 y 2006). Sin embargo, se observa una desaceleración de este crecimiento en los últimos años.
- El consumo de juguetes ha ido aumentando en los últimos años, y se ha doblado entre los años 1996 y 2006.
- La producción de juguetes se ha ido dispersando en distintas empresas, instalaciones y países que tienen una tecnología determinada, una materia prima concreta y/o una mano de obra barata. La mayor parte de los componentes eléctricos y electrónicos de los juguetes se fabrican en China y en el sudeste asiático (Vietnam, Camboya, Filipinas, etc.) [ver figura 1].



- Cada vez con más frecuencia, los juguetes incorporan componentes electrónicos que han logrado un coste accesible. Esto hace que sean cada vez más complejos y difíciles de reparar y reciclar (a menudo el fabricante prefiere sustituir el producto en vez de repararlo).
- Las empresas son poco activas en relación con la protección del medio ambiente. Algunas han incorporado la figura del responsable de medio ambiente y muy pocas incorporan criterios ambientales en el diseño de sus productos (ver ejemplos en el capítulo 3).

**Figura 1: Tour mundial de un cuentavueltas para pistas de slot**



La producción de juguetes se ha ido dispersando en diversos países, tal como muestra esta figura.

Fabricación de componentes y montaje

Países donde se distribuye

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IBB Autoracing

### *Los retos ambientales*

A la hora de introducir mejoras ambientales en el diseño de los juguetes, representantes y expertos<sup>1</sup> del sector, destacan los siguientes retos que hay que abordar:

#### **1. Cumplir con la legislación RAEE**

Los juguetes con componentes eléctricos y electrónicos están sujetos al Real Decreto 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. Esta legislación obliga a los fabricantes a cumplir con una serie de restricciones en el uso de determinadas sustancias, así como con unos objetivos establecidos de recogida, valorización, reutilización y reciclaje. Se detectan las siguientes dificultades:



- La producción está deslocalizada, a menudo en países asiáticos, y esto dificulta el control riguroso de las etapas productivas. Un ejemplo de ello lo encontramos en el caso de Mattel, principal fabricante de juguetes del mundo. En 2007 retiró del mercado casi 20 millones de ejemplares de juguetes fabricados en China al contener sustancias peligrosas para la salud (concretamente, altos niveles de plomo en la pintura utilizada) [La Vanguardia; 2007].

<sup>1</sup> En el marco del Proyecto Ecojoguina se han organizado tres talleres de expertos sobre: estrategias de ecodiseño y comunicación ambiental, reciclaje de juguetes y distribución. Han participado más de cincuenta profesionales.

- Por razones de estructura, funcionalidad y precio, se utiliza una gran diversidad de plásticos en la producción de los juguetes, lo cual dificulta la valorización de los residuos.
- Los gestores de residuos no tienen la suficiente información sobre la composición de los juguetes que llegan a las plantas de tratamiento.
- Actualmente, llegan pocos residuos de juguetes con componentes eléctricos y electrónicos a las plantas de reciclaje, y los que llegan lo hacen de manera discontinua. Por ello no es rentable montar una línea de reciclaje específica. Se estima que sólo un 2% de los juguetes electrónicos llegan a las plantas de reciclaje [Julián, J.; 2008], siendo el grupo de RAEE el que tiene una menor recogida.

## 2. Hallar incentivos económicos

Aparte de los requerimientos legales comentados, los fabricantes no encuentran incentivos en la producción de juguetes ambientalmente más correctos:

- Todavía no hay una demanda consolidada. Pocos consumidores están sensibilizados por los temas ambientales. Un ejemplo de ello es que, a diferencia de otros países (como Alemania o los países nórdicos), el mercado español se caracteriza por utilizar embalajes muy voluminosos y sobredimensionados, porque existe la percepción de que cuanto mayor y vistoso sea el envase, mejor es el juguete. Algunas empresas tienen una doble línea de envasado en función del país de destino, con diferencias en el volumen que pueden llegar al 30%.
- No existen otros incentivos económicos, cómo podrían ser las reducciones de impuestos.
- Algunos fabricantes no perciben que, aunque implementar el ecodiseño precisa una inversión inicial de tiempo y dinero, puede suponer un ahorro de costes gracias a la reducción de consumo de recursos y la producción de residuos.

### 3. Poder invertir el tiempo necesario

El ritmo de diseño y fabricación de juguetes se ve afectado por unos factores que dificultan la incorporación de estrategias de mejora a corto o medio plazo:

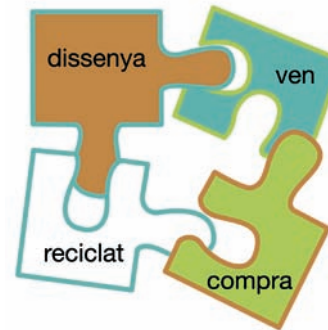
- La fuerte estacionalidad del mercado: el 80% de las ventas se concentra en seis semanas, y durante el resto del año es necesario realizar grandes producciones para cubrir dicha demanda.
- A menudo es difícil mantener un catálogo constante de productos, dado que el sector está muy condicionado por las modas. Muchos juguetes tienen una vida muy corta y quedan obsoletos en poco tiempo, al estar relacionados con campañas promocionales concretas (relacionados con películas, series de dibujos animados, deportes, personajes famosos, etc.).



## 2.2. Las propuestas de ambientalización

Como ya se ha comentado, el ecodiseño es una herramienta muy importante para afrontar la ambientalización del mercado del juguete, pero no es suficiente por sí sola para superar los retos planteados. Es necesario trabajar simultáneamente en otros aspectos, como ya se concluyó en el estudio **TRENCACLOSQUES** [Fullana, P. et al; 2007] sobre el mercado del reciclaje.

**TrencaClosques**  
dissenya, ven i compra reciclat



### **Trencaclosques: dissenya, ven i compra reciclat**

En 2005, la Agència de Residus de Catalunya, en colaboración con la Escuela Superior de Comercio Internacional, organizó la jornada **TRENCACLOSQUES**, que tenía por objetivo reunir y hacer participar a distintos agentes implicados en la producción, la distribución, el uso y la gestión de los residuos de productos reciclados y reciclables.

La principal conclusión de este trabajo es que el diseño, la venta y la compra son tres elementos necesarios, pero insuficientes por separado, para dinamizar la oferta y la demanda de los productos reciclados. Es necesario que todos los actores implicados trabajen en armonía y de manera compensada para impulsar el mercado del reciclaje.

La publicación **TRENCACLOSQUES. DISSENYA, VEN I COMPRA RECICLAT** describe este trabajo de búsqueda [Fullana, P. et. al.; 2007].

En el marco del Proyecto **ECOJOGUINA** se ha organizado un “panel de producto”, es decir, la creación de un grupo de trabajo que tiene la finalidad de promover el desarrollo y la venta de productos ambientalmente más correctos en un área determinada. En el caso de este Proyecto, una treintena de representantes del mercado del juguete (fabricantes, distribuidores, consumidores, gestores de residuos, Administración, universidad, etc.) se han reunido periódicamente desde principios de 2007.

El panel ha detectado tres áreas principales de actuación:

- 1. Producción de juguetes ambientalmente más correctos:** introducción de mejoras en el diseño y la producción de juguetes con el fin de disminuir los impactos ambientales asociados a su Ciclo de Vida.
- 2. Venta de juguetes ambientalmente más correctos:** priorizar la venta de juguetes ambientalmente más correctos en relación con los convencionales, y hacer difusión de las diferencias y las ventajas.
- 3. Valorización de juguetes fuera de uso:** incrementar la valorización de los juguetes usados, mediante su reutilización (si es posible), su reciclaje material y, finalmente, su valorización energética.

Mediante un proceso de consulta, los miembros del panel propusieron setenta actuaciones organizadas en quince líneas estratégicas para poder cumplir estos objetivos.



Posteriormente, se votaron las que se consideraban prioritarias y/o de aplicación más sencilla. Finalmente, fruto de un debate conjunto, se identificaron las siguientes ocho áreas de actividad prioritaria:

1. Creación de una marca de diseño ecológico que distinga los juguetes que hayan incorporado parámetros ambientales.
2. Edición y difusión de un manual de ecodiseño.
3. Fomento de la formación en ecodiseño, tanto a nivel académico como profesional.
4. Impulso de las compras públicas verdes de juguetes ecodiseñados.
5. Organización de campañas de información al público en general sobre el consumo responsable de juguetes.
6. Promoción y reconocimiento (mediante publicidad, premios, etc.) a las empresas que promocionan la aplicación del ecodiseño en sus creaciones.
7. Recopilación y difusión de las líneas de subvención a empresas relacionadas con la aplicación del ecodiseño.
8. Formación al personal de los puntos limpios de recogida sobre la correcta gestión de juguetes eléctricos y electrónicos.

Actualmente, el panel está trabajando en el desarrollo de estas áreas de actividad. Más información en: **[www.esci.es](http://www.esci.es)**.

## 2.3. Ejemplos de actividades de ambientalización

Desde el panel de producto **ECOJOGUINA** se han iniciado ya algunas actividades destinadas a ambientalizar el sector. A continuación, se muestran dos ejemplos.

### 2.3.1. Consejos de consumo responsable de juguetes

Durante la campaña de Navidad de 2007 se prepararon y difundieron en distintos medios de comunicación (radio, televisión y prensa escrita) los siguientes consejos de consumo responsable de juguetes.

Los juguetes pueden tener funciones lúdicas y pedagógicas muy importantes en el desarrollo de los niños. Pero, como cualquier otro producto, también generan impactos ambientales al ser producidos, transportados, utilizados o cuando se convierten en residuos. Cada vez más, los juguetes incorporan pequeños componentes eléctricos y electrónicos que los hacen más atractivos, pero que a la vez incrementan la cantidad de recursos necesarios y dificultan su reciclaje.

A la hora de reducir el impacto ambiental de los juguetes, los fabricantes tienen la mayor responsabilidad. Pero no debemos olvidar que los compradores y usuarios también jugamos un papel importante:

#### AL COMPRAR JUGUETES...

- Educa a tus hijos contra la sobrecompra y hazlos participar en el mercado de segunda mano.
- Rechaza los juguetes sobreenvasados.
- Opta preferentemente por juguetes cuyo envase es duradero y de un solo material.
- Elige juguetes que no consuman energía o que consuman poca energía.
- Opta por pilas recargables en lugar de pilas desechables.
- Busca distintivos ambientales e interésate por su significado.
- Prefiere el juguete que incorpora material reciclado.



- Busca la marca CE y la empresa fabricante.
- Fomenta el comercio justo.
- Fomenta el comercio de proximidad.

#### AL UTILIZARLOS...

- Si el juguete funciona con pilas, utiliza las de tipo recargable. Así se producen menos residuos peligrosos.
- Si el juguete funciona con electricidad, recuerda desenchufar el transformador cuando ya no lo estés utilizando. ¡No malgastes energía!

#### CUANDO YA NO SE UTILICEN...

- En caso de que el juguete no esté estropeado, puedes darlo a otra persona para que lo reutilice. ¡¡No dejes los juguetes fuera de juego!!
- Si ya no funciona, lo puedes llevar a cualquier centro de recogida. Los juguetes con componentes eléctricos y electrónicos se pueden reciclar; si lo hacemos, ahorramos recursos naturales y reducimos el impacto ambiental sobre nuestro entorno. Recuerda que, en ningún caso, un juguete con componentes eléctricos y electrónicos se puede tirar en el contenedor de desperdicios.

### 2.3.2. Campaña R-Ciclejoguina

La Fundación ECOTIC ha iniciado la campaña R-Ciclejoguina (R-Ciclojuguete) de sensibilización y recogida selectiva de juguetes y pequeños aparatos eléctricos y electrónicos. Entre los meses de noviembre de 2007 y febrero de 2008 se pusieron en marcha dos pruebas piloto de recogida de juguetes usados en escuelas de primaria y secundaria de los municipios de Esplugues de Llobregat (46.808 habitantes) y Molins de Rei (23.374 habitantes). La experiencia obtenida en el desarrollo de esta iniciativa se ampliará en el futuro a otros puntos de la geografía española y de este modo, se incrementará la tasa de reutilización y reciclaje de dichos residuos. Más información en: [www.r-ciclejoguina.org](http://www.r-ciclejoguina.org)



# 3. METODOLOGÍA DE ECODISEÑO DE JUGUETES

Este capítulo presenta la metodología de ecodiseño pensada concretamente para juguetes con componentes eléctricos y electrónicos, pero que puede ser utilizada en otros productos.

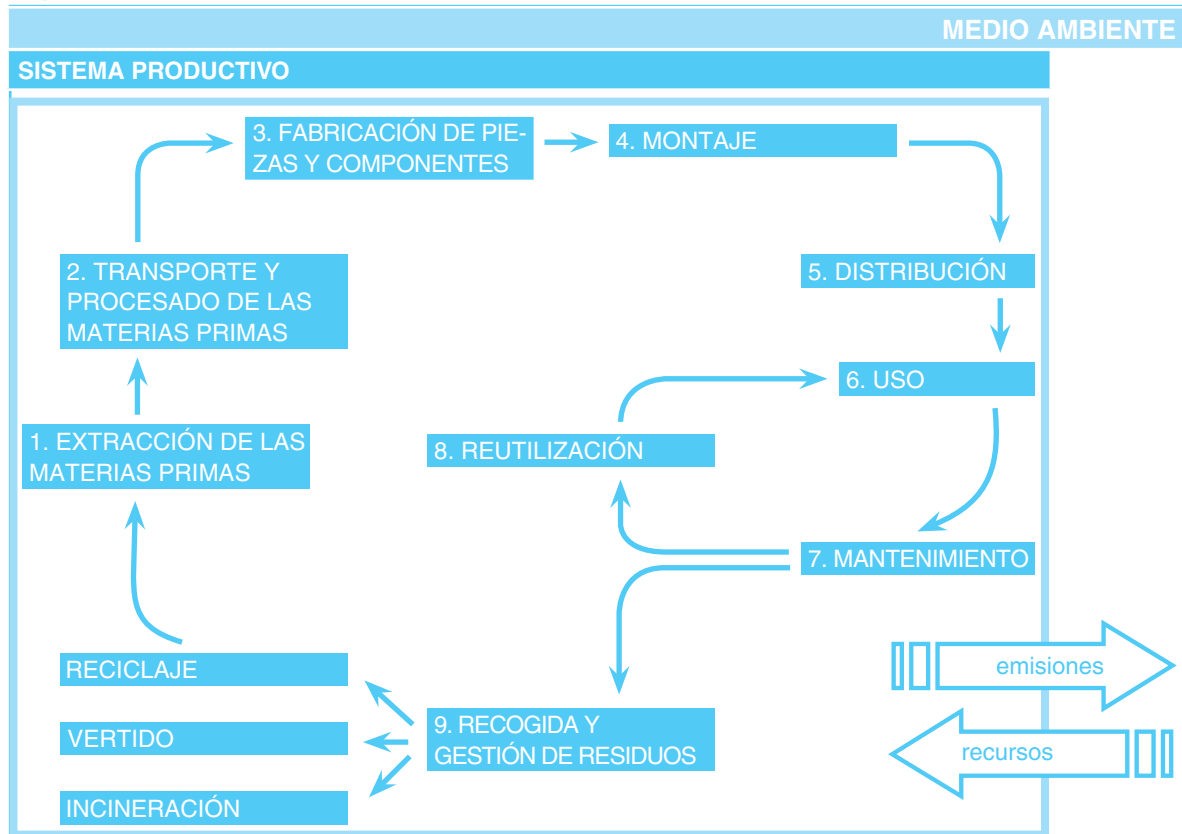
## 3.1. Introducción al ecodiseño

El diseño es un elemento clave en las políticas de reducción de impactos del sector productivo. Las decisiones que se toman durante el diseño de productos y procesos condicionan enormemente cuál será la huella que estos dejarán en el medio. Los tipos de materiales empleados, la resistencia del producto, el consumo de energía necesario para su uso, etc. son parámetros que se fijan durante el diseño y que afectarán a los impactos ambientales que tendrá el producto a lo largo de su Ciclo de Vida (ver figura 2).

El ecodiseño (o diseño para el medio ambiente o diseño ecológico) consiste en introducir las consideraciones ambientales en el proceso de desarrollo de un producto con el objetivo de minimizar el impacto sobre el medio a lo largo de todo su Ciclo de Vida. El ecodiseño no olvida otros requisitos fundamentales que debe incorporar el producto, como son la relación calidad/precio, la funcionalidad, la salud y seguridad, la durabilidad, la ergonomía o la estética. En este sentido, un producto ecodiseñado tiene una calidad similar o superior a su equivalente en el mercado, con el valor añadido de ser un producto innovador y más respetuoso con el entorno.



Figura 2. Ciclo de Vida de los productos



Fuente: Elaboración propia a partir de [ESCI; 2005]

### Los beneficios que implica

- Reducción de los costes de fabricación y distribución mediante la identificación de los procesos ineficientes a mejorar y el logro de mayor valor utilizando menos recursos naturales (ver ejemplo 1).
- Mayor valor añadido de los productos, al tener un menor impacto ambiental a lo largo de su Ciclo de Vida, mayor calidad y un menor coste asociado al uso y mantenimiento (ver ejemplo 2).
- Potenciación del pensamiento innovador dentro de la empresa, que puede ayudar a encontrar nuevas soluciones y a facilitar la creación de nuevas oportunidades de mercado (ver ejemplo 3).
- Refuerzo de la imagen de la marca y del producto gracias a una actitud más innovadora y sensible en relación con los temas ambientales.
- Cumplimiento de las normativas ambientales aplicables y anticipación a los futuros cambios legislativos. La normativa vigente se debe considerar como el punto de partida a mejorar.
- Mejora de la calidad del producto mediante el incremento de su durabilidad y funcionalidad cuando sea necesario, siendo por ello más fáciles de reparar y reciclar.
- Posibilidad de acceder a los sistemas de ecoetiquetaje.
- Ampliación del conocimiento del producto y de su Ciclo de Vida que puede ser utilizado en la planificación estratégica, la comunicación o el benchmarking de la empresa.



Fuente: [ESCI; 2005]

**BENEFICIOS DEL ECODISEÑO**

**EJEMPLO 1. ORGANIC COTTON COLOURS, S.L**

Organic Cotton Colours fabrica productos textiles (ropa, peluches, menaje...) con algodón orgánico, es decir, que ha sido producido sin utilizar pesticidas ni abonos químicos. Al utilizar variedades de algodón con color natural (verde y marrón) sus productos no requieren el uso de tintas. Aunque el coste inicial del algodón orgánico es superior al convencional, al no necesitar tintado, el coste global es inferior (ver tabla).

Materia prima	Coste por 1 kg de hilo marrón (US\$)		
	Obtención del algodón	Tintado	TOTAL
Hilo marrón convencional	4,35	4,44	8,79
Hilo marrón ecológico (Foxfibre 50% + algodón blanco 50%)	6,04	0	6,04

Fuente: [www.foxfibre.com](http://www.foxfibre.com)



	POWER MAC G4	ORDENADOR ENERGY STAR	ORDENADOR CONVENCIO- NAL	Hipótesis
Potencia requerida en funciona- miento (W)	45	55	55	
Potencia requerida en espera (W)	5	30	55	
Consumo energético en un año (kWh)	131	317	482	24 horas al día durante 1 año, 25% en funciona- miento y 75% en espera
Emisiones de CO2 equivalente (kg)	86,7	209,6	318,0	0,66 kg CO2 equivalente / kWh electrici- dad (fuente: ELCD <sup>2</sup> , 2007)
Coste de electricidad (euros)	10,9	26,3	40,0	8,3 céntimos de euro/ kWh (fuente: ICAEN)

Fuente: Elaboración propia a partir de [Sweatman, A. et al.; 2000]

<sup>2</sup> European Life Cycle Database. Comisión Europea.



### **EJEMPLO 2. APPLE**

En 1999, la empresa Apple lanzó al mercado el POWER MAC G4 con un microprocesador que consume 5W en modo de espera. Esto suponía un 83% menos de lo que exige la etiqueta de eficiencia energética Energy Star (US Environmental Protection Agency). Esta mejora representa un ahorro en términos ambientales y económicos de cara al usuario.

**EJEMPLO 3. TOYOTA**

En 1997, Toyota lanzó al mercado el primer vehículo híbrido producido en masa: el Toyota Prius. Se trata de uno de los coches que consume menos combustibles fósiles, gracias al uso simultáneo de un motor de gasolina y de un motor eléctrico, a la eficiencia del motor que puede circular sólo con energía eléctrica a velocidades de hasta 40 km/h, y al apagado automático cuando el vehículo se halla parado. Se trata del vehículo híbrido con una cuota de mercado más elevada (90%). Fue escogido “coche europeo del año 2005” y ha recibido diversos premios.

**Fuente:** [www.toyota.es](http://www.toyota.es)

*¿Qué implica pasar de diseñar a ecodiseñar?*

En primer lugar, el ecodiseño implica adoptar una visión integradora de la relación entre los productos y el medio ambiente. Esto se concreta en:

- **Considerar todo el Ciclo de Vida del producto.** El diseño convencional tiene en cuenta las etapas de producción, distribución y uso, pero a menudo olvida las restantes: extracción de materiales y gestión de residuos.
- **Considerar el producto como un sistema.** Los productos no existen de forma aislada en el mercado, sino que necesitan otros elementos para poder ser fabricados, usados, transportados o gestionados como residuos. El ecodiseño considera todo aquello que constituye el sistema del producto en cuestión: piezas y componentes, embalajes, sistemas de transporte, materiales fungibles, energía, procesos de reciclaje, etc. (ver figura 3).
- **Considerar los distintos impactos ambientales que genera el producto.** A consecuencia del consumo de recursos y de la generación de emisiones (en el agua, la atmósfera o el suelo), los productos provocan diversos cambios en el medio ambiente: calentamiento global, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, agotamiento de recursos... Es importante considerar todos estos impactos y no centrar la atención en uno sólo, dado que todos son importantes.

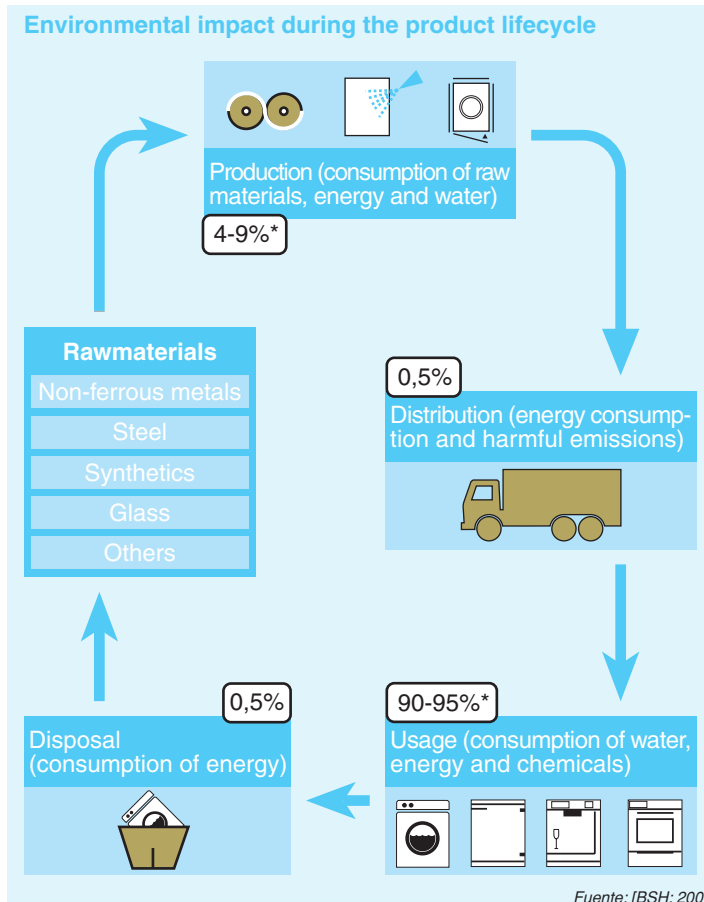
La segunda gran novedad que implica el ecodiseño es la necesidad de **evaluar los impactos ambientales del producto** en cuestión. Ello requiere el uso de metodologías de análisis ambiental (como, por ejemplo, el Análisis del Ciclo de Vida) que permiten anticipar cuales son los impactos potenciales que puede provocar un producto, detectar los elementos más problemáticos o comparar alternativas de diseño. El objetivo final es aplicar las soluciones más eficientes desde el punto de vista económico y ambiental.



Figura 3: Visión del producto como sistema



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IMC Toys.



