

ANÁLISIS DEL SECTOR DEL JUGUETE: LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y ESTADO DEL ARTE DEL ECODISEÑO Y EL ACV

Berbegal Pina, R.¹; Viñoles Cebolla, R.²; Vilaplana Cerdá, J.¹; Capuz Rizo, S.²

¹ Instituto Tecnológico del Juguete (AIJU)
Depto. Sistemas de Gestión y Proyectos, Avda. de la Industria (03440) Ibi, Alicante
Teléfono: 96-5554475, Fax: 96-5554490 e-mail: m.ambiente@aiju.info

² Dpto. de Proyectos de Ingeniería, Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n.
46022. Valencia.
Teléfono: 96-3877007 Ext.: 75653, Fax: 96-3879869 e-mail: scapuz@dpi.upv.es

RESUMEN

En la actualidad la búsqueda de la sostenibilidad de la actividad humana hace que conceptos como medio ambiente y calidad de vida, sean difíciles de separar. Ello hace que temas como la generación y gestión de residuos sean prioritarios. Desde el punto de vista industrial, concretamente, en el Sector del Juguete ésta problemática se ha abordado tradicionalmente buscando soluciones de final de tubería.

A través del conocimiento de este Sector, tanto de procesos, la legislación y las gamas de productos, se han detectado ciertas carencias que es necesario tratar para poder abordar los futuros requisitos legales que afectan a los juguetes con componentes eléctricos y/o electrónicos, en cuanto a la composición de estos componentes como a los propios productos una vez se convierten en residuos. Por ello se plantea la necesidad de superar estos retos a través del diseño y fabricación de productos más respetuosos con el medio ambiente (ecodiseño).

En la ponencia se revisa el estado del arte de las metodologías de Análisis de Ciclo de Vida y Ecodiseño en este sector, y en concreto en los juguetes con componentes eléctricos y/o electrónicos, identificando el potencial de estas herramientas para que las empresas logren introducir las mejoras necesarias.

Palabras Clave: Ecodiseño, Análisis del Ciclo de Vida, Sector del juguete, Legislación.

ABSTRACT

Nowadays the search for sustainability in human activities makes it difficult to separate concepts such as the environment and the quality of life. Subjects such as waste generation and management take on a high priority. From the industrial point of view, and in the Toy Sector specifically, this problem has traditionally been approached by seeking end of pipe solutions.

Through our knowledge of this Sector, of processes, of legislation, as well as ranges of products, certain deficiencies have been detected which must be dealt with in order to fulfill future legal requirements that will affect toys with electrical and/or electronic components, in both the composition of these components and the products themselves once they become

waste. Therefore, it is necessary to approach these questions from the point of view of environmentally conscious design and manufacturing methodology, or ecodesign.

In this paper, the state-of-the-art of Life Cycle Assessment and Ecodesign implementation in the toy sector is reviewed, specifically in the area of toys with electrical and/or electronic components, in order to establish the potential of these tools so that companies manage to introduce the necessary improvements.

Keywords: Ecodesign, Life Cycle Assessment, Toy Sector, Legislation.

1. INTRODUCCIÓN

El Sector del Juguete al igual que el resto de sectores industriales se encuentra sometido a una serie de requisitos legales que derivan de la legislación en vigor en medio ambiente.

Dicho sector está constituido principalmente por PYME's, que durante el desarrollo de alguna de sus actividades generan algún tipo de residuo, problema que se aborda mediante la correcta gestión de los citados residuos, la búsqueda de algún sistema de minimización, uso de Buenas prácticas, etc. Pero, en los últimos, años este enfoque se está ampliando consecuencia de las políticas de producto, principios de "prevención" y de "quien contamina paga", promovidas desde la Unión Europea, siendo necesario abordar el conocimiento del producto (juguete) como un "sistema", desde su etapa de diseño hasta que se convierte en residuo.

Esta nueva perspectiva respecto al medio ambiente, en el caso concreto de los juguetes con componentes eléctricos y/o electrónicos, viene apoyada por la legislación que se ha desarrollado para tal fin: Directiva 2002/95/CE RoSH y Directiva 2003/108/CE (que modifica la 2002/96/CE RAEE) y su reciente transposición a la legislación nacional con el Real Decreto 208/2005.

Para ello, desde este artículo se presenta un breve resumen del estado del arte del sector así como de la viabilidad de introducir en éste el uso de metodologías de ACV y Ecodiseño como herramientas de gestión medioambiental para hacer frente a estos nuevos requerimientos.

2. EL SECTOR DEL JUGUETE

El Sector del Juguete, se caracteriza por su alta complejidad, estando constituido por una gran variedad de familias de artículos que se generan por combinación de una serie de etapas de fabricación en función de la naturaleza de los componentes que constituyen el producto.