**Ejemplo de selección de estrategias ecoeficientes: BSH**

Generalmente, la etapa de mayor impacto ambiental de las lavadoras y lavaplatos es la correspondiente al uso. Es en esta etapa cuando se consumen más recursos (agua, energía, detergentes...) y durante más tiempo. Su ecodiseño se debería centrar en mejorar el rendimiento de los equipos y minimizar la cantidad necesaria de electricidad, agua y detergentes. Los esfuerzos económicos que la empresa dedica en lograr esta mejora tendrán mayores resultados ambientales que por ejemplo, sustituir parte de la maquinaria de producción por otra más eficiente. Por otro lado, los usuarios también se verán beneficiados por una reducción de los costes de uso. Al considerar a la vez los factores ambientales y económicos se pueden encontrar las soluciones más ecoeficientes, es decir, las que crean mayor valor utilizando menos recursos y provocando menos impactos en el medio.

### ¿Cómo se consigue?

Una vez conocido el impacto ambiental del producto y detectados los puntos prioritarios donde será necesario actuar, se pueden aplicar distintas estrategias de ecodiseño:

Tabla 1: Estrategias de ecodiseño

ETAPA DEL CICLO DE VIDA	ESTRATEGIAS	EJEMPLOS DE ACCIONES
OBTENCIÓN DE MATERIAS	Diseño para la conservación de recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar del uso de materiales.</li> <li>- Utilizar de materiales renovables.</li> <li>- Utilizar materiales reciclables.</li> <li>- Utilizar materiales reciclados.</li> <li>- Reutilizar partes del producto.</li> </ul>
	Diseño para el bajo impacto de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar materiales que no contengan sustancias peligrosas.</li> <li>- Utilizar materiales con bajo contenido energético.</li> </ul>
PRODUCCIÓN	Diseño para la producción limpia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar la variedad de materiales empleados.</li> <li>- Disminuir la cantidad de piezas.</li> <li>- Disminuir la cantidad de procesos productivos necesarios.</li> <li>- Minimizar los residuos y emisiones generados mediante la sustitución de materiales.</li> </ul>
DISTRIBUCIÓN	Diseño para la distribución eficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir el peso del producto y su envase.</li> <li>- Reducir el volumen del producto y su envase.</li> <li>- Utilizar envases reutilizables.</li> <li>- Utilizar envases de materiales de bajo impacto ambiental, reciclados y/o reciclables.</li> <li>- Transportar el producto desmontado o apilado de manera que ocupe menos espacio.</li> </ul>

<b>USO</b>	Diseño para la eficiencia energética	- Incorporar sistemas de ahorro.
	Diseño para el ahorro de agua	- Incorporar sistemas de ahorro y reutilización.
	Diseño para la prevención de la contaminación	- Incorporar el uso de energía renovable. - Minimizar el consumo de productos auxiliares.
	Diseño para la durabilidad	- Identificar y eliminar los puntos más débiles del producto. - Asegurar que el producto está diseñado para un uso apropiado e intencionado. - Diseñar el producto en módulos que puedan ser actualizados. - Facilitar la reparación y mantenimiento.
<b>FIN DE VIDA</b>	Diseño para el desmontaje	- Minimizar la cantidad de componentes, materiales y uniones. - Asegurar que los puntos de unión sean accesibles. - Procurar que el desmontaje sea rápido y se utilicen herramientas comunes. - Diseñar el producto en módulos.
	Diseño para la biodegradabilidad	- Utilizar materiales biodegradables para los que haya un sistema de recogida y tratamiento.
	Diseño para la reciclabilidad	- Utilizar materiales técnicamente reciclables y para los que haya un sistema de recogida y reciclaje establecido. - Utilizar materiales que sean compatibles en su reciclaje conjunto. - Minimizar el uso de pinturas, lacas, aditivos, tratamientos superficiales, etc. - Concentrar en un mismo punto todos los componentes del producto que no sean reciclables.

### ¿Quién lo realiza?

La mejora sistemática en el comportamiento de los productos industriales y los servicios no es algo sofisticado o un lujo, sino una necesidad [Wimmer, W. et. al.; 2004]. Cada vez más empresas punteras del sector de la electrónica, la automoción y otras, están incorporando la visión del Ciclo de Vida del producto y convirtiendo la ecoeficiencia en una tónica de trabajo (ver la Tabla 2).

**Tabla 2: Ejemplo de empresas que han integrado el ecodiseño en su funcionamiento**

Tecnología de la información y telecomunicaciones	Automoción	Línea blanca y electrónica de consumo	Otras
- Apple	- BMW	- Bosch	- BASF
- AT&T	- Daimler-Benz	- Electrolux	- Camper
- Ericsson	- FIAT	- Fagor	- Demano
- Hewlett-Packard	- Renault	- Hitachi	- Freitag
- IBM	- Toyota	- Miele	- Hispacold
- Motorola	- Volkswagen	- Panasonic	- IKEA
- Xerox	- Volvo		- Ofita
			- Organic Cotton Colours
			- Roca
			- Steelcase
			- Tehsa
			- Thimberland
			- Titan

Fuente: Elaboración propia

*A continuación, se muestran ejemplos de empresas que han incorporado criterios ambientales en el diseño de sus productos en el sector del juguete (en el capítulo 3 se pueden hallar otras).*

### Ecodiseño en el sector de los juguetes

#### NINCO

La empresa catalana NINCO ha desarrollado el producto “Kit digital” para mejorar las funciones de las pistas analógicas de slot. Sus ventajas ambientales son:

- **Mejora de la función.** El nuevo sistema permite que con sólo dos pistas puedan jugar simultáneamente ocho jugadores, incorporando los adelantamientos y cambios de pista. Con las pistas analógicas son necesarias ocho pistas, o bien, los jugadores deben hacer turnos (y, por lo tanto, en global, se consume más energía).
- **Ahorro de materiales y residuos.** Permite aprovechar las pistas analógicas y, por lo tanto, al alargar su vida útil, se evitan residuos y la fabricación de otras pistas de tipo digital. Al incorporar un pequeño chip adaptador permite también utilizar los coches analógicos.
- **Reducción del embalaje.** El envase de este juguete está totalmente optimizado. Las pistas, que ocupan todo el espacio de la caja están situadas bajo la pieza de cartoncillo que sirve de fijación a los mandos, la consola y el transformador.
- **Producto duradero.** Los juguetes de slot acostumbra a tener un alto valor sentimental y a pasar de padres a hijos.
- **Facilita el reciclaje.** Las grandes piezas de plástico están marcadas con su símbolo identificativo, lo cual facilita el reciclaje.



## IMAGINARIUM

La multinacional española Imaginarium ha creado una línea de juegos educativos a fin de sensibilizar a los niños ante la necesidad de proteger el medio ambiente.

### BIO PAPER

Juego educativo para aprender a reciclar papel usado en casa y crear papel nuevo.



### BIO RECYSAKS

Juego educativo para aprender a clasificar y reciclar en casa.



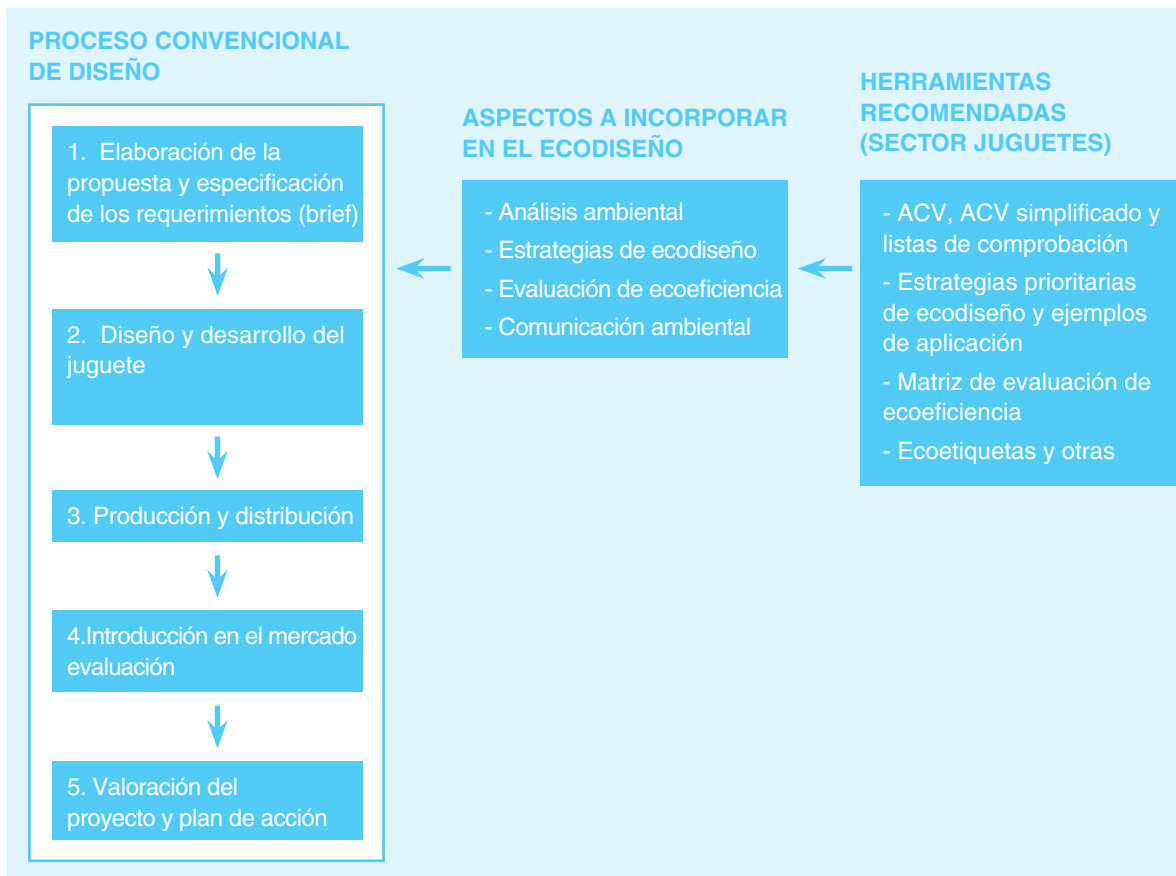
## 3.2. Recomendaciones para realizar ecodiseño de juguetes

A partir de la experiencia práctica adquirida con el Proyecto **ECOJOGUINA** se han identificado las herramientas y estrategias de ecodiseño más adecuadas para el sector del juguete y, en especial, los que tienen componentes eléctricos y electrónicos (el Anexo 2 recoge fuentes de información sobre el ecodiseño en general: normativa, premios, bibliografía, etc.). Así, para cada aspecto innovador que implica pasar de diseño a ecodiseño, se recomienda el uso de herramientas o metodologías determinadas:

- **Análisis ambiental de juguetes** a fin de obtener información útil para la toma de decisiones. Se recomienda utilizar, por este orden: **Análisis del Ciclo de Vida**, **Análisis del Ciclo de Vida Simplificado** y **Listas de Comprobación (checklists)**.
- **Estrategias de ecodiseño** para la mejora ambiental de juguetes. Entre las estrategias posibles, se han seleccionado las que tienen un mayor potencial de mejora en este sector. Se incluyen ejemplos de aplicación.
- **Evaluación de ecoeficiencia** de las distintas alternativas de mejora existentes. Se ha elaborado una metodología para facilitar la toma de decisiones.
- **Comunicación de las mejoras ambientales** a los distribuidores y consumidores. Es muy importante que se comunique al comprador y usuario final las mejoras ambientales que incluyen los productos. En este campo se recomienda el uso de las **ecoetiquetas**.







Fuente: Elaboración propia

### 3.2.1. Análisis ambiental de juguetes

- En el marco del ecodiseño, el análisis ambiental del producto puede servir para:
- Anticipar cuáles son los impactos potenciales que puede provocar el producto a diseñar o rediseñar y detectar los puntos más problemáticos (por ejemplo, el uso de un material determinado, un consumo excesivo de energía durante el uso, etc.).
- Evaluar y comparar distintas alternativas de diseño para ver cuál es la más ecoeficiente desde el punto de vista del Ciclo de Vida. Hay que comprobar que, al mejorar un problema, no se esté provocando otro peor (por ejemplo, que se sustituya un material con muchas emisiones de gases de efecto invernadero asociadas, por otro muy escaso o tóxico para la salud).
- Obtener información de calidad que sea útil para la comunicación del producto.

Hay distintas herramientas para realizar un análisis ambiental del producto, con distintos grados de complejidad y que, por lo tanto, requieren más o menos tiempo, conocimiento experto o el uso de un programa informático específico. El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) es la metodología más completa y la que ofrece más garantías en cuanto a la calidad de los datos obtenidos. Aun así, a menudo, su aplicación es incompatible con el calendario establecido (especialmente corto en el caso de algunos juguetes) o los recursos disponibles para el desarrollo del producto. En estos casos, es aconsejable utilizar métodos simplificados, como son: el Análisis del Ciclo de Vida Simplificado y las listas de comprobación.

A continuación, se explican brevemente estas tres herramientas y se dan recomendaciones para su aplicación en el sector del juguete.

Se puede hallar información sobre otras herramientas en las publicaciones [ESCI, 2005], [IHOBE, 2000] y [Rieradevall, J. et. al., 1999].

### 3.2.1.1. Análisis del Ciclo de Vida

#### *Metodología*

La metodología del ACV está estandarizada por las normas ISO 14.040 y 14.044 y se divide en cuatro pasos principales:

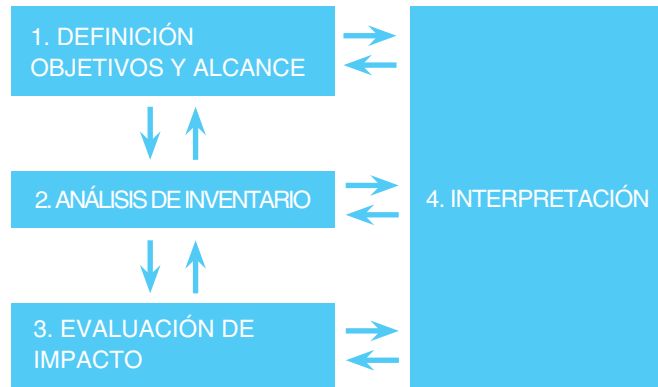
**1. Definición de objetivos y alcance del estudio.** En esta fase se describe lo que se estudiará, por qué y cómo. Hay que definir cuáles son las razones que han llevado a realizar el estudio y qué uso se hará de sus resultados. Además, hay que detallar cuál es el alcance del estudio mediante la definición, entre otras cosas, de la unidad funcional (cuantificación de la función a la que debe dar respuesta el producto), el sistema a analizar, sus límites, las hipótesis asumidas, las categorías de impacto que se considerarán o las limitaciones existentes.

**2. Análisis de inventario.** Es un proceso técnico de recogida de datos para cuantificar las entradas y salidas del sistema, es decir, la energía y los materiales consumidos, las emisiones en el medio y los subproductos resultantes a lo largo de todo el Ciclo de Vida del producto. Hay que llegar hasta los “flujos elementales”: entradas y salidas directas al medio natural.

**3. Evaluación de impactos.** Identificación y caracterización de los efectos sobre el medio ambiente del sistema estudiado. En primer lugar, las entradas y salidas del inventario se clasifican según la categoría de impacto a la que pueden afectar. A continuación, las sustancias son caracterizadas, es decir, convertidas a una unidad de medida común en función de su grado de contribución a la categoría de impacto correspondiente. Cada categoría de impacto tiene una unidad de medida preestablecida como, por ejemplo, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente en el caso del calentamiento global o el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) equivalente al de la lluvia ácida. Opcionalmente, los resultados también se pueden normalizar en relación a los impactos producidos en un sistema mayor, como puede ser una zona geográfica determinada. Los resultados también se pueden agrupar (según sus características o un orden jerárquico establecido) y/o ponderar según su importancia relativa hasta obtener un único indicador global. La ponderación no se basa en criterios científicos, sino sociales y, por lo tanto, conlleva mucha incertidumbre. Por este motivo, la ISO 14044 no permite su uso en el caso de estudios de ACV comparativos que se hagan públicos.

**4. Interpretación.** Evaluación de los resultados del inventario y/o de la evaluación de impactos en relación con los objetivos y alcance del estudio, definidos inicialmente, con la intención de llegar a una serie de conclusiones y recomendaciones.

Además, los estudios de ACV pueden incluir una **revisión crítica** realizada por un experto en la metodología que deberá verificar que el estudio de ACV cumple los requisitos de las normas ISO 14.040 y 14.044. En el caso de estudios comparativos públicos, actores interesados o afectados por los resultados deben participar en el proceso de revisión. Más información en [Fullana, P. et al; 1997].



### *Uso de herramientas informáticas*

El ACV es una metodología compleja y requiere muchos recursos y tiempo para su aplicación. Por este motivo, se pueden encontrar herramientas informáticas comerciales que facilitan la aplicación y que contienen bases de datos ambientales sobre la fabricación de materiales básicos, la producción y el uso de combustibles y electricidad, el transporte de mercancías, el tratamiento de residuos, etc. Dos ejemplos de dichas herramientas son GaBi (desarrollado por PE International y la Universidad de Stuttgart) y SimaPro (desarrollado por Pré Consultants).

### *Recomendaciones al aplicar el ACV en el sector de los juguetes*

En el marco del Proyecto Ecojoguina se han desarrollado cuatro estudios de ACV de juguetes con componentes eléctricos y electrónicos. El capítulo 4 describe estos estudios, mientras que, a continuación, se exponen algunas recomendaciones para la aplicación del ACV en el sector de los juguetes.

#### **1. Definición de objetivos y alcance:**

- Siempre que no se esté haciendo una comparación, se recomienda utilizar una unidad funcional de tipo físico, como por ejemplo, “un ejemplar del juguete”. Esto facilitará la recopilación de la información necesaria.
- Es importante detallar el diagrama de Ciclo de Vida tanto como se pueda, para tener un conocimiento global del producto. Como punto de partida, se recomienda utilizar el de la Figura 4.

#### **2. Análisis de inventario:**

- Utilizar un software comercial de Análisis del Ciclo de Vida para facilitar los cálculos y sobre todo para tener acceso a bases de datos comerciales que incluyan componentes eléctricos y electrónicos como, por ejemplo, Ecoinvent (v.2.0), EIME (v.8) y GaBi 4 (extension module XI).
- Tener, como mínimo, un par de ejemplares del juguete de referencia; uno montado y otro totalmente desmontado.
- Tener una buena comunicación con los proveedores y/o con los distintos departamentos de la empresa que puedan aportar datos y resolver dudas.
- Disponer de un listado de componentes y materiales (bill of materials) lo más detallado posible, con el código de identificación de la pieza, su peso y composición material, y el proveedor que las suministra.
- En caso de que sea necesario pesar directamente los componentes, es fundamental tener acceso a una balanza de precisión para las piezas más pequeñas (0,01 g).

- Detallar las distancias recorridas y los medios de transporte utilizados en la distribución de componentes y del juguete.
- Conocer el peso, volumen y composición material de todos los embalajes utilizados en la distribución del juguete (primario, secundario y terciario).
- Conocer cuál es el consumo energético del juguete, su vida útil estimada y el escenario de uso más probable.
- Estimar la cantidad y tipología de consumibles que se necesitarán para el funcionamiento y/o mantenimiento del juguete.
- Contactar con plantas de tratamiento de residuos eléctricos y electrónicos para realizar una evaluación de la reciclabilidad real del juguete.

**3. Evaluación de impactos:** se recomienda no aplicar los pasos opcionales de “normalización” y “ponderación”, dado que incrementan la incertidumbre de los resultados. Es necesario seleccionar más de una categoría de impacto a incluir en el análisis. Se recomienda utilizar, al menos, las siguientes:

- Potencial de Agotamiento de Recursos Abióticos (PARA): disminución potencial de recursos abióticos. Relación entre la cantidad extraída de recursos no renovables (combustibles fósiles y minerales) y las reservas existentes que se pueden extraer. Unidad de medida: kg de antimonio (Sb) equivalente. Normalmente, esta categoría se relaciona con el agotamiento de combustibles fósiles, pero hay muchas más sustancias que se están agotando debido a la acción humana.
- Potencial de Acidificación (PA): disminución de potencial del pH del medio (suelo e hídrico), a consecuencia de la emisión de sustancias ácidas como los compuestos de azufre (SOx), compuestos de nitrógeno (NOx y NH4+), ácido clorhídrico (HCl), etc. Unidad de medida: kg de dióxido de azufre (SO2) equivalente. El principal efecto de la acidificación es la muerte de los bosques debido a la lluvia ácida producida por el transporte y las centrales térmicas.

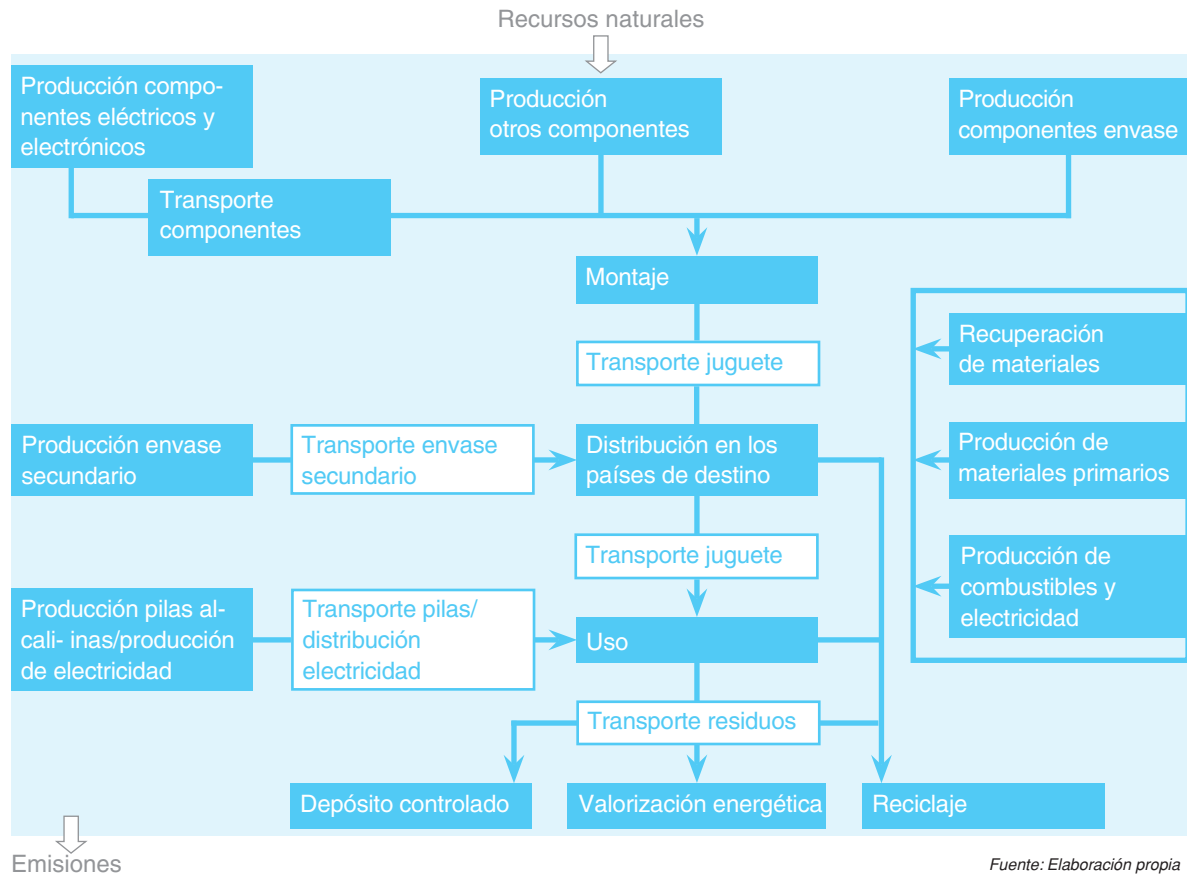
- **Potencial de Calentamiento Global (PCG):** aumento potencial de la temperatura media del planeta como consecuencia del efecto invernadero provocado por una mayor concentración de gases como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el vapor de agua, el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), etc. Unidad de medida: kg de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente. Este es el método de medición del conocido cambio climático.
- **Potencial de Eutrofización (PE):** aumento potencial de la concentración de nutrientes en un determinado espacio. En el medio acuático (lagos, ríos, etc.). Esto favorece el rápido crecimiento de algas que acaba por impedir que la luz llegue a organismos que viven en zonas más profundas, que se agoten los nutrientes y el oxígeno del medio, y que se generen compuestos tóxicos para muchos organismos. En el medio terrestre la acumulación excesiva de nutrientes favorece el desarrollo de especies oportunistas en detrimento de las preexistentes. Unidad de medida: kg de fosfato (PO<sub>4</sub><sup>-</sup>) equivalente. Esta categoría afecta a ecosistemas acuáticos y terrestres.
- **Potencial de Formación de Oxidantes Fotoquímicos (PFOF):** formación potencial de compuestos químicos reactivos (como el ozono) debido a la acción de la luz sobre determinados contaminantes atmosféricos primarios emitidos por actividades antropogénicas. Unidad de medida: kg de etileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) equivalente. Esta categoría tiene efectos negativos en la salud de las personas.

Otras categorías de impacto como la destrucción del ozono estratosférico o la toxicidad son también muy relevantes, pero no son recomendables, dado que actualmente los datos disponibles son insuficientes para evaluarlas correctamente.

#### 4. Interpretación de resultados:

- Analizar la contribución de las distintas fases y componentes en las distintas categorías de impacto.
- Comprobar la sensibilidad de los resultados si se cambian las principales hipótesis: escenario de uso, gestión de residuos, etc.

Figura 4: Ejemplo de diagrama de un juguete con componentes eléctricos y electrónicos



Fuente: Elaboración propia



### *Comparación de juguetes*

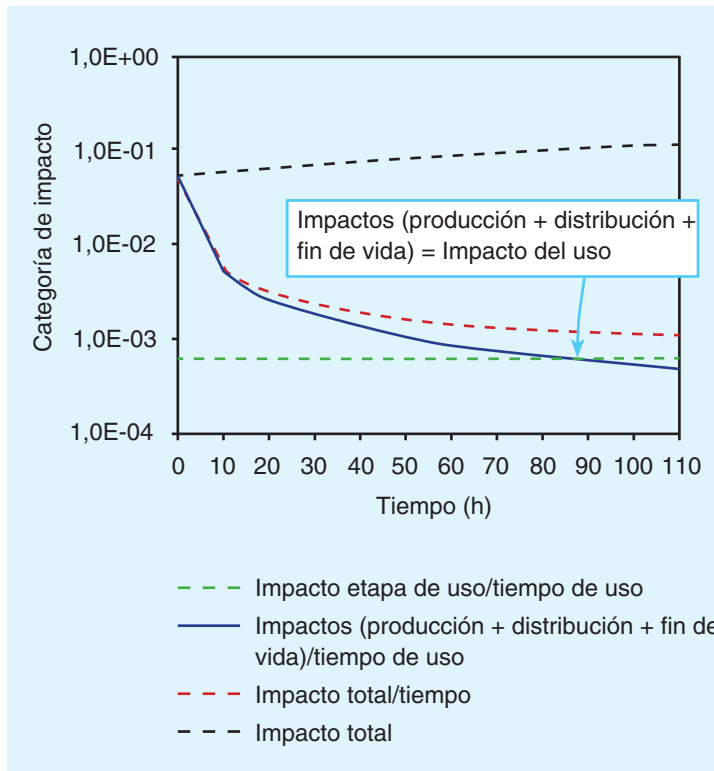
La comparación correcta de productos se debe basar en su función y debe considerar todas las etapas del Ciclo de Vida. En el caso de los estudios de ACV desarrollados, se han utilizado unidades funcionales de tipo físico que no son adecuadas para la comparación (dado que no ha sido nunca un objetivo del proyecto). Además, los cuatro juguetes tienen una función muy distinta relacionada con el tipo de usuario al que van dirigidos.

Siempre que los juguetes a comparar tengan funciones similares (entretener, educar, etc.) se podría utilizar como unidad funcional, por ejemplo, “una hora de entretenimiento”. En este caso, los resultados se expresarían como impactos ambientales por unidad de tiempo de uso. Para calcular estos valores, se deben dividir los resultados de impacto totales del producto (a lo largo de todo su Ciclo de Vida) entre la cantidad de tiempo que este sea utilizado (a lo largo de toda su vida útil). Por ejemplo: para evaluar el potencial de calentamiento global, sería necesario dividir la cantidad de dióxido de carbono equivalente emitida entre las horas de uso totales. En este caso, la unidad del indicador resultante podría ser: kg de CO<sub>2</sub> equivalente / hora de uso.

En el caso de productos que consumen energía, el impacto de la etapa de uso depende claramente del tiempo en que se utilicen (más horas, más pilas o más electricidad). En cambio, los impactos de producción, distribución y final de vida no dependen de las horas de uso y, por lo tanto, son constantes para cada producto concreto. Cuantas más horas se utilice el juguete, más se irá igualando el resultado del indicador al valor del impacto asociado a la etapa de uso y menor será la contribución relativa de las otras etapas.

Evidentemente, cuanto más se utilice un juguete eléctrico y electrónico que consuma energía, más impacto ambiental tendrá. Pero si este juguete se sustituye rápidamente por otro de menor consumo, es posible que en vez de reducir un impacto se estén provocando otros (a consecuencia de la producción de un nuevo juguete y el tratamiento del residuo del viejo). Conocer los impactos por unidad de tiempo puede ayudar a decidir en qué momento es mejor sustituir el producto por uno más eficiente.

Figura 5: Esquema de la evolución del impacto ambiental de un juguete eléctrico y electrónico al incrementar el tiempo de uso



### 3.2.1.2. Análisis del Ciclo de Vida Simplificado

El ACV se puede simplificar en dos sentidos: utilizando datos genéricos procedentes de bases de datos comerciales y/o eliminando los procesos menos relevantes. Ello hace que el ACV sea más fácil y rápido de aplicar, pero que la calidad de los resultados obtenidos sea menor.

En caso de aplicar el ACV simplificado es recomendable:

- Tener un programa informático de ACV. Cabe decir que los principales programas comerciales disponen de versiones más sencillas y fáciles de utilizar.
- Utilizar las bases de datos comerciales para hacer el inventario. Son de especial interés las que contienen información sobre componentes eléctricos y electrónicos, como por ejemplo: Ecoinvent (v.2.0), EIME (v.8) y GaBi 4 (extension module XI).
- Disponer de un listado de componentes y materiales (bill of materials) del producto, en el cual se incluya su peso, composición, la distancia al lugar de producción y el sistema de transporte (camión o barco).
- Excluir los procesos de fabricación de pequeñas piezas eléctricas y electrónicas del juguete, como por ejemplo: cable eléctrico, leds, etc. En ningún caso se debe excluir la placa base.
- Excluir los embalajes secundarios y terciarios utilizados en la distribución del juguete (no el primario).
- Siempre que sea posible, no se debe dejar fuera del estudio la etapa de uso del juguete.

Otra posibilidad de simplificación del ACV es utilizar la metodología creada dentro del Proyecto de investigación europeo MEEUP . Esta propone utilizar indicadores de impacto unitarios sobre consumo de energía, consumo de agua, generación de residuos, emisiones en el aire y emisiones en el agua que se producen en la fabricación, uso y gestión de residuos de distintos materiales o componentes (ver ejemplo en la Tabla 3).

Tabla 3. Fragmento de la Tabla de Indicadores Unitarios - Proyecto MEEUP.

MATERIAL (1 kg)	ENERGÍA (MJ)			AGUA (LITROS)		EMISIONES AL AIRE	
	PRIMARIA	ELÉCTRICA	ENERGÍA CONTENIDA	PROCESO	REFRIGE- RACIÓN	CO2 EQUIVA- LENTE (kg)	SO2 EQUIVA- LENTE (g)
PEAD	78	13	52	3	45	1,9	7
PEBD	77	10	54	3	31	1,81	6
PP	73	3	53	5	40	1,97	6
EPS	84	3	48	6	177	2,70	18
PVC	57	11	23	11	62	2,16	15
ABS	95	7	46	9	165	3,32	18

Fuente: [MEEUP, 2005]

### 3.2.1.3. Listas de comprobación (checklists)

En el supuesto de que no sea posible desarrollar un estudio de ACV, completo o simplificado, se recomienda utilizar una lista de comprobación de ecodiseño (ecodesign checklist) consistente en preguntas sobre elementos relevantes del Ciclo de Vida del producto.

Al ir contestando las preguntas, se irán identificando cuáles son los puntos fuertes y débiles del producto desde el punto de vista ambiental. La aplicación de esta herramienta es rápida y no requiere tener una experiencia previa en su uso, pero los resultados que se obtienen son cualitativos. Existen listas de comprobación genéricas y otras específicas para un tipo concreto de producto. Con algo de experiencia y conocimiento del sector se puede crear una lista de comprobación propia. En el caso de los juguetes con componentes eléctricos y electrónicos se recomienda utilizar la lista de comprobación para aparatos eléctricos y electrónicos desarrollada en el estándar ECMA 341 [ECMA International, 2004] y que puede ser consultada en el Anexo 1 de esta publicación.

### 3.2.2. Estrategias de ecodiseño

A la hora de recomendar las líneas prioritarias de mejora ambiental de los juguetes, se han tenido en cuenta dos fuentes de información:

1. **La experiencia adquirida en el Proyecto ECOJOGUINA** y, concretamente, en los cuatro estudios de caso de aplicación de ecodiseño y la consulta a expertos. Las principales conclusiones que se han extraído son:

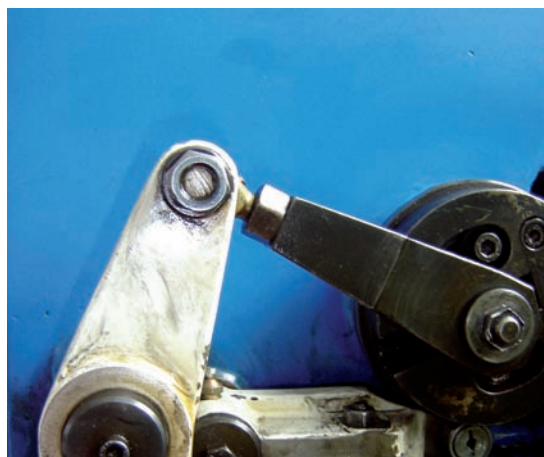
- En el caso de juguetes que necesitan energía (no renovable) para funcionar, la etapa de uso es la de mayor impacto. Claramente, cuanto mayor sea el uso que se dé al juguete utilizando energía, mayor será su impacto ambiental (serán necesarias más pilas o electricidad). Por otro lado, cuanto más se utilice el juguete, más se amortizarán los impactos ambientales y económicos de la fabricación y distribución.

**Figura 6: Distribución típica del impacto de un pequeño aparato eléctrico y electrónico entre las distintas etapas de su Ciclo de Vida.**

IMPACTO TOTAL	
Impacto durante la fabricación	Impacto durante el uso
Impacto durante el final de vida	

Fuente:ECORECYCLE, 2004.

*Los resultados obtenidos en los ACV de los juguetes son similares a los de otros productos eléctricos y electrónicos similares*



- La etapa de fabricación es la segunda que tiene un mayor impacto ambiental. Las principales razones son el uso de materiales no renovables y/o energéticamente muy intensivos, así como la fabricación de los componentes eléctricos y electrónicos. El factor transporte también es relevante en el caso de juguetes producidos total o parcialmente en países lejanos (como por ejemplo, China).
- Actualmente, las estrategias de diseño para el desmontaje con el objetivo de facilitar el reciclaje son poco efectivas. A los recuperadores de nuestro país no les es rentable hacer una separación manual de las piezas. El proceso actual consiste en: primero, extraer las partes peligrosas (pilas, baterías...) y las grandes piezas de plástico y, a continuación, triturar el resto para seleccionar los materiales valiosos (básicamente metales).

**2. El marco legislativo actual** y, concretamente, el RD 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. En relación con el diseño de juguetes, las obligaciones hacen referencia a restringir el uso de determinadas sustancias (plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, polibromobifenilos o polibromodifeniléteres) y a favorecer el desmontaje, reparación, reutilización y reciclaje de los residuos de juguetes.

A partir de esta información, se recomienda aplicar preferentemente las siguientes estrategias de ecodiseño (ordenadas por etapa del Ciclo de Vida).

- disminuir la cantidad y diversidad de materiales utilizados,
- utilizar materiales de bajo impacto ambiental,
- disminuir la cantidad de embalaje primario utilizado,
- reducir el impacto ambiental asociado al uso del juguete,
- facilitar el reciclaje de los residuos del juguete

A continuación, se dan unas pautas sobre la aplicación de cada una de estas estrategias, además de algunos ejemplos de aplicación en el sector del juguete. Se puede encontrar información sobre otras estrategias de ecodiseño aplicables a productos eléctricos y electrónicos en las publicaciones [Kemna, R. et. al., 2004], [Rodrigo, J. et. al., 2002] y [Lewis, H. et. al., 2001].

### 3.2.2.1. Disminuir la cantidad y diversidad de materiales utilizados

Un menor consumo de materiales se traduce en una disminución de impactos ambientales en distintos puntos del Ciclo de Vida del juguete: extracción y transporte de materias primas, fabricación (menos material que será necesario transformar) y distribución (menor peso a transportar). Por otro lado, una menor diversidad de materiales también simplifica el proceso productivo y, además, facilita el reciclaje del producto. Se puede disminuir la cantidad y diversidad de materiales utilizados:

- Minimizando los componentes que no tengan una función importante o que no incrementan la calidad o el valor estético del juguete



Las marionetas de mano (YMCA) están fabricadas con tela de algodón y con criterios de comercio justo.

Distribuye: ABACUS Coop.

[www.abacus.es](http://www.abacus.es)

- Reduciendo la medida de las piezas



En relación con modelos anteriores, el nuevo juguete MICKEY CANTA Y BAILA reduce en un 30% el consumo de plástico necesario para ubicar los botones de acción.

Empresa: IMC Toys

[www.imctoys.com](http://www.imctoys.com)

- Desmaterializando parte del juego (como las ampliaciones o actualizaciones)



El videojuego “Sing Star™” para la Play Station 3 permite acceder a la tienda “Sing Store™” en línea para adquirir y descargar nuevas canciones.

Empresa: Sony Computer Entertainment España (SCEE) - )<http://es.playstation.com/>

- Optimizando el grosor de las paredes y la densidad de los materiales utilizados

La reducción del material utilizado implicará un ahorro de impactos ambientales. Aun así, esta reducción se verá limitada por la necesidad de que el producto desarrolle correctamente su función.

Un ejemplo de ello es el caso del envase primario del juguete WINNIE CUENTOS Y CANCIONES que fue rediseñado para que fuera más resistente. La razón de este cambio fue que en el transporte de los juguetes desde China, algunos de los envases se deformaban y, una vez en el punto de venta, eran devueltos a la empresa. Se decidió reforzar el envase para disminuir estos retornos. Aunque se incrementó la cantidad de material necesario, esta medida también implicó una reducción de los impactos ambientales asociados al transporte desde la empresa en su punto de venta, la fabricación de nuevos envases y la gestión de los residuos de los envases dañados.

- Reutilizando partes del producto



El producto “Kit digital” está pensado para convertir a la tecnología digital pistas y coches de slot analógicos. De este modo, este cambio tecnológico se puede realizar aprovechando piezas ya existentes.

Empresa: Ninco  
[www.ninco.es](http://www.ninco.es)

- Evitando el uso de pinturas, lacas u otros tratamientos superficiales
- Consultando a los proveedores sobre cómo optimizar el diseño de los productos



### 3.2.2.2. Utilizar materiales de bajo impacto ambiental

Al seleccionar los materiales con un menor impacto ambiental es recomendable utilizar alguna herramienta de análisis ambiental. Si ello no es posible, y sabiendo que pueden haber excepciones, se pueden considerar las siguientes características [ESCI; 2005]:

- Materiales reciclados



El juguete MICKEY CANTA Y BAILA incorpora fibras recicladas en el relleno interior de la figura.

Empresa: IMC TOYS

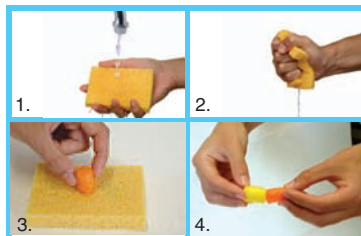
[www.imctoys.com](http://www.imctoys.com)

- Materiales renovables

HAPPY MAIS es un juguete totalmente biodegradable fabricado con Mater-Bi®, material obtenido a partir de almidón de maíz. Para los colores se utilizan colorantes alimentarios y, por lo tanto, no son tóxicos para el niño. Al mojarse las piezas, el almidón actúa como pegamento, y estas se pueden pegar unas con otras para ir creando distintas formas y estructuras. Por cada venta, además, la empresa realiza una donación a la ONG Fondo por la Tierra.

Empresa: Ecotoys®

[www.happymais.it/esp/index.htm](http://www.happymais.it/esp/index.htm)





Puzzles fabricados con madera del Majestic Oak, de cuyo árbol se extrae el látex. Estos árboles son plantados para explotar su exudación y tras 25-30 años son sustituidos por árboles jóvenes. Es entonces cuando esta empresa recupera la madera para fabricar los puzzles.

Empresa: Imagiplay

Font: [www.imagiplay.com](http://www.imagiplay.com)



Peluches fabricados con algodón orgánico coloreado de forma natural. No contienen tintas ni pigmentos como aditivos.

Empresa: Organic Cotton Colours

[www.nuevenventa.es](http://www.nuevenventa.es)

Juguetes fabricados con algodón orgánico.

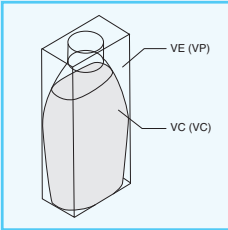
Empresa: Maud N Lil Organic Cottons

[www.maudnllil.com.au](http://www.maudnllil.com.au)



### 3.2.2.3. Disminuir la cantidad de embalaje primario utilizado

El embalaje que contiene los juguetes se encuentra muy a menudo sobredimensionado. Desde el punto de vista ambiental es aconsejable emplear la menor cantidad posible de materiales, puesto que habitualmente estos materiales tienen una vida muy corta: apenas el tiempo que el niño tarda en desenvolver el juguete. Otra estrategia es fabricar embalajes que se puedan reutilizar para guardar el juguete u otros productos, con lo cual se alarga su vida útil.



Coefficiente volumétrico de empaquetado (CVE):

$$CVE = \frac{VE}{VC} = \frac{\text{Volumen ocupado por el embalaje}}{\text{Volumen del contenido}}$$

Cuanto más se aproxime a 1 este coeficiente, más optimizado estará el envase.

- Pensar los envases para que se puedan reutilizar



El embalaje del Conector Enciclopedia forma parte del juego y también sirve para guardarlo.  
 Empresa: Educa-Borras  
[www.educaborras.com](http://www.educaborras.com)



El embalaje de este juguete forma parte del juego y también sirve para guardarlo.

- Optimizar las dimensiones



El envase del “Kit digital” está totalmente optimizado. Las pistas, que ocupan todo el espacio de la caja, están situadas bajo la pieza de cartoncillo que sirve de fijación a los mandos, la consola y el transformador.

Empresa: Ninco  
[www.ninco.es](http://www.ninco.es)

### 3.2.2.4. Reducir el impacto ambiental asociado al uso del juguete

La reducción del impacto ambiental asociado al uso del juguete pasa por disminuir el consumo de energía necesaria y estudiar la posibilidad de incorporar energías renovables.

- Introducir mecanismos de apagado automático



El juguete MICKEY CANTA Y BAILA tiene un menor consumo de energía en la fase de uso en un 20% en relación con su antecesor Winnie Cuentos y Canciones. También dispone de un mecanismo de apagado automático.

Empresa: IMC TOYS  
[www.imctoys.com](http://www.imctoys.com)

- Dimensionar correctamente la fuente de alimentación



Este cuentavuelts para pistas de slot utiliza un transformador que va conectado a la red. El que se utiliza ahora consume un 26% menos de electricidad cuando está funcionando y un 63% menos cuando está únicamente conectado a la red.

Empresa: IBB Autoracing  
[www.ibbautoracing.com](http://www.ibbautoracing.com)

- Utilizar mecanismos de cuerda



Coche que se desplaza con un mecanismo de cuerda.

Empresa: Imaginarium  
[www.imaginarium.es](http://www.imaginarium.es)



Rana que tiembla al estirarle la lengua por un mecanismo de cuerda.

Empresa: ABACUS  
[www.abacus.es](http://www.abacus.es)

- Incorporar energía solar



Surtido de juguetes que funcionan con energía solar fotovoltaica.  
 Empresa: Electrolug  
[www.electrolug.com](http://www.electrolug.com)



Coche que funciona con una estación que convierte el agua en hidrógeno, mediante energía solar.  
 Empresa: IMAGINARIUM  
[www.imaginarium.es](http://www.imaginarium.es)

- Favorecer el uso de pilas recargables (ya sea utilizando cargadores de pilas convencionales o los que funcionan con energías renovables)



Cargadores de pilas que utilizan energías renovables: el movimiento con una manivela, la energía solar fotovoltaica y la energía eólica.  
 Empresa: IMAGINARIUM  
[www.imaginarium.es](http://www.imaginarium.es)

### 3.2.2.5. Facilitar el reciclaje

Desde el diseño se pueden aplicar distintas medidas que facilitan el posterior reciclaje del residuo del juguete:

- Identificar y hacer fácilmente separables las partes peligrosas del juguete

Hacer fácilmente visibles y extraíbles las partes peligrosas del juguete (circuitos, pilas, baterías, condensadores electrolíticos...) facilitará la gestión de sus residuos y permitirá un mejor reaprovechamiento de los materiales que lo componen. De este modo, no todo el juguete se deberá tratar como residuo peligroso.

- Identificar los plásticos

Utilizar los códigos de la norma ISO 11469 a fin de identificar los materiales plásticos presentes en el juguete, especialmente las piezas grandes.



- Evitar la mezcla de plásticos incompatibles en el reciclaje

La mezcla de plásticos dificulta la obtención de un material de calidad cuando se reciclan los residuos del juguete. Es importante tener en cuenta la compatibilidad en el reciclaje de distintos tipos de plásticos (ver Tabla 4). Los polímeros listados tienen distintas características en función de los aditivos utilizados, por ello, posiblemente se requerirá un análisis posterior.

Tabla 4. Compatibilidad de diversos termoplásticos

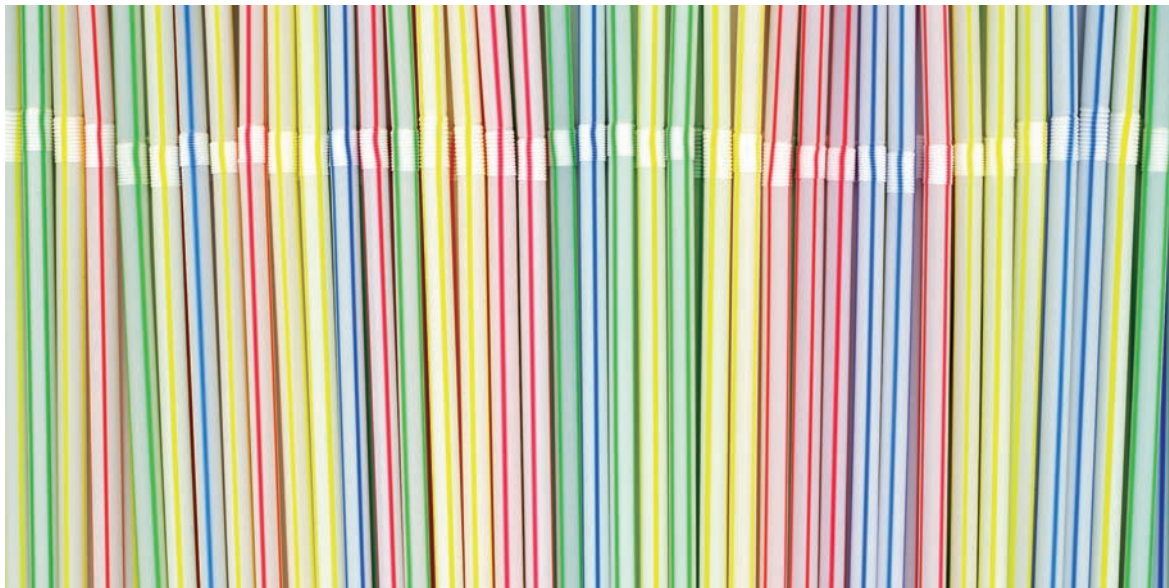
Componente minoritario	Component majoritari																			
	ABS	ASA	PA	PBT	PBT+ PC	PC	PC+ ABS	PC- PBT	PE	PET	PMMA	POM	PP	PPO	PPE+ PS	PS	PVC	SAN	TPU	
ABS	+	+		+	+	+	+	+			+						+	+	+	
ASA	+	+		+	+	+	+	+			+						+	+	+	
PA			+																+	
PBT	+	+		+	+	+	+	+										+		
PBT+ PC	+	+		+	+	+	+	+										+	+	
PC	+	+		+	+	+	+	+		+	+							+		
PC + ABS	+	+		+	+	+	+	+		+	+							+	+	
PC+ PBT	+	+		+	+	+	+	+		+	+							+	+	
PE									+				+							
PET	+	+			+	+	+	+		+										
PMMA	+	+				+	+	+			+									
POM												+								
PP													+							
PPE														+	+	+				
PPO+ PS			+											+	+	+				
PS															+	+				
PVC	+	+									+	+					+	+	+	
SAN	+	+		+	+	+	+	+			+						+	+		
TPU	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+					+	+	+	

Fuente: [ECMA International]



+	Buena compatibilidad con una gran variedad de mezclas
-	Compatibilidad limitada a pequeñas cantidades de componentes mayoritarios
X	Incompatible

ABS: Acrilonitrilo-butadieno-estireno, ASA: Acrilato de acrilonitrilo-estireno, PA: Poliamida, PBT: Polibutileno tereftalato, PC: Policarbonato, PE: Polietileno, PET: Polietileno tereftalato, PMMA: Polimetilo metacrilato, POM: Polióxido de metileno, PP: Polipropileno, PPO: Polióxido de propileno, PPE: Polifenilener, PS: Poliestireno, PVC: Policloruro de vinilo SAN: Copolímero de acrilonitril-estireno, TPU: Poliuretano termoplástico.



### 3.2.3. Evaluación de ecoeficiencia

A la hora de seleccionar las estrategias de ecodiseño más adecuadas, es necesario valorar tanto el beneficio ambiental que comportarán como los posibles gastos económicos asociados o los efectos que podrán ocasionar en los usuarios. Esta evaluación permitirá identificar las opciones más ecoeficientes, es decir, aquellas que consigan una reducción de mayor impacto ambiental con el menor coste económico posible. Para llevar a cabo esta evaluación se recomienda utilizar la siguiente matriz. El procedimiento para cumplimentarla se explica a continuación, y en el capítulo 4 se muestran ejemplos de aplicación.

**Tabla 5: Matriz de valoración de la ecoeficiencia de las estrategias de diseño**

ESTRATEGIAS PROPUESTAS	Viabilidad técnica (sí/no)	VALORACIÓN			PUNTUACIÓN PONDERADA	PRIORIDAD
		FE=	FA=	FS=		
		Viabilidad económica (0-3)	Relevancia ambiental (0-3)	Aceptación social (0-3)		
Reducción del 10% en peso						
Uso de pilas recargables						
....						

*Fuente: elaboración propia*

1. Listar las estrategias de diseño propuestas en la primera columna de la matriz.
2. Valorar la viabilidad técnica de la propuesta, es decir, si en función de las características de la empresa, la maquinaria existente y/o de los recursos disponibles se podrá aplicar con ninguno o pequeños cambios.

3. Decidir cuál es el grado de importancia que se quiere dar a los aspectos ambientales, económicos y sociales. Para hacerlo será necesario dar un valor a los factores de ponderación económica (FE), ambiental (FA) y social (FS). Por ejemplo: FE=FA =FS=1 o FE=5, FA=2 y FS=5.

4. Valorar la viabilidad económica, la relevancia ambiental y la aceptación social de las estrategias. Se proponen los siguientes valores de puntuación:

- Viabilidad económica: grado de inversión que la empresa debe realizar a fin de adaptarse a la propuesta, en función de los recursos económicos disponibles.

3	no implica inversión adicional
2	implica cierta inversión, pero es asumible por la empresa
1	implica una inversión que la empresa puede asumir con relativo esfuerzo
0	implica una inversión totalmente inasumible por la empresa

- Aceptación social (por parte del consumidor): grado de aceptación del cambio por parte del comprador (tanto el distribuidor como el consumidor final).

3	muy bien aceptada: propuesta innovadora perceptible por el usuario y con grandes posibilidades de éxito; oportunidad de mercado
2	aceptada: el usuario no percibirá los cambios
1	Aceptación con ciertas reservas: el usuario puede tener una cierta reticencia a comprar el nuevo juguete, pero se puede superar fácilmente con una buena comunicación
0	no se aceptaría

- Relevancia ambiental: grado de repercusión que puede tener la estrategia en relación con el impacto ambiental del producto. En caso de que se pueda aplicar la metodología del ACV, será necesario calcular o bien el porcentaje medio de variación de todos los impactos ambientales a consecuencia de la aplicación de la estrategia, o bien la importancia relativa del componente o proceso afectado en los resultados globales de impacto. En el supuesto de que no se pueda hacer ACV, se propone utilizar los siguientes criterios cualitativos y sumar la puntuación obtenida.

	Se incrementa o no cambia	Se reduce menos del 10%	Se reduce entre un 11 y un 30%	Se reduce más de un 30%
La cantidad de materiales...	0	1	2	3
La energía necesaria durante el uso...	0	1	2	3
La diversidad de materiales...	0	1	2	3
	Disminuye o no cambia	Se incrementa hasta el 10%	Se incrementa entre un 11 y un 30%	Se incrementa más de un 30%
La reciclabilidad del producto...	0	1	2	3

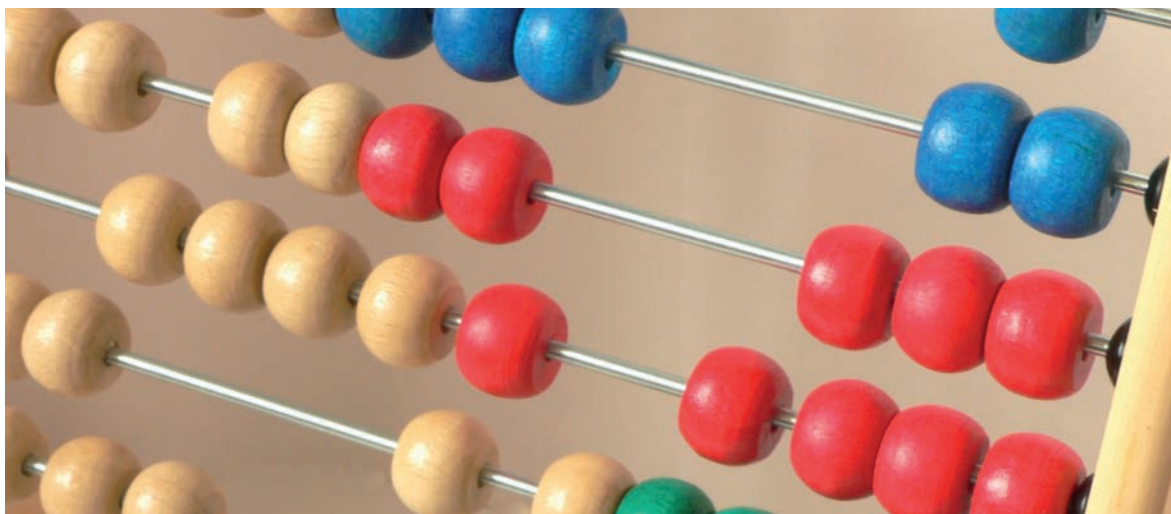
En cualquier caso, los resultados obtenidos se utilizarán para calcular el valor de relevancia ambiental según los siguientes criterios:

	Evaluación cuantitativa (estudio de Análisis del Ciclo de Vida)	Evaluación cualitativa
	Promedio de la reducción de los impactos ambientales al aplicar la estrategia	Importancia relativa del proceso o elemento afectado por la estrategia
		Puntuación obtenida mediante el método cualitativo
<b>3</b>	superior al 75%	representa más del 75% del impacto global
<b>2</b>	entre el 1 y el 25%	entre el 26 y el 74%
<b>1</b>	entre el 1 y el 25%	entre el 1 y el 25%
<b>0</b>	incremento del impacto	menos del 1%
		puntuación superior a 8
		puntuación entre 4 y 8
		puntuación entre 1 y 3
		puntuación entre 1 y 3

5. Calcular la puntuación total de cada una de las propuestas dividiendo:

- numerador: suma de los productos de las puntuaciones parciales de la viabilidad económica, la relevancia ambiental y la aceptación del consumidor por sus correspondientes factores de ponderación (FE, FA o FS).
- denominador: suma de los distintos factores de ponderación FE, FA y FS.

6. Decidir el grado de prioridad para la puesta en práctica de las propuestas: corto, medio o largo plazo. Se podrán desestimar las propuestas que no sean viables técnicamente y/o con una viabilidad económica, relevancia ambiental o aceptación del consumidor puntuada con 0.



### 3.2.4. Comunicación ambiental

A continuación, se recomiendan herramientas para la comunicación ambiental relacionada con la aplicación del ecodiseño:

- uso de etiquetas ecológicas y consejos ambientales en la comunicación del producto,
- certificación AENOR de ecodiseño a nivel de la empresa.

#### 3.2.4.1. Comunicación a nivel de producto

En el momento de lanzar al mercado un nuevo juguete ecodiseñado es importante realizar una buena comunicación hacia el comprador para que sea consciente de los beneficios ambientales que aporta y lo pueda considerar al hacer su elección de productos. La proliferación de distintos mensajes y etiquetas de tipo ambiental puede crear confusión y desconfianza entre los consumidores. A fin de evitarlo es fundamental que la etiqueta sea clara y que la información transmitida sea verificable, exacta y pertinente. Por otro lado, los envases de los juguetes ya tienen mucha información que, además, a menudo se debe traducir a diferentes idiomas.

Las ecoetiquetas son una buena solución para poder transmitir información ambiental de manera clara y que ocupe poco espacio en el envase. Para que el consumidor confíe es necesario que, en primer lugar, sean conocidas y, en segundo lugar, que una organización de confianza las conceda o las promocióne.

Estos conceptos también se aplican al distribuidor, aunque para estos es también importante una comunicación directa y más amplia y personalizada.

#### *Ecoetiquetas oficiales*

Las etiquetas “oficiales” (o tipo I, según la nomenclatura establecida por la ISO) distinguen los productos que tienen un mejor comportamiento ambiental en comparación con el promedio del mercado. Habitualmente son otorgadas por un organismo oficial que se encarga de establecer los criterios mínimos que, para una determinada categoría de producto, distinguirán los ambientalmente más correctos. Para obtener la ecoetiqueta, la empresa debe demostrar

que el producto en cuestión cumple los umbrales establecidos.

Actualmente, los sistemas de ecoetiquetaje tipo I Aenor Medio Ambiente y Distintivo de Garantía de Calidad Ambiental no contempla la categoría de juguetes; tampoco lo hace el sistema comunitario Ecolabel. Recientemente, el sistema de ecoetiquetaje oficial de los países nórdicos (The Swan) ha incluido la categoría “juguetes destinados a menores de 14 años”. Más información: [www.svanen.nu](http://www.svanen.nu).

### *Autodeclaraciones ambientales de producto*

Ante la inexistencia de una ecoetiqueta oficial en España o la UE, se recomienda el uso de las denominadas “autodeclaraciones ambientales de producto” (o etiquetas tipo II según la ISO). Las autodeclaraciones consisten en información que proporcionan los fabricantes, distribuidores, etc., sobre los beneficios ambientales de sus productos y que se puede dar en forma de frase, símbolo o gráfico. Aunque no es necesaria una certificación por una tercera parte, el fabricante debería aportar información verificable, exacta y pertinente. En este sentido, es importante evitar las siguientes acciones:

- Utilizar términos poco precisos como por ejemplo “amigable”, “verde”, “ecológico”, etc.
- Utilizar el concepto “sostenible”, dado que es demasiado complejo para poder ser medido.
- Utilizar el concepto “sin”, salvo que se pueda demostrar a ciencia cierta que el producto no contiene una determinada sustancia perjudicial que otros productos con la misma función sí contienen.
- Realizar afirmaciones que se basen en información confidencial de la empresa, dado que es necesario que terceras partes puedan verificar lo que se está comunicando.
- Utilizar símbolos que se puedan interpretar de manera errónea.
- Utilizar objetos naturales, exceptuando aquellos que estén claramente relacionados con el producto.

A fin de incrementar la credibilidad de estas etiquetas de cara al consumidor, se debe procurar:

- Utilizar afirmaciones exactas y no engañosas.
- Hacer referencia a aspectos ambientales que sean importantes en el Ciclo de Vida del producto y para los consumidores.
- Utilizar información relevante, verificada y verificable.
- Dejar claro si la afirmación hace referencia a todo el producto o sólo a algunas partes (como por ejemplo, el envase).
- Utilizar símbolos que ayuden a aclarar las afirmaciones ambientales únicamente si están relacionados con el producto en cuestión y se diferencian claramente de otras que se utilicen comúnmente en el mercado.

A la hora de preparar una autodeclaración, se recomienda seguir los siguientes puntos:

1. Revisar qué aspectos del producto son relevantes desde una perspectiva del Ciclo de Vida. Se recomienda





desarrollar un estudio de Análisis del Ciclo de Vida o bien utilizar otras herramientas simplificadas de análisis ambiental que contemplen todo el Ciclo de Vida del producto.

**2.** Seleccionar un aspecto ambiental específico que se ha mejorado en el producto (en un proceso de rediseño) o bien que representa una ventaja sobre otros productos para el grupo de consumidores objetivo.

**3.** Desarrollar una afirmación ambiental para promover la calidad ambiental del producto, teniendo en cuenta que debe ser verificable, exacta y relevante. Se puede utilizar, opcionalmente, un símbolo o imagen sólo si ayuda a aclarar la afirmación. Se recomienda seguir la Norma ISO 14021. La comunicación será más efectiva si el aspecto escogido tiene un interés especial para el público objetivo.

**4.** Asegurar que se encuentra disponible la información necesaria para la verificación por terceras partes interesadas para evitar posibles reclamaciones. Si la información es confidencial, no es deseable hacer la autodeclaración.

Las autodeclaraciones pueden aparecer en el envase del producto, sus instrucciones, el catálogo o la página web de la empresa.





### *Consejos sobre el uso y la gestión de residuos*

Como ya se ha comentado, el fabricante de juguetes tiene un papel muy importante en la reducción de los impactos ambientales de sus productos, pero también lo tiene el usuario. Según cómo utilice el juguete y sobre todo lo que haga con sus residuos, su huella ambiental será mayor o menor.

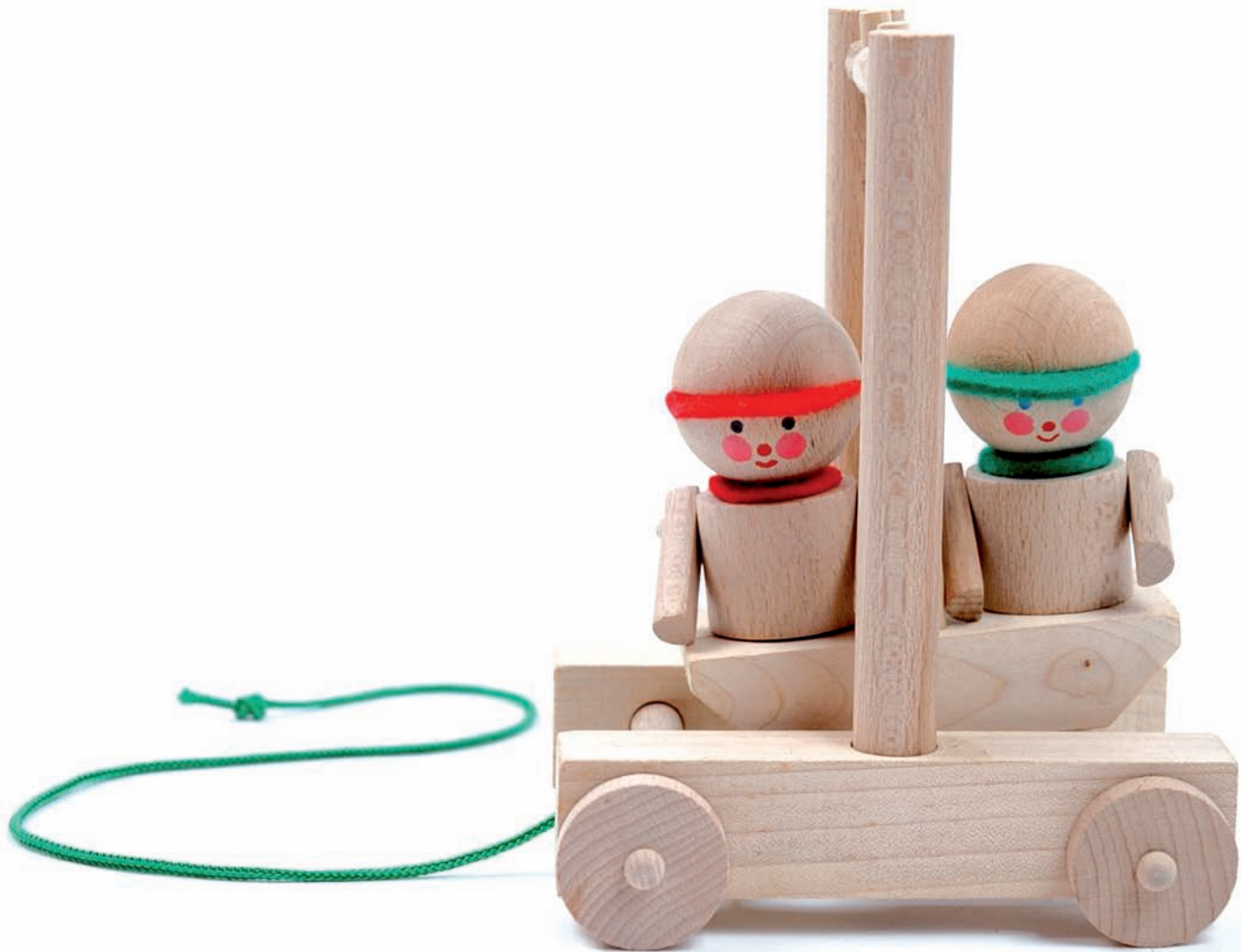
Aprovechando las instrucciones del juguete, el catálogo de productos y la página web de la empresa, esta puede recordar al consumidor que:

- Los embalajes de los juguetes se pueden reciclar (separando las partes plásticas de las de cartón).
- En el caso de juguetes que funcionen con pilas, puede utilizar recargables.
- En el caso de juguetes que funcionen con electricidad y cuando el juguete ya no se esté utilizando, puede desconectar el transformador para no derrochar energía.
- Los juguetes utilizados en buen estado pueden ser reutilizadas por otras familias.
- Los residuos de los juguetes con componentes eléctricos y electrónicos se deben llevar a un centro de reciclaje (o punto verde) u otros puntos de recogida autorizados.

### 3.2.4.2. Comunicación a nivel de la empresa

Además de la comunicación con respecto al producto, una empresa que haya incorporado el ecodiseño dentro de su funcionamiento puede obtener un certificado que lo acredite. AENOR ha publicado la norma UNE 150301:2003 *Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo. Ecodiseño* que puede ser certificada por una tercera parte independiente. El certificado correspondiente se puede utilizar tanto en el sector corporativo como de producto.





## 4. JUGUETES ECODISEÑADOS

En este bloque se detallan las experiencias de ecodiseño de las empresas que han participado en el Proyecto ECOJOGUINA. Las empresas han sido seleccionadas con el objetivo de que tuvieran unas características distintas (tamaño, estructura de producción, tipología de producto, etc.) y que, por lo tanto, en su conjunto, fueran representativas del sector. Las empresas y los juguetes que han participado en el proyecto son:

EMPRESA	JUGUETE DE REFERENCIA
EDUCA-BORRAS	Conector Enciclopedia®
IBB AUTORACING	Cuentavueeltas DS-200 (pack completo)
IMC TOYS	Winnie Cuentos y Canciones®
NINCO	Digital Kit®

En todos los casos, el procedimiento seguido ha sido:

PASO	OBJETIVO
1. Selección del producto de referencia	Escoger un producto estrella dentro del catálogo de la empresa
2. Análisis del Ciclo de Vida del producto de referencia	Detectar los puntos críticos del producto, desde el punto de vista ambiental
3. Propuesta de estrategias de ecodiseño	Mejorar el comportamiento ambiental del producto
4. Evaluación de la ecoeficiencia de las estrategias propuestas	Seleccionar las estrategias más viables, desde el punto de vista económico, ambiental y social
5. Eco-re-diseño del producto de referencia	Aplicar las estrategias de ecodiseño más viables
6. Comunicación ambiental del producto	Dar a conocer la mejora ambiental lograda

En relación con la aplicación del ACV, a continuación, se comentan los principales aspectos comunes y limitaciones a los estudios de caso:

- La unidad funcional es un ejemplar del juguete de referencia.
- El sistema analizado comprende todos los componentes y subcomponentes del juguete y todas las etapas de su Ciclo de Vida: extracción de materias primas, procesado, montaje y fabricación del juguete, distribución, uso y gestión de residuos. Únicamente en el caso de NINCO no ha sido posible estimar el consumo energético durante el uso del juguete.
- A falta de estudios de mercado, los escenarios de uso de los juguetes se han tenido que estimar.
- En los casos en que se utilizan materiales reciclados, se han incluido en el análisis de inventario los procesos de tratamiento de residuos y de producción de las materias secundarias. En consecuencia, los procesos de reciclaje de residuos generados por el sistema, quedan fuera de sus límites (dado que formarán parte del sistema de un nuevo producto que los aproveche).
- Los datos utilizados para evaluar el impacto ambiental de los productos son representativos de la tecnología actual, y siempre que ha sido posible se han adaptado a la situación geográfica concreta (por ejemplo, producción en China).



- En la evaluación de las etapas de distribución y gestión de residuos se ha establecido un promedio de escenarios para cada juguete. Los escenarios de gestión de residuos se han estimado en función de la composición del juguete y el país de destino final. Sólo se ha considerado que se pueden reciclar los materiales de envase, mientras que el resto del juguete se acabaría llevando a un tratamiento finalista: vertido o incineración. Desgraciadamente, y según fuentes del sector consultadas, esta es la situación más habitual actualmente.
- Los resultados ambientales se expresan en las categorías de impacto siguientes:

Categoría de impacto	Unidad de medida
Potencial de Agotamiento de Recursos Abióticos (PARA)	kg de antimonio (Sb) equivalente
Potencial de Acidificación (PA)	kg de dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) equivalente
Potencial de Calentamiento Global (PCG)	kg de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) equivalente
Potencial de Eutrofización (PE)	kg de fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) equivalentes
Potencial de Formación de Oxidantes Fotoquímicos (PFOF)	kg de etileno (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> ) equivalente

En el caso de la etapa de producción, los gráficos de resultados muestran el promedio de distribución de todos los impactos ambientales según los componentes.

En relación con la aplicación de la matriz de evaluación de la ecoeficiencia de las estrategias propuestas, las cuatro empresas han dado una importancia equivalente a los aspectos ambientales, económicos y sociales, es decir, FE=FA=FS=1.

## 4.1. Conector Enciclopedia ®, EDUCA-BORRAS

La empresa EDUCA-BORRAS tiene una gran producción y presencia en cualquier parte del mundo especializada en productos y juguetes educativos. Su producción está muy concentrada en las instalaciones de la empresa en Sant Quirze del Vallès, donde también es llevada a cabo los diseños. Las partes eléctricas y/o electrónicas de algunos juguetes se importan desde China, como es el caso del juguete seleccionado y que se distribuye básicamente en España y Portugal.

Los siguientes profesionales de la empresa han participado en la experiencia piloto de aplicación de ecodiseño:

- Florenci Verbón, Director General
- Montse Vergel, Quality Manager
- David Olesti, Marketing
- Diana Hundius, Desarrollo de nuevos productos
- Josep Ramos, Diseño
- Xavier Guimerà, Ingeniería de procesos
- Palmira Baraut, Garantía de calidad

### 1. Selección del producto de referencia

Conector Enciclopedia®

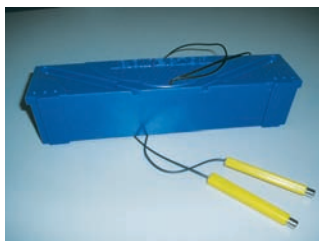
- Juguete educativo que conecta preguntas y respuestas mediante un circuito electrónico.
- Dispone de 30 láminas con más de 720 preguntas.
- Funciona con 2 pilas LR6.





Las piezas que lo forman son:

COMPONENTE	Subcomponente	Peso (g)	% en peso
Envase	Film	5,04	0,7%
	Manual de instrucciones	3,57	0,5%
	Goma sujeción bornes	0,10	0,01%
Base del juego	Láminas	172,5	23,0%
	Base Multiconectora	173,0	23,1%
	Caja juego	276,0	36,9%
Conjunto eléctrico y electrónico	Armazón	86,0	11,5%
	Conjunto eléctrico	18,2	2,4%
	Conjunto electrónico	14,5	1,9%
<b>TOTAL</b>		<b>748,9</b>	<b>100%</b>



Conjunto eléctrico y electrónico



Base del juego



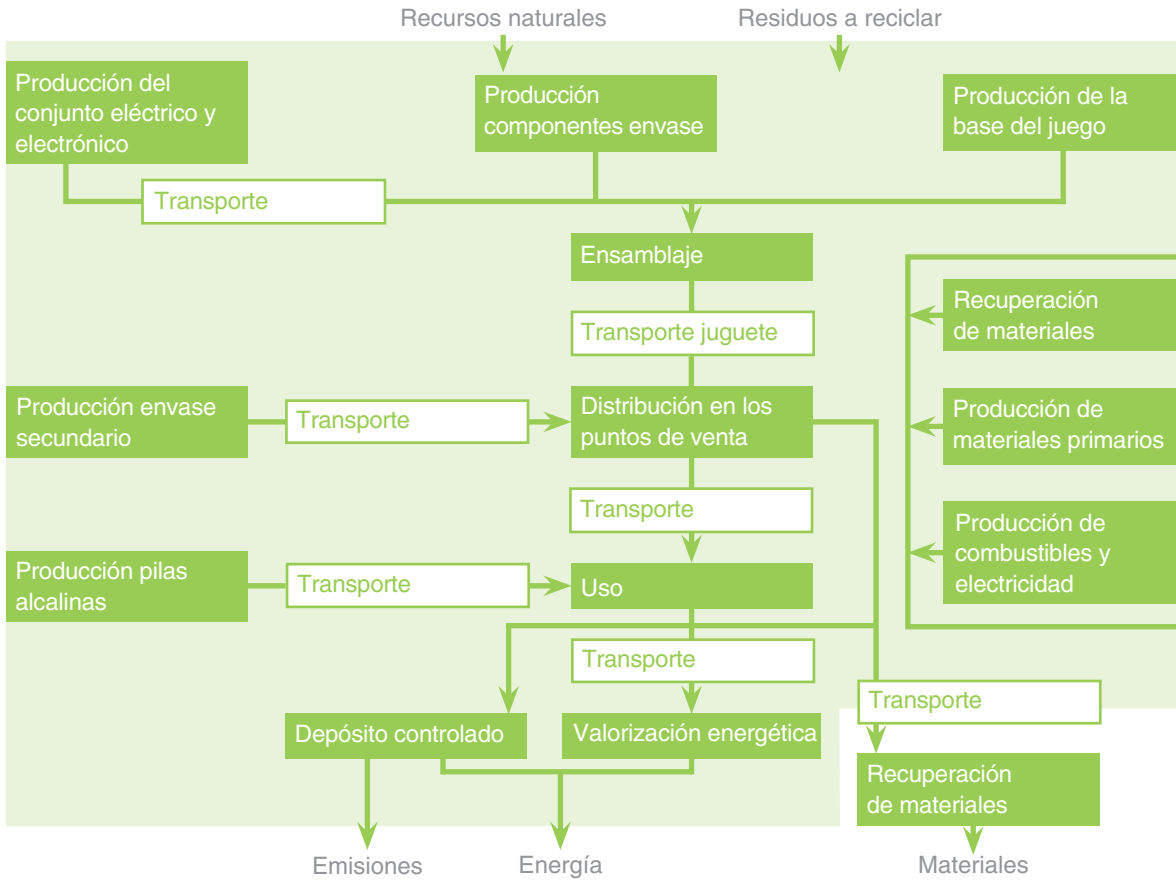
Envase



## 2. Análisis del Ciclo de Vida del producto de referencia

La siguiente figura esquematiza el sistema analizado en este caso. Se han supuesto dos escenarios de uso: mínimo (únicamente se utiliza un juego de pilas equivalentes a 4,5 h) y continuado (1 hora a la semana durante 2 años, equivalente a 48 pilas alcalinas).

Figura 6: Sistema analizado - Conector Enciclopedia®



Fuente: Elaboración propia

**Resultados:**

- Los elementos del juguete que tienen mayor impacto ambiental son el conjunto eléctrico/electrónico y la base del juego, que representan aproximadamente el 57% y el 40% del impacto de la etapa de producción del juego, respectivamente.
- Del conjunto eléctrico/electrónico, cabe destacar por su impacto el armazón de plástico y el conjunto electrónico (y, dentro de este, el circuito electrónico). El primero representa entre el 40%-45% del impacto, en función de la categoría, y el segundo entre el 25%-45%.
- El impacto de la base del juego se distribuye aproximadamente en partes iguales entre la producción de las láminas, la de la base multiconectora y la de la caja.
- El impacto ambiental del juguete está muy condicionado por el uso que se haga de él. Cuanto más se utilice, más pilas consumirá y más importancia tendrá esta etapa en el Ciclo de Vida completo del juguete.
- Las etapas de distribución y gestión de residuos no son críticas.

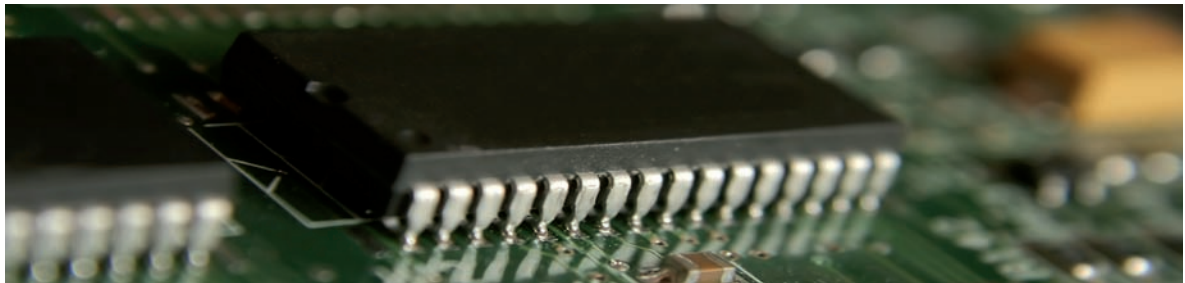
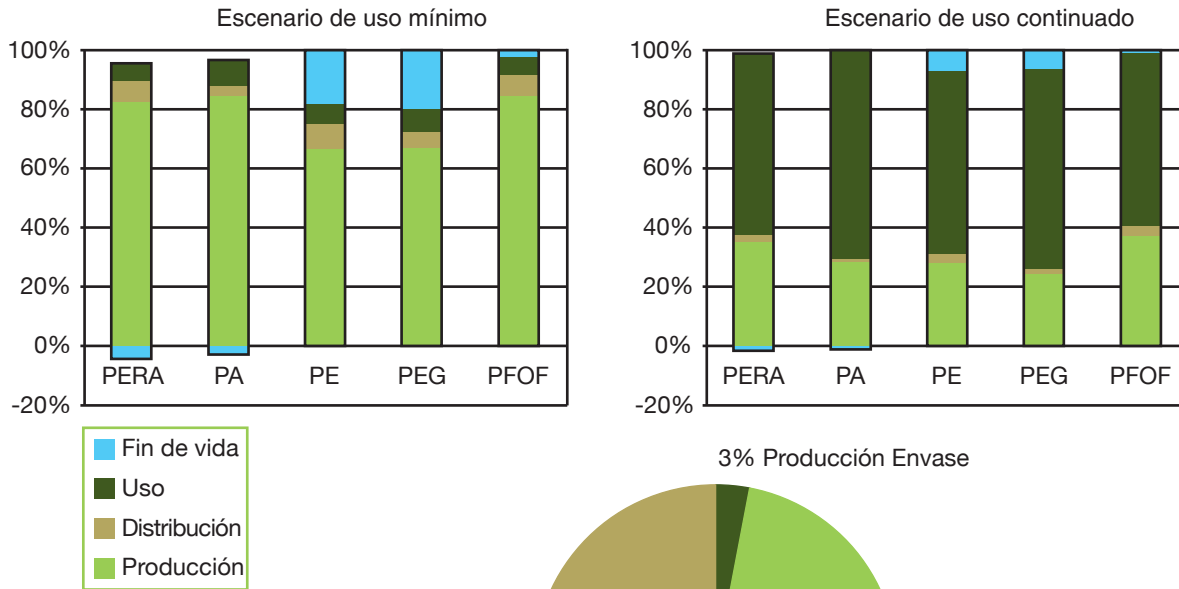
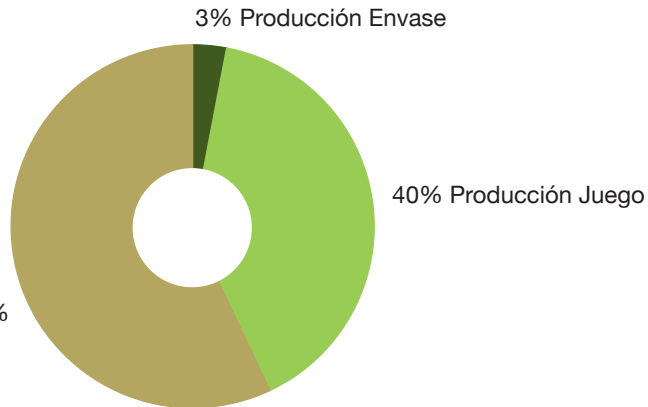


Figura 8. Perfil ambiental del Conector Enciclopedia ®



Producción conjunto eléctrico/electrónico 57%



### 3. Propuesta de estrategias de ecodiseño

Desde el punto de vista ambiental, el juguete actual presenta los siguientes puntos fuertes que hay que mantener:

- Los materiales mayoritarios son de bajo impacto ambiental (papel y cartón).
- Los materiales plásticos (poliestireno y polietileno) se pueden reciclar fácilmente.
- Las distintas partes se pueden separar fácilmente para su reciclaje.
- El embalaje forma parte del juego y está muy optimizado.

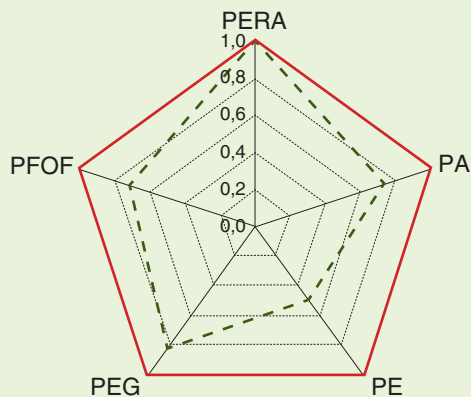
Para mejorarla, se propone:

- Reducir la altura del juguete (ver cuadro).
- Utilizar pinturas con derivados vegetales (actualmente se utilizan pinturas a base de agua a partir de derivados del petróleo).
- Incrementar el contenido en material reciclado: utilizar papel reciclado en la fabricación de las láminas y el forro de la caja.
- Reducir el peso del producto y de su envase: reduciendo la altura del juego.
- Recomendar el uso de pilas recargables.
- Marcar los materiales del embalaje con un símbolo que los identifique a fin de facilitar el reciclaje.

Además, se propone utilizar una de las láminas del juego para hacer educación ambiental.

### Reducción de la altura del juego

En el almacén que contiene el sistema eléctrico/electrónico queda un espacio vacío entre las pilas y el sistema eléctrico y electrónico. Este espacio se podría reducir mediante la disminución de la altura del almacén hasta un máximo de 2 cm. Además, esto permitiría disminuir la altura de la caja del juego y de la base multiconectora. En consecuencia, se reduciría el consumo de los siguientes materiales: plástico, cartón, aluminio, tintas y pegamentos. Finalmente, la reducción de la altura del juego se traduciría en una optimización del sistema de distribución (cabrían más unidades en el mismo espacio) y de los envases secundarios.



Comparación gráfica de los valores de impacto del juego actual y del caso en que se redujera 1 cm su altura y se incrementara la cantidad de material reciclado

#### 4. Evaluación de la ecoeficiencia de las estrategias propuestas

La Tabla 6 muestra los resultados de la evaluación de las estrategias por parte de la empresa. Según esta, las estrategias a aplicar son:

- A corto plazo: identificar las partes plásticas con su símbolo identificativo. Se realizará en las próximas inyecciones de piezas.
- A medio plazo: disminuir el volumen del almacén del conjunto eléctrico/electrónico.

Por otro lado, quedan en estudio:

- El diseño de una lámina de educación ambiental. Se llevará a cabo cuando se realice una nueva versión del producto.
- La disminución del grueso del juego. Esta medida puede suponer un problema de cara a los distribuidores, dado que la caja sería más inestable en caso de que se quisiera colocar en posición vertical y mostrar la cara principal. En este caso, la aceptación por parte del consumidor hace referencia al distribuidor y no al consumidor final.

El resto de estrategias se han desestimado al no ser viables técnica o económicamente, según el criterio de la empresa.

### **5. Eco-re-diseño del producto de referencia**

En el momento de finalizar esta publicación, la empresa estaba desarrollando prototipos del producto incorporando algunas de las medidas de ecodiseño propuestas.

### **6. Comunicación ambiental de producto**

Dado que todavía no se han aplicado las acciones de mejora, el tema de la comunicación queda pendiente. Los Departamentos de Marketing y Diseño valorarán la incorporación de información ambiental en el envase del producto. Entre otras cosas, será necesario valorar el coste económico y la opción más adecuada para dar una información clara y concisa.



Tabla 6: Matriz de valoración de las estrategias de ecodiseño del Conector Enciclopedia ®

ESTRATEGIAS PROPUESTAS	Viabilidad técnica (sí/no)	VALORACIÓN			PUNTUACIÓN PONDERADA	PRIORIDAD
		FE: 1	FA: 1	FS: 1		
		Viabilidad económica (0-3)	Relevancia ambiental* (0-3)	Aceptación consumidor (0-3)		
Disminuir la altura del juego (disminuir la caja, la base multiconectora y el armazón del conjunto eléctrico/electrónico).	sí	2	2	0	1,3	Desestimada
Disminuir el volumen del armazón del conjunto eléctrico/electrónico.	sí	2	1	2	1,7	Medio plazo
Usar tintas vegetales.	no	0	1	2	1,0	Desestimada
Usar papel reciclado en el forro de la caja y las láminas.	sí	0	1	1	0,7	Desestimada
Identificar las partes plásticas con su símbolo identificativo	sí	3	1	2	2,0	Corto plazo
Disminuir el consumo de pilas durante el uso	no	0	1	3	1,3	Desestimada

\* Datos referidos al promedio de disminución de los impactos al aplicar la estrategia y considerando el escenario base de uso.

FE: Factor de ponderación de la viabilidad económica

FA: Factor de ponderación de la relevancia ambiental

FS: Factor de ponderación de la aceptación del consumidor

## 4.2. Cuentavueltas DS-200, IBB Auto Racing

La empresa IBB Autoracing es de tipo pequeño y familiar y se dedica a la producción de productos de slot para un público especializado. Su producción y diseño se localiza en las instalaciones de la empresa en Igualada y tiene una distribución para un público selecto que realiza pedidos a través de tiendas especializadas y también por Internet. El proceso de fabricación del juguete seleccionado es muy artesanal.

Su director y gerente, el Sr. Joan Basas, ha sido el encargado de coordinar el proyecto desde la empresa.

### 1. Selecció del producte de referència

#### *Cuentavueltas DS-200 pack complet*

- Contador de vueltas por circuitos de coches eléctricos (slot).
- El pack está formado por el contador, un puente sensor (envía una señal al cuentavueltas cuando pasa un vehículo) y un adaptador de corriente.
- Funciona con electricidad.



Cuentavueltas



Puente sensor



Alimentador de corriente



Las piezas que lo forman son:

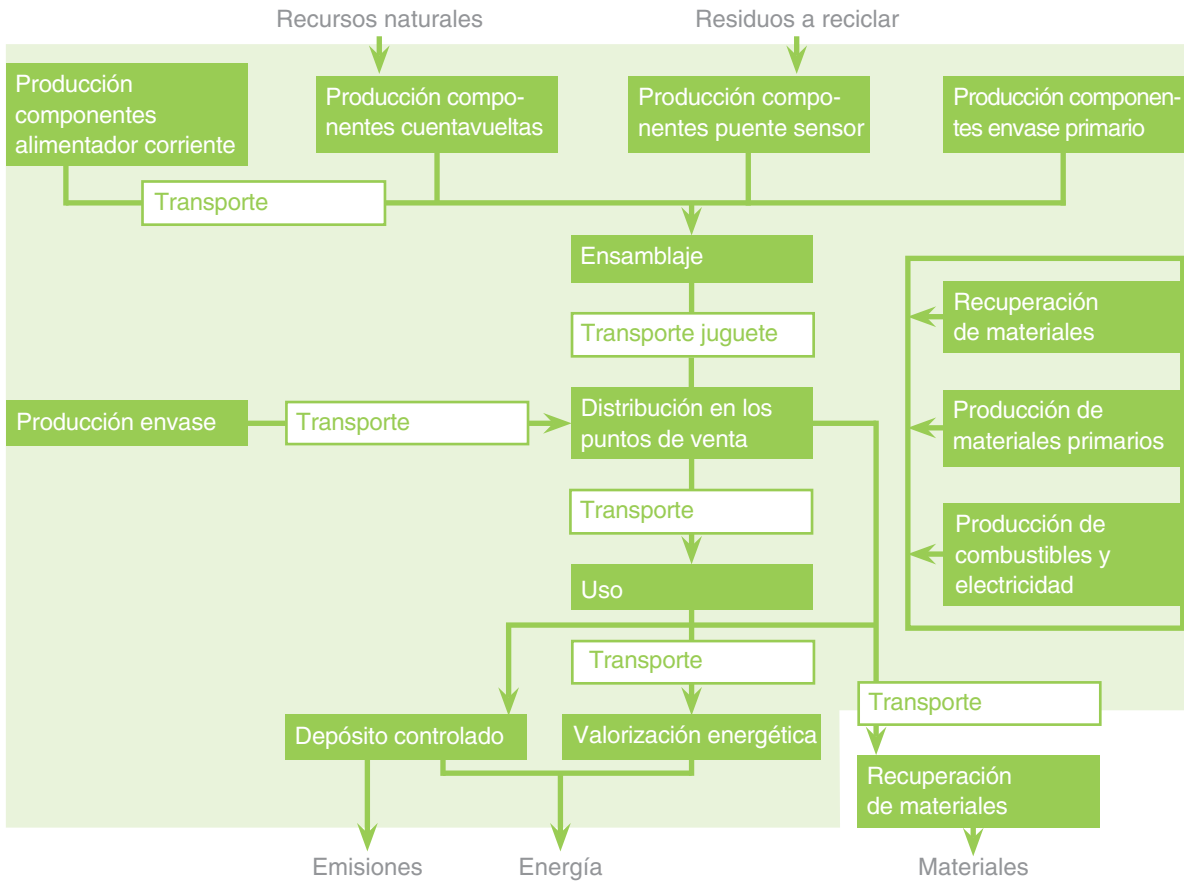
COMPONENTE	Subcomponente	Peso (g)	% en peso
<b>Cuentavueltas</b>	Envase	275,00	21%
	Armazón externo	157,04	12%
	Conjunto electrónico	143,66	11%
	Placa base	39,00	3%
	Conexiones	23,82	1,8%
	Resto de componentes	80,84	6,2%
<b>Puente sensor</b>	Envase	129,00	10%
	Sensor	156,75	12%
<b>Alimentador de corriente</b>	Envase	25,00	2%
	Tornillos	1,87	0,1%
	Armazón externo	69,66	5,3%
	Elementos circuito	15,95	1,2%
	Interruptor polaridad	1,84	0,1%
	Interruptor cambio voltaje	3,48	0,3%
	Cable alimentación	13,00	1,0%
	Transformador	314,99	24%
	<b>TOTAL</b>		<b>1.307,20</b>



## 2. Análisis del Ciclo de Vida del producto de referencia

La siguiente figura esquematiza el sistema analizado en este caso. Se han supuesto dos escenarios de uso: básico (1 h a la semana durante 2 años) e intensivo (4 h a la semana durante 2 años).

Figura 9: Sistema analizado - Cuentavueltas DS-200

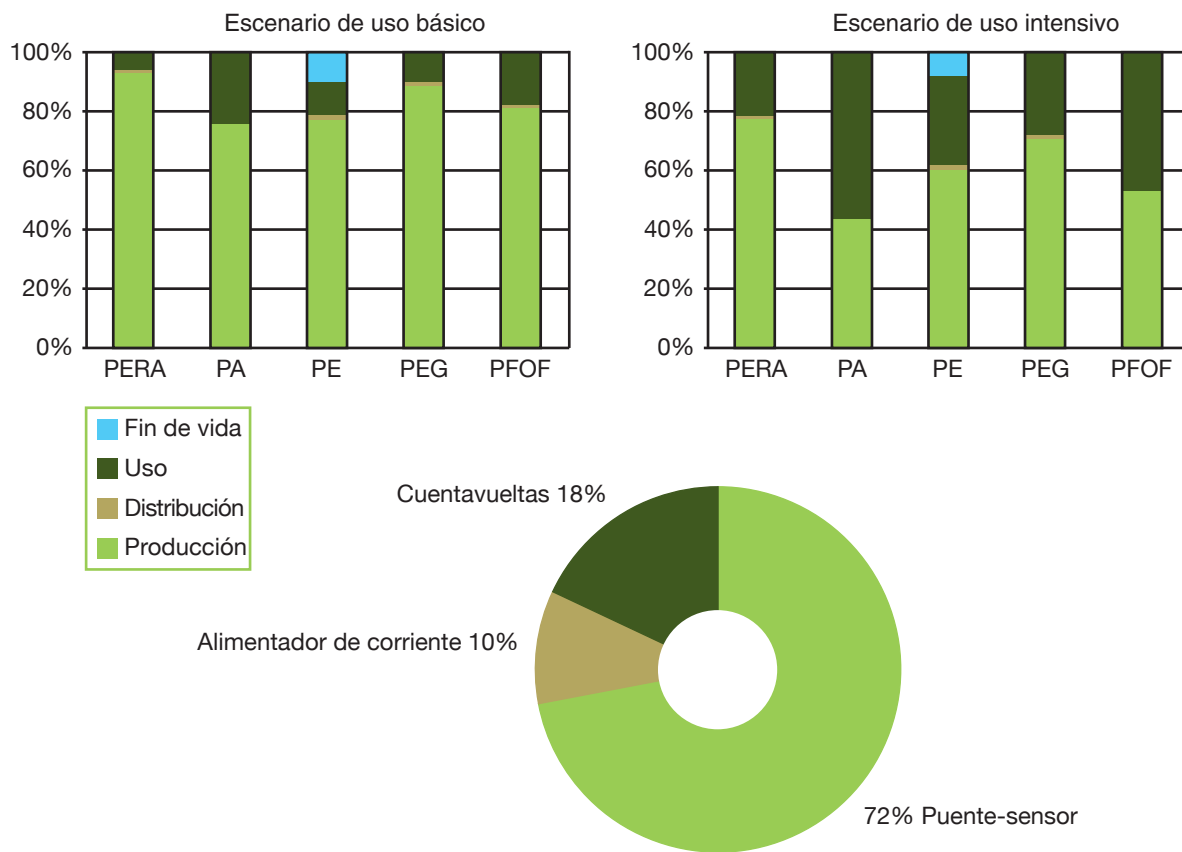


**Resultados:**

- El impacto ambiental del juguete está muy condicionado por el uso que se haga de él. Cuanto más se utilice, más energía eléctrica consumirá, y más importancia tendrá esta etapa en el Ciclo de Vida completo del juguete.
- El elemento del juguete que tiene más impacto ambiental es la placa base del cuentavueeltas, que representa entre el 20% y el 41% del impacto global del juguete, en función de la categoría de impacto considerada.
- El segundo elemento en importancia es el embalaje primario del cuentavueeltas, que supone entre un 9% y un 23% del impacto, según la categoría de impacto analizada.



Figura 10: Perfil ambiental del cuentavueltas DS-200



### 3. Propuesta de estrategias de ecodiseño

Desde el punto de vista ambiental, el juguete actual presenta los siguientes puntos fuertes que hay que mantener:

- Las distintas piezas (cuentavueeltas, puente sensor y adaptador de corriente) se pueden comprar por separado.
- Los materiales plásticos (ABS y PVC) se pueden reciclar fácilmente.
- El embalaje está fabricado con cartón y es fácilmente reciclable.
- No se utilizan pinturas, lacas, aditivos ni tratamientos superficiales (a excepción de las pegatinas).

A fin de mejorarlo, se propone:

- Unificar el cuentavueeltas y el puente sensor en un único elemento para ahorrar materiales (en el supuesto de que se venda el conjunto del producto).
- Pasar de tecnología PWB a SMD a fin de reducir las dimensiones de los componentes eléctricos y electrónicos y, en consecuencia, el armazón del cuentavueeltas (ver cuadro)
- Fijar las dimensiones máximas que deben tener las piezas del puente sensor (se ha detectado que las de aquellas fabricadas manualmente varían notablemente).
- Reducir el grosor del tubo de PVC utilizado en el puente sensor.
- Sustituir el alimentador de corriente actual por otro conmutado o que incorpore un botón de desconexión.



- Eliminar las piezas interiores del embalaje y ajustar su medida a la del cuentavueltas.
- Crear un único envase común para los tres componentes (aunque sería necesario mantener los envases individuales para su venta por separado).
- Diseñar el producto para conectarlo a la misma fuente de alimentación que la pista de slot.
- Marcar los materiales de embalaje con un símbolo que los identifique para facilitar el reciclaje (especialmente los más grandes, de ABS y PVC).

### **Paso de tecnología PWB a SMD**

El sistema PWB (Printed Wiring Board) requiere que los componentes eléctricos y electrónicos que conforman el circuito se monten sobre la placa base atravesando una serie de agujeros. Generalmente la soldadura se realiza manualmente.

El sistema SMD (Surface Mount Device) es una tecnología más reciente en la que los dispositivos se colocan sobre la superficie de la placa base y se soldan con la ayuda de un robot. No requiere atravesar la placa y ello permite: reducir el peso y las dimensiones, las interferencias electromagnéticas y conseguir valores más precisos en el caso de componentes pasivos (resistencias y condensadores).

El paso de tecnología PWB a SMD se traduce en una reducción de la medida de los componentes eléctricos y electrónicos y de la placa base (componente con un elevado impacto ambiental). Además, la reducción de dichos componentes también permite que se reduzca el consumo de otras piezas, como por ejemplo, armazones.

#### 4. Evaluación de la ecoeficiencia de las estrategias propuestas

La Tabla 7 muestra los resultados de la evaluación de las estrategias por parte de la empresa. Según esta, las estrategias a aplicar a medio plazo son:

- El paso de tecnología PWB a SMD. Parece una opción rentable, aunque esto implicará derivar parte de la producción fuera de la empresa. Se llevaría a cabo en el próximo lote de fabricación.
- Minimizar el embalaje. Una vez se haya pasado de la tecnología PWB a la SMD, se aprovechará para reducir y ajustar las dimensiones del embalaje a las nuevas medidas del producto. Actualmente, el embalaje del cuentavuelts se utiliza para otros productos de la empresa y, hoy por hoy, no es rentable hacer la modificación.
- Identificar las partes plásticas con su símbolo identificativo.
- Estudiar otras medidas para disminuir el consumo de energía durante el uso del producto, como por ejemplo utilizar un transformador más eficiente.

En cambio, se han desestimado las siguientes medidas al no ser viables técnicamente, según el parecer de la empresa:

- El diseño de un transformador que se desconecte automáticamente. Generalmente este aparato se encuentra enchufado con otros en un ladrón. Al finalizar el juego, el usuario desenchufa el ladrón o bien desactiva el magnetotérmico, por lo que los esfuerzos para diseñar los transformadores no serían efectivos.
- También se ha desestimado unificar el cuentavuelts y el puente sensor en un único elemento, dado que en competiciones es necesario que estos estén separados.

### 5. Eco-re-diseño del producto de referencia

Actualmente, el cuentavoltios utiliza un transformador de corriente con un menor consumo energético asociado. Concretamente, el nuevo alimentador electrónico consume un 26% menos de electricidad cuando está funcionando (y, por lo tanto, conectado al cuentavoltios) y un 63% menos sin carga (conectado a la red). Al mismo tiempo, al ser más pequeño, se ha disminuido su envase.

El paso a tecnología SMD se tendrá en cuenta en el diseño de otros productos de la empresa, aunque posiblemente no se aplicará en el cuentavoltios, puesto que el cliente requiere un tamaño mínimo para poderlo ver desde una cierta distancia.

### 6. Comunicación ambiental de producto

Todavía no se ha realizado ninguna acción publicitaria sobre las mejoras ambientales incorporadas. Se considera que sería necesario desarrollar una etiqueta tipo I, conocida por el consumidor, y a la cual la empresa pudiera optar.

De cara al futuro, se prevé incluir alguna declaración ambiental de producto e intentar seleccionar empresas proveedoras que dispongan de algún sistema de gestión ambiental (ISO 14.001 o EMAS). Por otro lado, se ha hecho comunicación ambiental del Proyecto ECOJGUINA. La empresa IBB Autoracing organiza el campeonato de España de carreras de slot y, en la pasada edición, repartió información del proyecto entre todos los asistentes.



Tabla 7: Matriz de valoración de las estrategias de ecodiseño del Cuentavueltas DS-200

ESTRATEGIAS PROPUESTAS	Viabilidad técnica (sí/no)	VALORACIÓN			PUNTUACIÓN PONDERADA	PRIORIDAD
		FE: 1	FA: 1	FS: 1		
		Viabilidad económica (0-3)	Relevancia ambiental* (0-3)	Aceptación consumidor (0-3)		
Pasar de tecnología PWB a SMD en la placa del cuenta-vueltas y reducir su armazón	sí	3	2	2	2,3	Medio plazo
Disminuir la medida de la placa al pasar de tecnología PWB a SMD	sí	3	1	2	2,0	Medio plazo
Usar componentes eléctricos y electrónicos más pequeños al pasar a la tecnología SMD	sí	3	1	2	2,0	Medio plazo
Disminuir el armazón del cuentavueltas en relación con la medida más pequeña del circuito integrado SMD	sí	3	1	1	1,7	Medio plazo
Disminuir la medida de los circuitos integrados de la placa del cuentavueltas manteniendo la tecnología PWB	no	-	1	-	-	Desestimada
Minimizar el embalaje primario del cuentavueltas	sí	3	1	3	2,3	Medio plazo

ESTRATEGIAS PROPUESTAS	Viabilidad técnica (sí/no)	VALORACIÓN			PUNTUACIÓN PONDERADA	PRIORIDAD
		FE: 1	FA: 1	FS: 1		
		Viabilidad económica (0-3)	Relevancia ambiental* (0-3)	Aceptación consumidor (0-3)		
Integrar el cuentavueltas y el puente sensor en un único elemento	no	-	2	-	-	Desestimada
Identificar las partes plásticas con su símbolo identificativo	sí	1	1	2	1,3	Medio plazo
Buscar un transformador con desconexión automática cuando deje de funcionar	no	-	2	-	-	Desestimada
Diseñar el cuentavueltas para poder conectarlo directamente al transformador de la pista de slot	no	-	2	-	-	Desestimada
Disminuir el consumo de energía durante el uso	sí	2	2	2	2,0	Medio plazo

\* Datos referidos a la importancia relativa del proceso o componente afectado por la medida y considerando el escenario de uso básico.

FE: Factor de ponderación de la viabilidad económica

FA: Factor de ponderación de la relevancia ambiental

FS: Factor de ponderación de la aceptación del consumidor

### 4.3. Winnie Cuentos y Canciones, IMC Toys

La empresa IMC Toys tiene un gran volumen de producción y presencia en cualquier parte del mundo. Su amplia gama de productos se renueva periódicamente. Tiene mucha flexibilidad a los cambios de mercado y se dirige a un público básicamente infantil. El juguete seleccionado por la empresa se produce íntegramente en China y desde allí se distribuye a los países de Europa, América y África donde se comercializa.

Los siguientes profesionales de la empresa han participado en la experiencia piloto de aplicación del ecodiseño:

- Josep Matarín Carro, Quality Control Manager
- Josep Bueren, Marketing Director
- Xavier Torrónategui, Industrial Design Manager
- Anna Esteba, Graphic Department Responsible
- Miguel Ángel Fernández, R+D Manager

#### 1. Selección del producto de referencia

Winnie Cuentos y Canciones®

- Oso de peluche de unos 30 cm de altura que tiene movimiento, cuenta cuentos y canta canciones.
- Incorpora tres pilas LR6 para poder probar cómo funciona en el punto de venta. Posteriormente, hay que utilizar tres pilas alcalinas LR14.

Las piezas que lo forman son:

COMPONENTE	Subcomponente	Peso (g)	% en peso
Envase	Caja externa	155,0	14,8
	Partes internas	127,0	12,1
	Manual de instrucciones	20,0	1,9
	Tiras de fijación	3,7	0,4
	Otros elementos	7,3	0,7

COMPONENTE	Subcomponente	Peso (g)	% en peso
Base de la figura	Armazón externo	186,0	17,8
	Botones	16,0	1,5
	Tapas y adaptadores pilas	16,2	1,5
	Otros elementos	8,8	0,8
Parte mecánica	Parte cuerpo	40,0	3,8
	Parte cabeza	19,2	1,8
	Parte basculante	20,2	1,9
	Resto elementos	45,6	4,4
Figura	Peluche	52,0	5,0
	Camiseta	6,8	0,6
	Relleno	77,0	7,4
	Ojos	1,0	0,1
Parte eléctrica y electrónica	Placas	11,9	1,1
	Cable eléctrico	14,0	1,3
	Motores	55,1	5,3
	Interruptores	8,7	0,8
	Altavoz	43,8	4,2
	Otros	39,5	3,8
	Pilas de demostración	Tres pilas LR6	72,0
	<b>TOTAL</b>	<b>1.047</b>	<b>100,0</b>



Envase



Parte mecánica



Figura



Base de la figura



Parte eléctrica y electrónica



Pila LR6

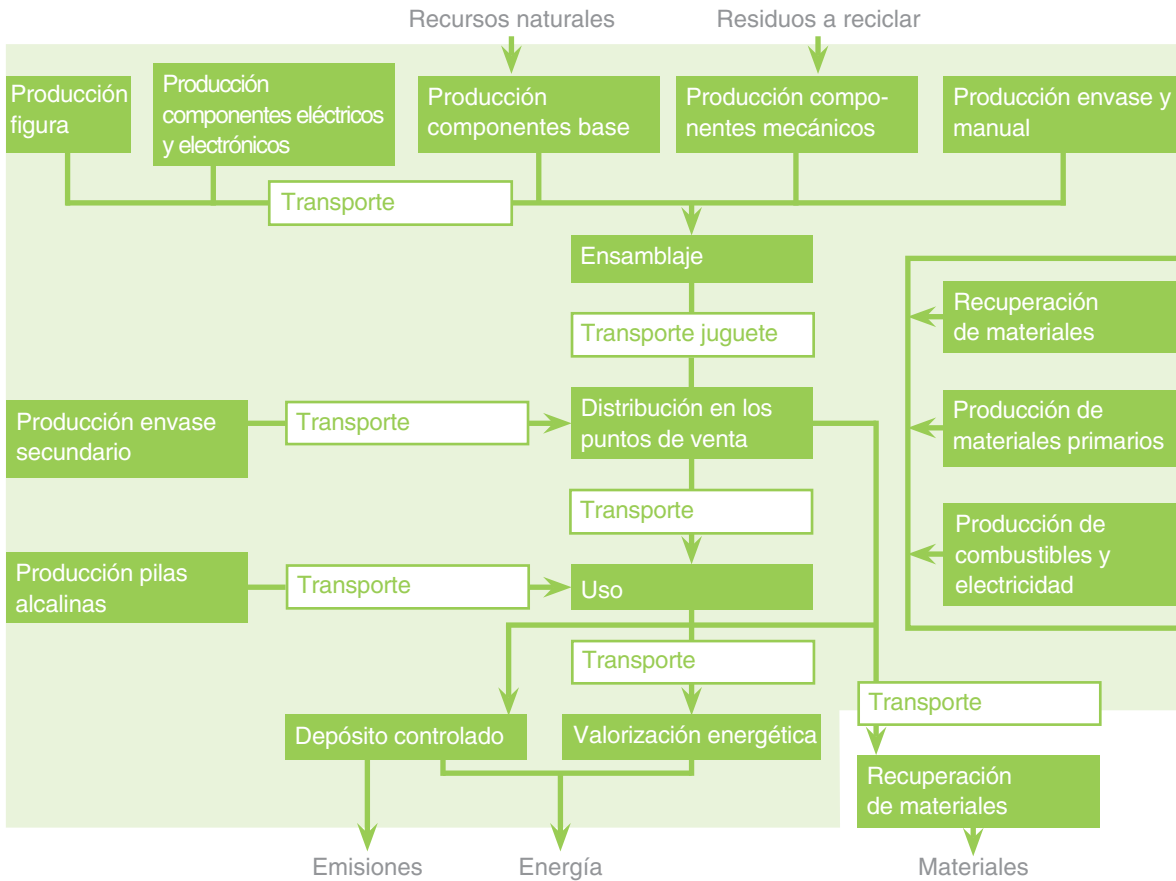


## 2. Análisis del Ciclo de Vida del producto de referencia

La siguiente figura esquematiza el sistema analizado en este caso. Se han supuesto dos escenarios de uso: mínimo (sólo las pilas de muestra, equivalentes a 4,7 h) y continuado (1 hora semanal durante 1 año, equivalente a 3 pilas LR6 y 39 LR14).



Figura 11: Sistema analizado - Winnie Cuentos y Canciones



**Resultados:**

- El impacto ambiental del juguete está muy condicionado por el uso que se haga de él. Cuanto más se utilice, más pilas consumirá y más importancia tendrá esta etapa dentro del Ciclo de Vida.
- Los elementos del juguete con mayor impacto ambiental son: la figura, la base de la figura y el sistema eléctrico y electrónico (representando en conjunto el 30% del impacto total).
- Dentro de la figura, los elementos más impactantes son: el peluche (63% del impacto de la figura) y el relleno interior (23%).
- El impacto de la base de la figura proviene principalmente de la producción de ABS, que es el componente plástico mayoritario.
- Dentro de la parte eléctrica y electrónica, los elementos con mayor impacto son: los circuitos impresos (25% del impacto de este componente), los motores eléctricos (29%) y el altavoz (13%).

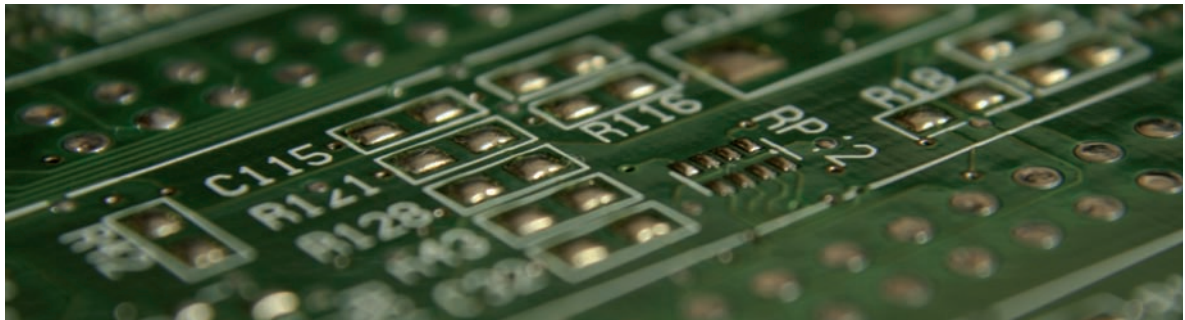
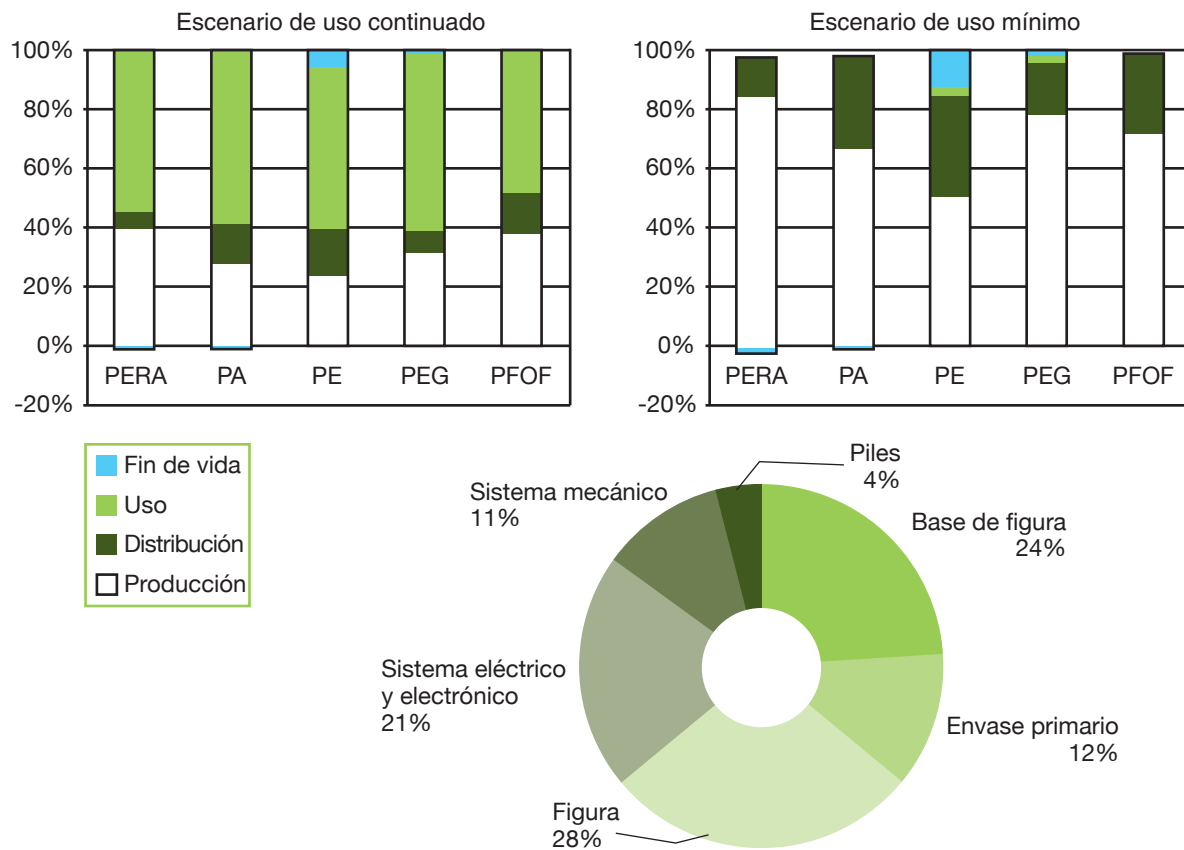


Figura 12: Perfil ambiental del Winnie Cuentos y Canciones





### 3. Propuesta de estrategias de ecodiseño

- Pasar de tecnología PWB a SMD, que permita reducir la medida de los circuitos impresos y del resto de componentes electrónicos.
- Modificar las formas del embalaje primario del juguete para minimizar las pérdidas de material.
- Incrementar el uso de material reciclado: utilizar fibras recicladas en el relleno interior de la figura, plástico reciclado en las partes no visibles de la base y del sistema eléctrico y electrónico.
- Modificar la forma del envase primario para reducir las pérdidas de material durante la fabricación.
- Recomendar el uso de pilas recargables.
- Reducir el número de materiales diferentes en el embalaje del producto (PVC, PP y cartón).

- Utilizar materiales que sean compatibles para su reciclaje: evitar el uso de PCV y PP conjuntamente en el embalaje.
- Eliminar el adaptador para pilas o bien utilizar un plástico compatible con el ABS (ver cuadro).
- Marcar los distintos plásticos del embalaje con su símbolo identificativo.

#### **Cambio de material del adaptador de pilas**

El juguete lleva unas pilas incorporadas para que en su punto de venta se pueda comprobar cómo funciona. Estas pilas de demostración son más pequeñas que las que será necesario utilizar después y, para que queden en contacto con los bornes, se utilizan tres piezas de sujeción de polipropileno (PP).

El ABS es el componente mayoritario de la base de la figura y es incompatible en el reciclaje con el polipropileno. Para mejorar la reciclabilidad del producto, o bien se elimina este adaptador y las pilas de demostración son de mayor tamaño, o bien se fabrica con un material compatible con el ABS en su reciclaje.

#### **4. Evaluación de la ecoeficiencia de las estrategias propuestas**

La Tabla 8 muestra los resultados de la evaluación de las estrategias por parte de la empresa. Como se puede ver, la gran mayoría de las estrategias se han considerado viables a corto, medio o largo plazo. Únicamente se han desestimado dos de ellas:

- Sustituir el tejido sintético de poliéster de la figura por algodón orgánico.
- Marcar los distintos plásticos del embalaje con su símbolo identificativo.

**Tabla 8: Matriz de valoración de las estrategias de ecodiseño del Winnie Cuentos y Canciones**

ESTRATEGIAS PROPUESTAS	Viabilidad técnica (sí/no)	VALORACIÓN			PUNTUACIÓN PONDERADA	PRIORIDAD
		FE: 1	FA: 1	FC: 1		
		Viabilidad económica (0-3)	Relevancia ambiental* (0-3)	Aceptación consumidor (0-3)		
Pasar de tecnología PWB a SMD, que permita reducir el tamaño de los circuitos impresos y del resto de componentes electrónicos	1	2	1	2	1,7	Medio plazo
Mejorar las formas del empaque primario del juguete para minimizar las pérdidas de material	1	2	1	2	1,7	Medio plazo
Sustituir el tejido sintético de poliéster de la figura por algodón orgánico	0	-	1	-	-	Desestimada
Utilizar fibras recicladas en el relleno interior de la figura	1	1	1	2	1,3	Largo plazo
Utilizar plástico reciclado en las partes no visibles de la base de la figura	1	2	1	2	1,7	Medio plazo
Utilizar plástico reciclado en las partes interiores no visibles del sistema eléctrico y electrónico	1	2	1	2	1,7	Medio plazo

ESTRATEGIAS PROPUESTAS	Viabilidad técnica (sí/no)	VALORACIÓN			PUNTUACIÓN PONDERADA	PRIORIDAD
		FE: 1	FA: 1	FC: 1		
		Viabilidad económica (0-3)	Relevancia ambiental* (0-3)	Aceptación consumidor (0-3)		
Utilizar pilas recargables	1	3	2	2	2,3	Corto plazo
Reducir el número de materiales distintos en el embalaje del producto (PVC, PP y cartón)	1	3	1	2	2,0	Corto plazo
Evitar el uso de PVC y PP conjuntamente en el embalaje, dado que no son demasiado compatibles	1	3	1	2	2,0	Corto plazo
Buscar una alternativa al adaptador de pilas de PP	1	3	1	2	2,0	Corto plazo
Marcar los distintos plásticos del embalaje con su símbolo identificativo	0	-	1	-	-	Desestimada

\* Datos referidos a la importancia relativa del proceso o componente afectado por la medida y considerando el escenario de uso mínimo.

FE: Factor de ponderación de la viabilidad económica

FA: Factor de ponderación de la relevancia ambiental

FC: Factor de ponderación de la aceptación del consumidor

## 5. Eco-re-diseño del producto de referencia

Actualmente, las medidas propuestas no han sido incorporadas todavía al producto de referencia, pero sí en un nuevo juguete de características similares: el “Mickey Canta y Baila”.

Las mejoras que incorpora este producto son:

- Se ha eliminado el adaptador de plástico de pilas, dado que la función de muestra se realiza ahora con pilas LR6.
- Se ha reducido en un 20% el consumo energético del juguete. Esto ha permitido reducir el formato de las pilas del modelo LR14 (tipo C) al modelo LR6 (tipo AA).
- Se ha pasado de tecnología PWB a tecnología SMD en los circuitos.
- Se han utilizado fibras de plástico recicladas para el relleno interior de la figura.
- Se ha reducido en un 30% la cantidad de plástico al eliminar la base del juguete. La pieza que regula las funciones del Mickey utiliza una menor cantidad de plástico que la base del Winnie.
- Se ha minimizado la cantidad de materiales distintos en el embalaje: se ha eliminado la cinta adhesiva y se ha reducido el número de alambres necesarios para fijar el juguete.
- En el manual de instrucciones se hace referencia a la posibilidad de utilizar pilas recargables.





Juguete inicial WINNIE CUENTOS  
Y CANCIONES



Juguete evolucionado

## 6. Comunicación ambiental de producto

Por el momento no se ha hecho publicidad en el nuevo juguete de las mejoras ambientales que esta incorpora. Al tratarse de un producto con licencia de Disney, debe ser esta empresa la que dé el permiso a IMC Toys para incorporar la nueva información en el envase del producto. Actualmente IMC Toys está en contacto con Disney para tratar este tema.

Por otro lado, este caso de ecodiseño ha aparecido en el capítulo “En busca de l’ECOJOGUINA” (En busca del ECOJUGUETE) del programa El Medi Ambient de Televisió de Catalunya.

## 4.4. Digital kit ®, NINCO

La empresa NINCO tiene presencia en cualquier parte del mundo y está especializada en el desarrollo de productos de slot, tanto para el público infantil como el adulto. Su producción y diseño se centra en Catalunya. El juguete seleccionado se distribuye básicamente en España y el resto de Europa.

Los siguientes profesionales de la empresa han participado en la experiencia piloto de aplicación del ecodiseño:

- Diana Nin, Investigación y Desarrollo
- Eduard Nin, Director-Gerente
- David Coscullela, Managing Director
- Jordi Roig, Marketing Manager
- Juan Manuel Muraday, Responsable de Comunicación

### 1. Selección de producto de referencia

Digital Kit®

- Conjunto de elementos que permiten convertir circuitos de slot analógicos en digitales: pistas, consola, mandos y chips para adaptar los coches.
- Se adapta al recorrido de cualquier pista analógica de las mismas dimensiones.
- Funciona con un adaptador de corriente.



Las piezas que lo forman son:

Componente	Peso (g)	% en peso
Recta parrilla	109,6	5,18
Recta desvío derecha	273,6	12,93
Recta desvío izquierda	274,1	12,96
Recta conexiones	395,5	18,69
Mando digital (x3)	296,2	14,00
Tiras mando	5,7	0,27
Blíster y chip coches	20,7	0,98
Transformador	289,2	13,67
Embalaje	357,0	16,87
Manual de instrucciones	94,0	4,44
<b>TOTAL</b>	<b>2.115,6</b>	<b>100,00</b>

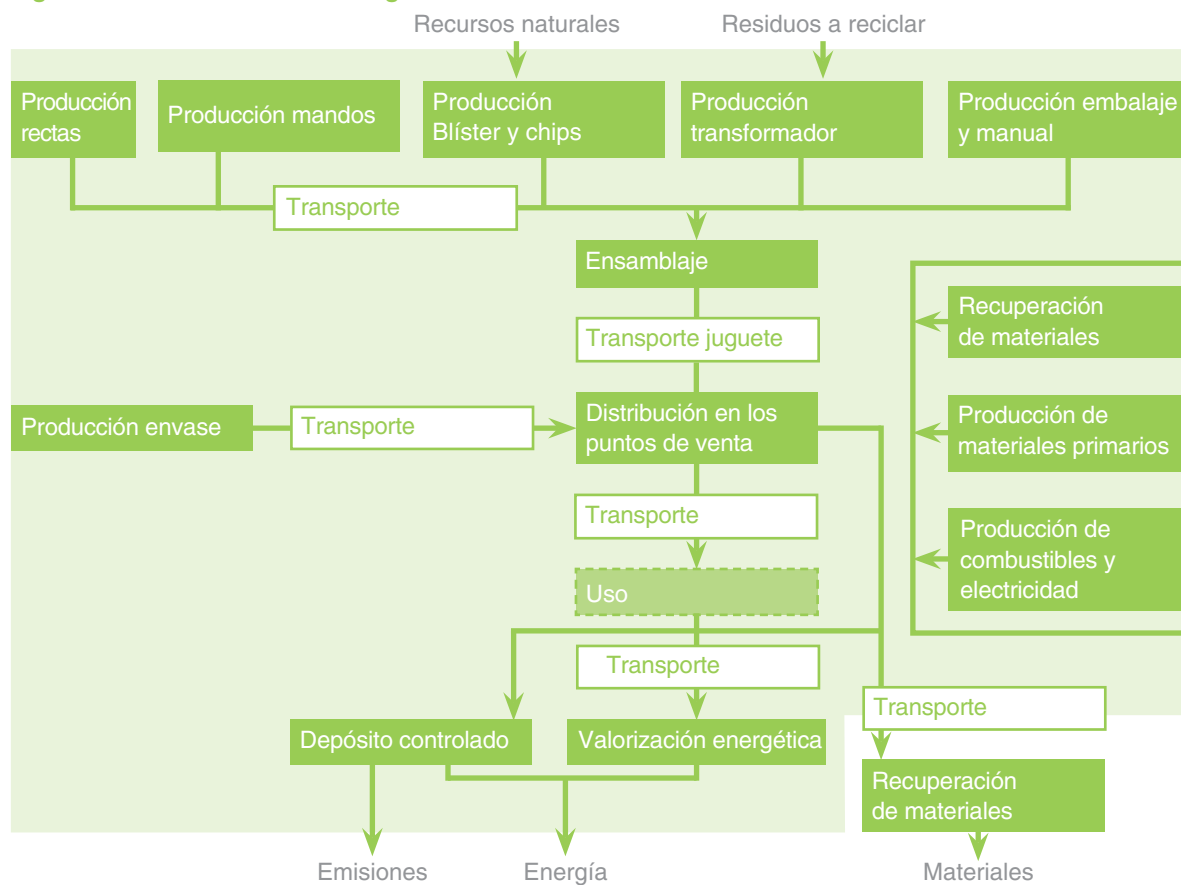




## 2. Análisis del Ciclo de Vida del producto de referencia

La siguiente figura esquematiza el sistema analizado en este caso donde no ha sido posible estimar el consumo energético asociado al uso del producto y, por lo tanto, el impacto ambiental de esta fase. Aun así, de acuerdo con los resultados de los otros estudios y considerando que se trata de un producto con una larga vida útil, es presumible que esta etapa sea muy relevante y, por lo tanto, también se ha tenido en cuenta a la hora de proponer estrategias de ecodiseño.

Figura 13: Sistema analizado - Digital kit ® Ninco

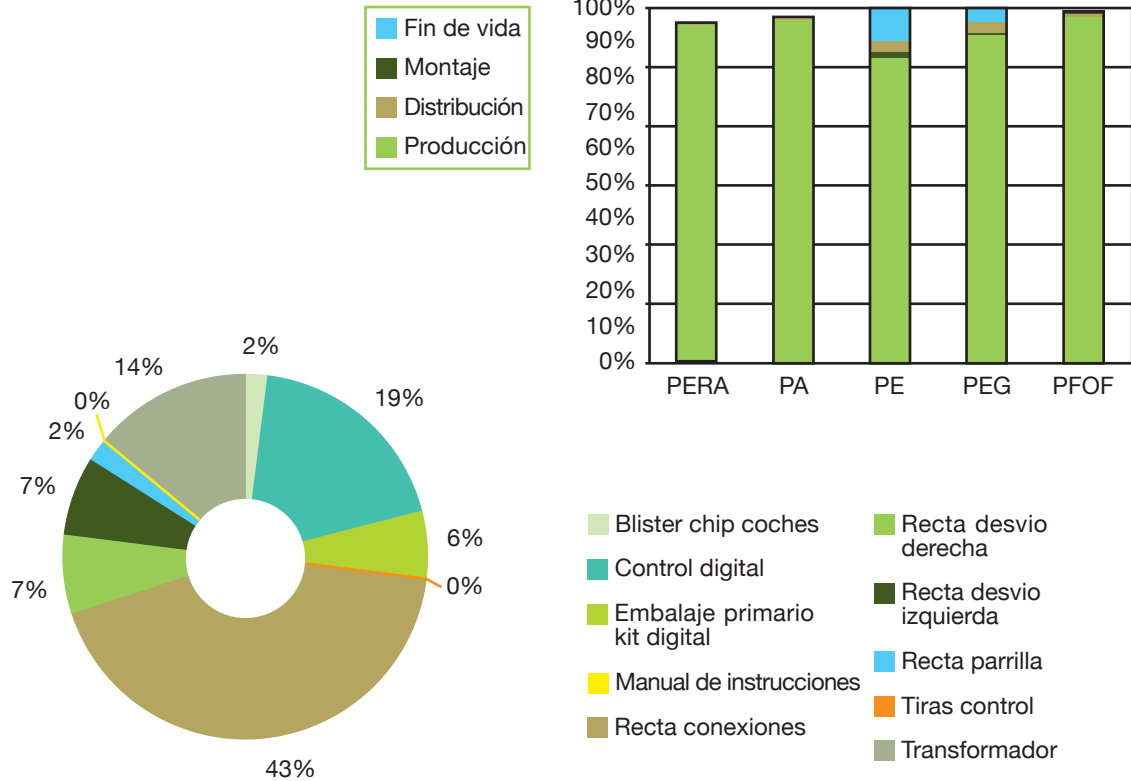


**Resultados:**

- La etapa de producción es la que tiene un mayor impacto en el Ciclo de Vida completo del juguete (sin considerar la fase de uso).
- El componente del juguete que tiene un mayor impacto ambiental es la recta de conexiones en su conjunto (que representa el 51% del impacto total de la etapa de producción).
- El resto del impacto de la etapa de producción se reparte a partes iguales entre el transformador, las rectas de desvío, el embalaje primario y los mandos digitales (3 unidades).
- Dentro de la recta de conexiones, los elementos más impactantes son: la placa base y los circuitos integrados del conjunto eléctrico y electrónico de la consola digital (que representan en conjunto casi el 30% del impacto total del juguete)



Figura 14: Perfil ambiental del Digital Kit © NINCO



### 3. Propuesta de estrategias de ecodiseño

Desde el punto de vista ambiental, el juguete actual ya presenta muchos puntos fuertes que es necesario mantener:

- Se trata de un producto pensado para aprovechar pistas de slot analógicas y adaptarlas a las nuevas tendencias: incrementa las funciones del circuito.
- Su uso permite reducir la cantidad de pistas (y, por lo tanto, materiales) necesarias para el mismo número de jugadores (sólo se necesitan 2 pistas para 8 jugadores, mientras que el sistema analógico necesitaría 8).
- La variedad de materiales utilizados es baja.
- La cantidad de piezas y, por lo tanto, de procesos productivos necesarios es baja.
- El embalaje primario se encuentra muy optimizado.
- Las grandes piezas de plástico están marcadas con su símbolo identificativo para facilitar el reciclaje.

Para mejorarla, se propone:

- Incluir material reciclado en las pistas del kit, el armazón de la consola digital y los mandos.
- Mejorar el transformador de forma que se desconecte automáticamente cuando no se esté jugando.

Por otro lado, es importante recomendar al usuario que desconecte la pista cuando no esté jugando para disminuir las pérdidas de energía.



#### 4. Evaluación de la ecoeficiencia de las estrategias propuestas

La Tabla 9 muestra los resultados de la evaluación de las estrategias por parte de la empresa. Las estrategias a aplicar a medio plazo son:

- Incorporar material reciclado en las pistas (ver cuadro).
- Incorporar plástico reciclado en la consola digital y los mandos.

Se ha desestimado el diseño de un nuevo transformador debido a su elevado coste y a los constantes cambios de normativas y proveedores de aparatos electrónicos. En cambio, se ha considerado oportuno incluir en las instrucciones el mensaje “no tenerlo enchufado cuando no se esté usando”.

#### **Material reciclado industrial y post-consumo**

NINCO está estudiando la manera de incrementar el porcentaje de material reciclado incorporado a las pistas. Actualmente se recicla parte de la colada producida en la inyección de las pistas, aunque en cantidades muy pequeñas. La empresa está estudiando la manera de aprovechar al máximo estos residuos industriales, y por eso ha consultado con sus distribuidores de materia prima para saber cuál es el porcentaje máximo de material reciclado que puede incorporar sin variar las características técnicas del producto resultante (con los datos actuales parece que este se sitúa entre el 10% y el 20%, según la materia primera empleada).

Por otro lado, se ha desestimado el uso de material reciclado post-consumo (procedente de residuos urbanos), al constatar que no se puede garantizar el cumplimiento al 100% de las estrictas normativas sobre toxicidad en el campo del juguete. Esta conclusión es fruto de un trabajo de investigación de la empresa para el cual ha contactado con el Centre Català de Reciclatge (Agència de Residus de Catalunya), la Universitat Politècnica de Catalunya (Dept. de Ciència de Materials y Ingeniería Metalúrgica), Anarpla (Asociación Nacional de Recicladores de Plástico) y empresas recicladoras.

Tabla 9: Matriz de valoración de las estrategias de ecodiseño del Digital Kit ® Ninco

ESTRATEGIAS PROPUESTAS	Viabilidad técnica (sí/no)	VALORACIÓN			PUNTUACIÓN PONDERADA (0-10)	PRIORIZACIÓN
		FE: 1	FA: 1	FC: 1		
		Viabilidad económica (0-3)	Relevancia ambiental* (0-3)	Aceptación consumidor (0-3)		
Incorporar material plástico reciclado en las pistas	sí	3	1	2	2,0	Medio plazo
Incorporar plástico reciclado en la consola digital y en los mandos	sí	3	1	2	2,0	Medio plazo
Diseñar un transformador de corriente con un sistema de desconexión automático cuando no esté funcionando	no	-	-	-		Desestimada

\* Datos referidos a la importancia relativa del proceso o componente afectado por la medida.

FE: Factor de ponderación de la viabilidad económica

FA: Factor de ponderación de la relevancia ambiental

FC: Factor de ponderación de la aceptación del consumidor

## 5. Eco-re-diseño del producto de referencia

Las mejoras ambientales que se han incorporado en el nuevo diseño son:

- Cambio de material en los bordes de las pistas (importantes en cuanto a la cantidad producida). Este material hace posible anular la etapa productiva consistente en flamear la pieza antes de serigrafiarla. Ello supone un elevado ahorro energético por el tipo de proceso empleado, un abaratamiento de costes y también la reducción del tiempo de producción.
- Incorporación del símbolo identificativo del material en los accesorios de las pistas que no lo tenían marcado. Se han modificado los moldes.

NINCO siempre ha trabajado en la minimización de los impactos en la fase de producción de sus productos. En el caso de piezas grandes (como las pistas), el hecho de inyectarlas en la propia empresa disminuye la necesidad de transporte. Por otro lado, se han eliminado procesos intermedios y, por lo tanto, el número de proveedores y de transportes necesarios. Finalmente, es necesario decir que NINCO está revisando el embalaje utilizado: materiales, formados e información entregada.

## 6. Comunicación ambiental de producto

No está previsto incorporar ningún mensaje explícito en el envase del producto, debido al poco espacio libre en el embalaje y a la inexistencia de una ecoetiqueta tipo I conocida por los usuarios. La empresa considera que este tipo de ecoetiqueta, común para todos los juguetes, sería el mejor canal para informar al consumidor. Se han desarrollado las actividades siguientes para intentar concienciar a los consumidores y distribuidores internacionales:

- Mención del Proyecto Ecojoguina en la documentación promocional 2008 y en el argumentario comercial 2008 NINCO (formación para los representantes nacionales y distribuidores internacionales).
- Mención del proyecto Ecojoguina en la web de Ninco.

- Organización del taller “Consumo responsable de juguetes” dirigido a la prensa en el marco del Salón del Hobby 2007.
- Nota de prensa de la participación de Ninco en el Proyecto Ecojoguina.
- Participación en el capítulo “En busca de l’Ecojoguina” (En busca del Ecojuguete) del programa El Medi Ambient de Televisión de Catalunya.

Para medir el éxito de cada producto, la empresa aplica unos criterios internos de rotación y Ciclo de Vida específicos (según tipo y época del año en que salen al mercado). Aun así, es complicado evaluar la incidencia de las mejoras ambientales, dado que con algunas excepciones (mercados norte-europeos) los argumentos ambientales no tienen un peso importante en las compras de distribuidores y/o clientes finales. Aún así, se trata de un argumento comercial más para ayudar en la decisión final de compra, y el público es cada vez más sensible hacia el medio ambiente. La empresa está convencida de que es el camino a seguir y continuará trabajando para lograr nuevos retos y mejorar día a día.



# ÉCO JOGUINA

The title 'ÉCO JOGUINA' is rendered in a bold, green, sans-serif font. The letters are filled with various icons: 'É' has a tractor; 'C' has a tractor; 'O' has a city skyline; 'J' has a tractor; 'O' has a person on a bicycle; 'G' has a tractor; 'U' has a tractor; 'I' has a tractor; 'N' has a tractor; 'A' has a tractor. The word 'ÉCO' is positioned above 'JOGUINA'. To the right of 'ÉCO' are several gears. To the right of 'JOGUINA' is a tree whose branches are composed of circuit board traces. A power cord with a two-prong plug is connected to the bottom of the 'U'.

## *Bibliografía*

- BSH Bosh und Siemens Hausge Räte Gmbh, 2006. “Environmental and Corporate Responsibility”.
- CCR (Centre Català del Reciclatge), 2001. “Casos pràctics d’ecodisseny”. Editado por el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.
- CCE (Comisión de las Comunidades Europeas), 2001. “Libro verde sobre la Política de Productos Integrada”. Bruselas, 07.02.2001. COM (2001) 68 final.
- ECMA International, 2004. “Standard ECMA-341. Environmental design considerations for ICT & CE products”. 2nd Edition / Diciembre 2004.
- ECORECYCLE y Design Institute of Australia Industrial Design, 2004. “EcoDesign Innovation. Professional Practice Guideline (Draft 29/03/2004)”.
- ESCI, 2005. “Ecodisseny (Eines de Progrés. Guies i eines de suport a la innovació)”. Editado por el Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDEM), Departament de Treball i Indústria de la Generalitat de Catalunya.
- Fullana, P.; Gazulla, C.; Mantoux, F.; Chiva, P.; Fabregó, L. y Vidal M., 2007. “Trencaclosques: Dissenya, ven i compra reciclat”. Edita: Generalitat de Catalunya, Agència de Residus de Catalunya.
- Fullana, P. y Puig, R., 1997. “Análisis del Ciclo de Vida”. Ed. Rubes, Barcelona (ISBN:84-497-0070-1).
- Herranz, J. 2006. “Informe: sector juguetes 2006”. Subdirección general DECOMEX de Productos Industriales.
- IHOBE, 2000. “Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos”. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente. Gobierno Vasco.

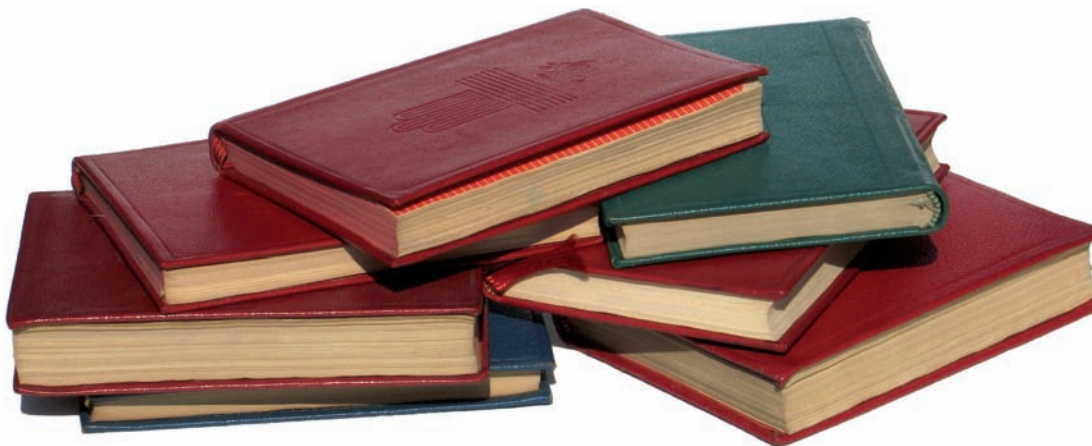
- Julián, J. Artículo publicado en “Información entorno”, miércoles 23 de enero de 2008.
- La Vanguardia; 2007. “La CE revisará los controles de calidad de los juguetes tras la nueva retirada de Matel”. Noticia publicada en el diario La Vanguardia, el jueves 6 de septiembre de 2007 (página 24).
- Lewis, H. y Gertsakis, J. 2001 “Design + environment. A global guide to designing greener goods”. Greenleaf Publishing.
- MEEUP: “Project Report: Methodology Study Eco-design of Energy Using Products”. VHK. 2005.
- Rodrigo, J. y Castells, F. 2002. “Electrical and Electronic. Practical Ecodesign Guide”. Universitat Rovira i Virgili.
- Saechtling, H. “Kunststoffaschenbuch”. Carl Hanser Verlag. Munich, 1998 (27ª edición)
- Scheer, D. y Rubik, F. (editores). “Governance of Integrated Product Policy. In search of sustainable production and consumption”. Greenleaf publishing, 2006.
- Sweatman, A.; Chew, C.; Wang, S.; Tsuda, D. y Aver, R.; 2000. “Desing for Environment: A Case Study of the Power Mac G4 Desktop Computer”, International Symposium on Electronics and the Environment. San Francisco (EUA).
- Wimmer, W.; Züst, R. y Lee, K-M., 2004. “Ecodesign Implementation. A Systematic Guidance on Integrating Environmental Considerations into Product Development”. Springer. The Netherlands. P. XIII.

**Legislación y normativa:**

- Real Decreto 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos
- Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 27 de enero, sobre restricciones en el uso de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos o electrónicos
- Directiva 88/378/CEE, de 7 de mayo de 1985, sobre la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre la Seguridad de los Juguetes.
- Directiva 93/68/CEE, de 22 de julio de 1993, que modifica parcialmente la Directiva 88/378/CEE.
- Real Decreto 880/90, de 29 de junio, por el que se aprueban las Normas de Seguridad de los Juguetes. (De obligado cumplimiento desde el 1 de enero de 1990).
- Real Decreto 204/1995, de 10 de febrero, de modificación de las Normas de Seguridad en los juguetes aprobadas por el RD 880/1990, de 29 de junio.
- UNE-EN-ISO 11469:2000. Plásticos. Identificación genérica y marcado de productos de plástico.
- UNE 150301:2003. Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo. Ecodiseño.
- UNE-EN ISO 14021:2002. Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Autodeclaraciones medioambientales (Etiquetado ecológico Tipo II) (ISO 14021:1999)



- UNE-EN ISO 14024:2006. Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetado ecológico Tipo I. Principios generales y procedimientos (ISO 14024:1999).
- UNE-EN ISO 14025:2007. Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos (ISO 14025:2006).
- UNE-EN ISO 14040:2006. Gestión Ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marco de referencia (ISO 14040:2006).
- UNE-EN ISO 14044:2006. Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Requisitos y directrices (ISO 14044:2006).



# ANEXO 1: CHECKLIST PARA PRODUCTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (Estándar ECMA-341)

## 0. Consideraciones Generales

¿El enfoque del Ciclo de Vida (Life Cycle Thinking) se ha integrado en la estrategia de diseño de la organización?

- Sí  
 No

## 1. Eficiencia de Material

Se ha reducido la variedad de los materiales utilizados en el producto

- Sí, describir brevemente \_\_\_\_\_

- No

Se ha reducido la cantidad de material utilizada en el producto

- Sí, describir brevemente \_\_\_\_\_

- No

Los materiales que el producto contiene son de bajo impacto ambiental

- Sí, describir brevemente \_\_\_\_\_

- No

El producto contiene materiales reciclados

Sí

No

El producto utiliza materiales reciclables

Sí, describir brevemente \_\_\_\_\_

No

## 2. Eficiencia energética

### 2.1. Modalidades energéticas y medidas de eficiencia energética relacionadas

Se han considerado e implantado medidas de ahorro energético en la fase de uso, fáciles de utilizar

Sí, considerado e implantado

Describir brevemente: \_\_\_\_\_

Sí, se ha considerado pero no implantado

Especificar razones: \_\_\_\_\_

No aplicable

No

- Nombrar las distintas formas de consumo de energía que se aplican al producto: \_\_\_\_\_
- Detallar los módulos de consumo energético más significativos y los planes para reducirlo: \_\_\_\_\_

## *2.2. Modos de operación*

- Destacar las acciones de diseño tomadas para utilizar componentes de bajo consumo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Destacar las acciones tomadas para mejorar la eficiencia energética de los componentes de suministro de energía: \_\_\_\_\_
- Destacar las acciones tomadas para asegurar que la eficiencia de conversión de corriente alterna a corriente continua es más alta en los modos de energía más utilizados: \_\_\_\_\_
- Destacar las acciones tomadas para asegurar que no se han sobreestimado aspectos como por ejemplo la fuente de alimentación necesaria para su funcionamiento: \_\_\_\_\_
- Detallar el análisis llevado a cabo para asegurar que características operativas como la temperatura ambiental no han sido sobrevaloradas para realizar los cálculos de consumo: \_\_\_\_\_

### 2.3. Modalidades de Ahorro de Energía

- Destacar las iniciativas de diseño emprendidas para cambiar automáticamente de modo activo a modo de ahorro: \_\_\_\_\_
- Destacar las iniciativas de diseño emprendidas para reducir el tiempo que tarda el producto a cambiar de modo de ahorro a modo activo: \_\_\_\_\_
- Detallar las acciones emprendidas para reducir el consumo de energía en la modalidad de ahorro, similares a las aplicadas en el punto 2.2.: \_\_\_\_\_

### 2.4. Modalidades en modo Off

- Destacar las opciones de diseño emprendidas para pasar automáticamente del modo de ahorro al modo apagado (off mode): \_\_\_\_\_
- Destacar las opciones de diseño emprendidas para reducir el consumo de energía en modo de espera (soft off mode): \_\_\_\_\_
- Destacar las opciones consideradas para hacer accesible para el usuario el botón de cambio de modo: \_\_\_\_\_

- ¿En modo desactivado (hard-off mode), la potencia consumida es cero Vatios?

Sí

No. ¿Qué acciones se han tomado para informar al usuario? \_\_\_\_\_

#### 2.5. Modalidad de No Carga (no load mode)

Nombrar las opciones de diseño emprendidas para reducir el consumo de energía en modo de no carga al mínimo posible: \_\_\_\_\_

#### 2.6. Medidas Generales de Eficiencia Energética

- Nombrar aquí cualquier característica de ahorro de energía del producto que no se haya considerado: \_\_\_\_\_

- La información del consumo de energía en todos los modos relevantes se ha puesto a disposición de los usuarios del producto

Sí, identificar las fuentes

Declaración Ambiental de Producto del Productor

Documento de especificaciones de producto

Manual de Usuario del Producto (en papel)

Manual de Usuario del Producto (en digital)

Etiquetas de Producto o Embalaje

Contenido del embalaje del producto

Internet. URL \_\_\_\_\_

Otras. Describir \_\_\_\_\_

No aplicable

No

- Los acuerdos voluntarios aplicables con el objetivo de mejorar la eficiencia de los productos EEE han sido considerados y las recomendaciones aceptadas

Sí, considerados y aceptados. Describir brevemente: \_\_\_\_\_

Sí, considerados pero no aceptados. Especificar razones: \_\_\_\_\_

No aplicable

No

- El producto cumple los requisitos del programa internacional ENERGY STAR.

Sí, de acuerdo con la versión \_\_\_\_\_

No aplicable

No; especificar razones para el no cumplimiento \_\_\_\_\_

- Los efectos de las características de diseño de mejora energética han sido cuantificados y comunicados a marketing.

Sí

No/No aplicable

- La posición por defecto es la modalidad de mayor eficiencia energética y/o transiciones en la modalidad de ahorro.  
 Sí  
 No

- La información sobre el uso apropiado de los controles disponibles de ahorro de energía está a disposición de los usuarios.  
 Sí, identificar fuentes
  - Manual de Usuario del Producto (en papel)
  - Manual de Usuario del Producto (en digital)
  - Etiquetas de Producto o Embalaje
  - Contenido del embalaje del producto
  - Internet. URL \_\_\_\_\_

Otras. Describir \_\_\_\_\_

- No aplicable
- No

### **3. Consumibles y pilas**

#### *3.1. Consumibles*

- Se ha considerado evitar sustancias y preparados peligrosos en los consumibles.  
 Sí  
 No aplicable (no hay consumibles)  
 No



- El producto ha sido diseñado de tal manera que el uso de consumibles asociado a él puede optimizarse en relación con la funcionalidad del producto.

- Sí
- No aplicable (no hay consumibles)
- No

- Se ha proporcionado al usuario información sobre el uso apropiado de los consumibles asociados al producto.

- Sí, identificar fuentes (todas las que apliquen)

- Declaración Ambiental de Producto del Productor

- Manual de Usuario del Producto (en papel)

- Manual de Usuario del Producto (en digital)

- Manual de servicio de producto

- Internet. URL \_\_\_\_\_

- Otros. Describir \_\_\_\_\_

- No aplicable (no hay consumibles)

- No

### 3.2. Pilas

- Todas las pilas del producto cumplen con las restricciones aplicables referentes a sustancias y preparados peligrosos contenidos en las legislaciones nacionales, regionales e internacionales relevantes.

- Sí

- No aplicable (no pilas)

- No
- Todas las pilas del producto están etiquetadas de acuerdo con los requisitos de la legislación regional, nacional o internacional relevante.
- Sí
- No aplicable (no pilas)
- No
  
- La concentración de mercurio de las pilas no excede los 5 ppm en peso.
- Sí
- No. Detallar las razones por las que el mercurio no se puede evitar: \_\_\_\_\_
  
  
- Se han tenido en cuenta pilas de bajo impacto ambiental
- Sí; especifica el tipo de pilas estudiadas
  - Li-Ion
  - Li-Polymer
  - NiMH
  - Otras. Describir \_\_\_\_\_
  
  
- No aplicable (no hay pilas)
- No; especificar las razones \_\_\_\_\_

- El producto incluye pilas que contienen materiales considerados perjudiciales para el medio ambiente que no se pueden evitar.

No

No aplicable (no hay pilas)

Sí

Identificar pilas \_\_\_\_\_

Donde se especifica \_\_\_\_\_

Razones por las que los materiales no pueden evitarse \_\_\_\_\_

- Todas las pilas y/o piezas que contienen las pilas son fácilmente identificables y desmontables.

Sí

No aplicable (no hay pilas)

No; especificar razones:

Las pilas no están pensadas para ser eliminadas hasta al final de vida y el equipo depende de la carga de electricidad constante / ningún requisito especial de eliminación.

Otros \_\_\_\_\_

- Se ha puesto a disposición del usuario documentación con información sobre los procedimientos adecuados para la manipulación y eliminación correcta de las pilas.

Sí, especificar fuente

Declaración Ambiental de Producto del Productor

Manual de Usuario del Producto (en papel)

Manual de Usuario del Producto (digital)

Manual de especificación de producto

Etiquetas de Producto o Embalaje

Internet. URL \_\_\_\_\_

Otros. Describir \_\_\_\_\_

No aplicable (no hay pilas)

No (especificar razones) \_\_\_\_\_

- Para las pilas que son difíciles de extraer: se proporciona información sobre puntos de servicio donde recambiarlas mientras el producto esté en funcionamiento en la documentación del producto.

Sí

No aplicable (no hay pilas ni/o acumuladores)

No

- Se proporciona información sobre el tipo y la localización en la documentación de producto.

Sí

Tipo de pila \_\_\_\_\_

Localización \_\_\_\_\_

No aplicable (no contiene pilas que no se puedan eliminar)

No

- Se han considerado e implantado medidas en la gestión de las pilas y/o acumuladores que ayudan a prolongar su vida útil.

Sí, consideradas y aplicadas

Sí, consideradas pero no aplicadas

No aplicable (no hay pilas)

No; especificar razones: \_\_\_\_\_

#### 4. Emisiones

##### 4.1. Emisiones Químicas

- El producto ha sido diseñado para reducir las emisiones químicas donde sea posible.

Sí

No aplicable (el producto no está basado en procesos electrostáticos)

No

- El producto cumple con todas las regulaciones relevantes referentes a las emisiones químicas de productos.

Sí

No aplicable (el producto no produce emisiones)

No

- No hay regulaciones disponibles
- Para un producto basado en procesos electrostáticos, se han evaluado las emisiones químicas (ozono y COV) y las emisiones de polvo.
    - Sí
    - No aplicable (el producto no se basa en procesos electrostáticos)
    - No
  - Para un producto basado en procesos electrostáticos, se ha finalizado la medida de emisiones de acuerdo con la estándar ECMA-328.
    - Sí
    - No aplicable (el producto no produce emisiones)
    - No
  - Los resultados de las medidas de emisiones se han facilitado a los usuarios del producto.
    - Sí, listar fuentes
      - Declaración Ambiental de Producto del Productor
      - Manual de Usuario del Producto (en papel)
      - Manual de Usuario del Producto (digital)
      - Manual de especificación de producto
      - Internet. URL \_\_\_\_\_
    - Otros. Describir \_\_\_\_\_
  - No aplicable (el producto no produce emisiones)
  - No (especificar razones) \_\_\_\_\_

#### 4.2. Emisiones Sonoras

- Las emisiones sonoras se han evaluado de acuerdo con la ECMA-74

Sí

No

Otros. Describir \_\_\_\_\_

No aplicable

- Para productos fuera del ámbito de la ECMA-74, se ha utilizado las ISO 3741, 3744 o 3745

Sí

No

No aplicable

- Están disponibles los resultados de la medición de las emisiones

Sí

No

No aplicable

#### 5. Extensión de la Vida del Producto

- El producto contiene embalajes mecánicos comunes (como cubiertas y chasis) o partes o componentes comunes que se utilizan para múltiples modelos de la familia de producto o en múltiples generaciones del mismo producto.

Sí, describir \_\_\_\_\_

No aplicable \_\_\_\_\_

No

- El producto contiene partes industriales estándares

Sí, nombrar \_\_\_\_\_

No

No aplicable

- El producto contiene componentes modulares

Sí, nombrar \_\_\_\_\_

No

No aplicable

- El producto contiene partes y/o componentes reutilizados

Sí, nombrar \_\_\_\_\_

No

No aplicable

- El producto contiene partes que han sido pensadas para facilitar la reutilización, el recambio y la renovación o actualización del producto.

Sí, nombrar \_\_\_\_\_

No aplicable

No



## 6. Final de Vida

- Es posible separar las partes que contienen sustancias y preparados peligrosos.

Sí  
 No  
 No aplicable

- Los materiales incompatibles (incluidos los módulos electrónicos) conectados a las partes de estructura o chasis son fácilmente separables.

Sí  
 No  
 No aplicable

- El producto se puede desmontar a nivel de módulo utilizando herramientas comunes.

Sí  
 No. Nombrar las herramientas especiales para el desmontaje \_\_\_\_\_

- Todas las partes de plástico con un peso superior a 25g están señaladas con el tipo de polímero, copolímero, mezcla de polímeros o aleaciones de acuerdo con la ISO 11469.

Sí  
 No  
 No aplicable

- Se han evitado las siguientes opciones de diseño:

Capas de plástico incompatibles en la mayoría de partes de plástico.  
 Capas y superficies de acabados en las partes de plástico que son difíciles de reciclar sin que pierdan calidad.  
 Adhesivos o espumas en las partes de plástico.

- Metales insertos en las partes de plástico.
- Se han considerado y reducido el número y variedad de los siguientes aspectos:
  - Soldaduras y adhesivos.
  - Conexiones (ex. Cierres y tornillos).
  - Etapas necesarias para el desmontaje.
  - Cambios de posición que la persona que lo desmonte debe realizar.
  
- Se han incorporado las siguientes opciones de diseño:
  - El mismo polímero se utiliza a lo largo de todo el diseño del producto.
  
- Si no se aplica, el número de distintos plásticos en el producto se ha reducido
  - Sí
  - No
  
- Se han utilizado las pautas de compatibilidad que aparecen en la Tabla de compatibilidad de diversos termo-plásticos (página 4) a la hora de seleccionar los polímeros:
  - Sí
  - No
  - El producto se ha diseñado de tal manera que los módulos se pueden extraer para reutilizarse.
  - Las etiquetas y otras señales de identificación son del mismo material que el cuerpo del producto o bien de un material compatible.
  - Las piezas encajadas sin soldadura y los tornillos ayudan al desmontaje.
  
- Se ha puesto a disposición de las personas que los deberán desmontar un plan para el desguace del producto en módulos principales o subcomponentes.
  - Sí
  - No

## 7. Substancias y preparados que requieren especial atención

### 7.1. Contenidos en los productos

- El producto cumple con las prohibiciones regionales, nacionales e internacionales aplicables para el uso de determinadas substancias y preparados peligrosos.

Sí, nombrar \_\_\_\_\_

No aplicable

No

- El uso de substancias que requieren una manipulación o eliminación especial durante el proceso de reciclaje se han reducido o eliminado.

Sí, eliminado

Sí, reducido. Nombrar \_\_\_\_\_

No aplicable

No

- Se ha puesto a disposición de los usuarios y recicladores la información apropiada sobre las partes que requieren una manipulación o eliminación.

Sí

No

No aplicable

• En este producto se utilizan sustancias peligrosas que no están prohibidas o restringidas.

Sí, nombrar las sustancias y argumenta el porqué de su uso: \_\_\_\_\_

No

### 7.2. Limitaciones Generales

• El producto NO contiene / contiene las siguientes sustancias

No contiene       Contiene Asbestos

No contiene       Contiene Sustancias perjudiciales para la capa de ozono: Clorofluorocarbonos (CFC), hidrobromofluorcarbonos (HBFC), hidroclorfluorcarbonos (HCFC); Halones, tetraclorocarbonos, 1,1,1-tricloretoano, bromoclorometano

No contiene       Conté PCB, PCT , monometiltetraclordifenilmetà (Ugilec 141), monometildiclordifenilmetà (Ugilec 121 o 21), monometildibromdifenilmetà (DBBT).

No contiene       Contiene PCN

No contiene       Contiene compuestos orgánicos de estaño: TPT, TBT, TBTO

No contiene       Contiene PentaBDE, OctaBDE

No contiene       Contiene PCN

No contiene       Contiene Mercurio (excepción: lámparas de descarga)

• Añadidos desde julio de 2006 (excepto las excepciones contenidas en la Directiva RoHS):

No contiene       Contiene Plomo

No contiene       Contiene Cadmio

No contiene       Contiene Cromo hexavalente

No contiene       Contiene PBB, PBDE

- En el producto hay sustancias que están restringidas en la lista anterior:

No

Sí; argumentar porqué los materiales no se pueden evitar: \_\_\_\_\_

*7.3. Limitaciones en partes de plástico, partes mecánicas y armazones.*

- Las partes de plástico del producto NO contienen/ contienen las siguientes sustancias

No contiene     Contiene Cadmio o compuestos de cadmio

No contiene     Contiene Cloroparafinas de cadena corta

No contiene     Contiene Plomo o compuestos de plomo

- El producto contiene sustancias restringidas de la lista anterior:

No

Sí

Proporcionar razones por las que los materiales no se pueden evitar: \_\_\_\_\_

*7.4. Limitaciones en pinturas, recubrimientos o agentes colorantes*

- Las pinturas, recubrimientos y agentes colorantes para el producto NO contienen/ contienen las siguientes sustancias

No contiene     Contiene Cadmio o compuestos de cadmio

No contiene     Contiene Plomo o compuestos de plomo

- El producto contiene sustancias restringidas de la lista anterior:

No

Sí

Proporcionar razones por las que los materiales no se pueden evitar: \_\_\_\_\_

*7.5. Limitaciones en otras partes del producto*

- Textiles y artículos de piel que toman contacto directo con la piel NO contienen/contienen las siguientes sustancias:
  - No contiene     Contiene TRIS, TEPA, PBB
  - No contiene     Contiene colorantes AZO que se transforman en aminas aromáticas especificadas en 76/769/EEC (2003/3/EC)
  - No contiene     Contiene cromo hexavalente
  
- Las piezas o productos de madera NO contienen/contienen las siguientes sustancias:
  - No contiene     Contiene Arsénico como tratamiento de conservación
  - No contiene     Contiene Mercurio para la conservación de la madera
  - No contiene     Contiene Pentaclorofenol y derivados
  
- Los juguetes NO contienen/contienen las siguientes sustancias:
  - No contiene     Contiene Benzeno
  
- Los artículos que deben de tener contacto directo y prolongado con la piel NO contienen/contienen las siguientes sustancias:
  - No contiene     Contiene Níquel
  
- El producto contiene sustancias restringidas de les listas anteriores:
  - No
  - Sí
 Proporcionar razones por las que los materiales no se pueden evitar: \_\_\_\_\_

### 8. Embalaje

- La variedad de materiales utilizados para el embalaje se ha reducido.

Sí, explicar brevemente \_\_\_\_\_

No

- La cantidad de materiales utilizados para el embalaje se ha reducido.

Sí, explicar brevemente \_\_\_\_\_

No

- Los materiales usados para el embalaje son considerados de bajo impacto ambiental.

Sí, explicar brevemente \_\_\_\_\_

No

- El embalaje se ha fabricado utilizando materiales reciclados.

Sí

No

- El embalaje se ha fabricado utilizando materiales renovables.

Sí, explicar brevemente \_\_\_\_\_

No

- El embalaje cumple con las regulaciones regionales, nacionales e internacionales aplicables.

Sí, nombrar \_\_\_\_\_

No

- Los materiales del embalaje tienen un marketing apropiado (ej. de acuerdo con la ISO 11469)

Sí, nombrar el estándar aplicable \_\_\_\_\_

No. Argumentar por qué los materiales de embalaje no pueden ser etiquetados: \_\_\_\_\_

### 9. Documentación

- Se proporcionan instrucciones para los consumidores/usuarios sobre cómo instalar, utilizar, mantener y, cuando sea posible, gestionar correctamente el producto como residuo, especialmente si se refiere a aspectos y características ambientales del producto.

Si, identificar las fuentes

Declaración Ambiental de Producto del Productor

Documento de especificación de producto

Manual de Usuario del Producto (en papel)

Manual de Usuario del Producto (digital)

Etiquetas de Producto o Embalaje



Contenido del embalaje de producto

Internet. URL \_\_\_\_\_

Otros. Describir \_\_\_\_\_

No aplicable

No

## ANEXO 2. FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE ECODISEÑO

### WEBS CON INFORMACIÓN SOBRE MATERIALES DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL

- Algodón orgánico: [www.sustainablecotton.org](http://www.sustainablecotton.org), [www.foxfibre.com](http://www.foxfibre.com)
- Bioplásticos: [www.european-bioplastics.com](http://www.european-bioplastics.com), [www.novamont.com](http://www.novamont.com)
- Material reciclado: [www.subproductes.com](http://www.subproductes.com)
- Material reciclado: [www.xcr.arc.cat](http://www.xcr.arc.cat)
- Materiales: [www.materialconnexion.com](http://www.materialconnexion.com)
- General: [www.treehugger.com](http://www.treehugger.com)

### NORMATIVA Y SISTEMAS DE ECOETIQUETAJE

- Norma UNE 150301:2003. Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo. Ecodiseño [www.aenor.es](http://www.aenor.es)
- Informe Técnico UNE-ISO/TR 14062:2007. Gestión ambiental. Integración de los aspectos ambientales en el diseño y desarrollo de productos (ISO/TR 14062:2002).
- Estándares ECMA [www.ecma-international.org](http://www.ecma-international.org)
  - ECMA 341 Environmental design considerations for Electronic Products (Consideraciones ambientales de diseño para productos electrónicos)
  - ECMA 370 The EcoDeclaration (La Ecodeclaración)
- Distintivo de Garantía de Calidad Ambiental: <http://mediambient.gencat.net>
- Ecoetiqueta Europea: <http://www.eco-label.com>

- Ángel Azul: [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)
- Cisne Blanco: [www.svanen.nu](http://www.svanen.nu)
- Global Network Ecolabelling: [www.gen.gr.jp](http://www.gen.gr.jp)

### **PREMIOS DE ECODISEÑO**

- “Diseño para el reciclaje: producto reciclado/reciclable” convocado por el Centre Català del Reciclatge de l’Agència de Residus de Catalunya de la Generalitat de Catalunya. Bianual. [www.arc-cat.net/ca/ccr/](http://www.arc-cat.net/ca/ccr/)
- “Premio al ecodiseño” convocado por la Consejería de Industria y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Murcia. [www.calidadambiental.info/murcia/](http://www.calidadambiental.info/murcia/)
- “Concurso de Diseño Industrial del Mueble – Premio de ecodiseño” convocado por el Centro Tecnológico del Mueble y la Madera de la Región de Murcia (CETEM). [www.cetem.es](http://www.cetem.es)
- “Premios Europeos del Medio Ambiente – Categoría: producto y/o servicio” convocado por la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea. Bianual. [http://ec.europa.eu/environment/awards/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/awards/index_en.htm)

### **ASOCIACIONES DE ECODISEÑADORES**

- O2Internacional: [www.o2.org](http://www.o2.org)
- O2Spain: [www.o2spain.org](http://www.o2spain.org)

### LIBROS Y MANUALES

- Ajuntament de Barcelona, 2005. “Ecoproducte Ecodisseny”. Museu de les Arts Decoratives (Institut de Cultura de l’Ajuntament de Barcelona) y Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.
- Brezet, J. C, et al, 2001. “The design of eco-efficient services; Method, tools and review of the case study Designing Eco-efficient Services project”. Ministry of VROM. Delft University of Technology (NL).
- Brezet, J. C. y C. van Hemel, 1997. “Eco-design: a promising approach to sustainable production and consumption”. UNEP. Disponible en línea a:[http://design.ntnu.no/fag/ecodesign/theory/theory\\_frames.htm](http://design.ntnu.no/fag/ecodesign/theory/theory_frames.htm)
- Centre Català del Reciclatge, 2001. “Casos pràctics d’ecodisseny. Disseny per al reciclatge”. Agència de Residus de Catalunya, Generalitat de Catalunya. Disponible en línea a: [www.arc.cat/ca/publicacions/pdf/ccr/guia\\_ecodisseny.pdf](http://www.arc.cat/ca/publicacions/pdf/ccr/guia_ecodisseny.pdf)
- Dorothy Mackenzie. 1997. “Green Design. Design for the Environment”. Laurence King, Londres (RU).
- ESCI, 2005. “Ecodisseny. Eines de Progrés – Guies i eines de suport a la innovació”. Editado por el Centre d’Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM), Departament de Treball i Indústria de la Generalitat de Catalunya.
- Greenwood, T. 2004. “A Guide to Environmentally Sustainable Product Design. ESPDESIGN”. Disponible en línea a: [http://espdesign.ieasysite.com/espdesignguide\\_v1.pdf](http://espdesign.ieasysite.com/espdesignguide_v1.pdf)
- Grup de Recerca en Ecodisseny i ACV ELISAVA-ICTA, 2002. “El procés d’Ecodisseny de Parcs Infantils”. Capítulo 8 del Proyecto “Ecodisseny de parcs infantils”. Barcelona. Documento completo disponible en [[www.gencat.net/mediamb/ipp/parcs.htm](http://www.gencat.net/mediamb/ipp/parcs.htm)]

- IHOBÉ, 2000. “Manual Práctico de Ecodiseño”. Disponible en línea en: [www.ihobe.es/herramientas/ecodesign/T\\_ecodesign\\_herramientas.htm](http://www.ihobe.es/herramientas/ecodesign/T_ecodesign_herramientas.htm)]
- Rieradevall, J. y Vinyets, J. 1999. “Ecodisseny i ecoproductes”. Editorial Rubes, Barcelona Espanya.
- Kazazian, T. 2003. “Design et développement durable. Il y aura l’âge des choses légères”. Victoires-Éditions. París.
- Lewis, H. y Gertsakis, J, 2001. “Design + environment. A global guide to designing greener goods”. Greenleaf Publishing Limited. Sheffield (UK).
- Kemna, R.; van Elburg, M.; Li, W.; y van Holsteijn, R. 2004. Methodology Study Eco-design of Energy-using Products (MEEUP). VHK per la Comissió Europea. Disponible en línea en: [www.vhknet.com/download/MEEUP\\_Methodology\\_fin.pdf](http://www.vhknet.com/download/MEEUP_Methodology_fin.pdf)
- Rodrigo, J. y Castells, F. “Electrical and Electronic. Practical Ecodesign Guide”. Universitat Rovira i Virgili. 2002.
- Tischner, U., Schmincke, E., Rubik, F. y Prösler, M., 2000. “How to do ecodesign?”. Edited by the German Federal Environmental Agency. Verlag form praxis. Frankfurt.
- UNEP, 2005. “Talk the Walk. Advancing Sustainable Lifestyles through Marketing and Communications”. United Nations Environment Programme, UN Global Compact and Utopies.
- Universidad Tecnológica de Delft (UK) y CEGESTI. “Manual para la implementación del ecodiseño”. Disponible en línea en: [www.io.tudelft.nl/research/dfs/ecodiseno/manual.htm](http://www.io.tudelft.nl/research/dfs/ecodiseno/manual.htm)

© Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient i Habitatge  
Centre Català del Reciclatge

Primera edició: Diciembre de 2008  
Tiraje: 500 ejemplares  
Diseño y producción: Contrast Estudi

Esta publicación se ha realizado  
con papel offset 100% reciclado

DL: B-50710-08

### **Equipo de redacción:**

Dr. Pere Fullana i Palmer, Cristina Gazulla Santos, Alba Bala Gala. Grup d'Investigació en Gestió Ambiental. Escola Superior de Comerç Internacional (Universitat Pompeu Fabra)

Pilar Chiva i Rodríguez, Laura Fabregó i Bou, Maria Vidal i Tarrasón. Centre Català del Reciclatge, Agència de Residus de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAIH), Generalitat de Catalunya

### **Equipo de revisores:**

Rubén Aldaco (Universidad de Cantabria)

Palmira Baraut (Educa Borrás)

Joan Basas (IBB Autoracing)

Raquel Berbegal (AIJU - Instituto Tecnológico del Juguete)

Pilar Casellas (Innovació en Producte, CIDEM)

Curro Claret (dissenyador freelance)

Joana Lambert (NODE/ o2 Spain)

Josep Matarín (IMC Toys)

Iván Muñoz (Universidad de Almería)

Diana Nin (Ninco)

Enric Pueyo (Direcció General de Qualitat Ambiental, DMAIH)

Salvador Samitier (Direcció General de Qualitat Ambiental, DMAIH)

Montse Vergel (Educa Borrás)

Jenna Watson (Good 4 Environment!)

 centre català  
del reciclatge



Agència de  
Residus de  
Catalunya



Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient  
i Habitatge

**ACC10**

CIDEM | COPCA



Generalitat  
de Catalunya