- * **Recepción y almacenamiento** de materias primas: materiales plásticos y aditivos (granzas, plastificantes, estabilizantes y otros aditivos, colorantes, pigmentos, masterbatch), materiales metálicos (lingotes de zámak, tubos, chapa, hilo y fleje y accesorios (remaches, tornillos, tuercas, muelles,...), materiales textiles (telas, peluches, espumas, accesorios (cremalleras, belcro,...), pintura, tintas y disolventes (acrílicas, epoxi, poliester), tintes, acetonas y disolventes orgánicos, disolventes organohalogenados, colas y adhesivos.

- * **Transformación:** Transformación de plásticos (la inyección, la extrusión, el soplado, el moldeo rotacional) y/o Conformado metálico (transformación de zámak: fundición-colada, fundición-inyección, operaciones de semielaborado: desbarbado y vibrado y pulido).
- * **Conformado:** Operaciones de conformado metálico, mecanizado y fabricación de moldes, podemos destacar en el sector del juguete como más frecuentes las siguientes actividades: Embutido, Conformado, Punzonado, operaciones de premontaje: Soldadura, repaso.
- * **Acabados: recubrimientos orgánicos, cadenas de pintura:** las cadenas o cabinas de pintura, para el recubrimiento completo de piezas, los procesos de aerografía, tampografía, serigrafía y metalizado para la decoración de piezas.
- * **Premontaje y montaje final.**
- * **Embalaje y expedición.**

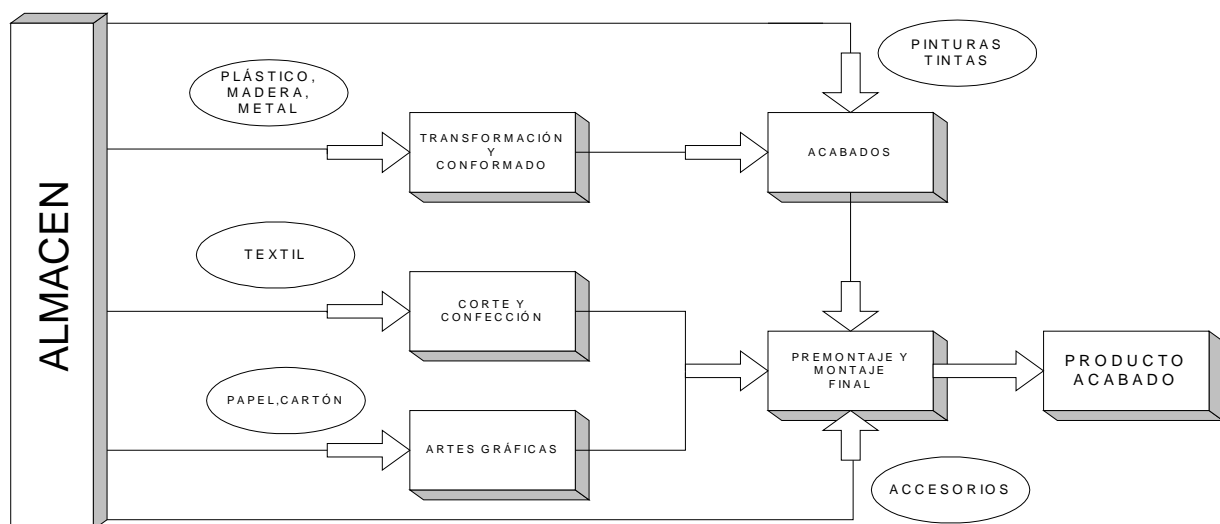


Figura 1 - Etapas de fabricación de un juguete.

3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL QUE AFECTA AL JUGUETE Y AL PROCESO DE FABRICACIÓN

3.1- Legislación genérica

Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.	Residuos	Vertidos
<p>Decreto 2414/61, de 30 de noviembre. Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP)</p> <p>Orden 15 de marzo de 1963, donde se aprueba una instrucción al reglamento RAMINP</p> <p>Ley 3/1989, de 2 de mayo, de actividades calificadas</p> <p>Decreto 54/1990, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Nomenclátor de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas</p>	<p>Real Decreto 833/1988, 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos Peligrosos</p> <p>Orden 28 de febrero de 1989 y 13 de junio de 1990 de gestión de aceites usados</p> <p>Orden de 13 de junio de 1990. Modificación de la orden 28/02/89 de gestión de aceites usados</p> <p>Orden de 6 de julio de 1994, del conseller de Medio Ambiente, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento de residuos tóxicos y peligrosos para emplear únicamente por pequeños productores de residuos</p> <p>Real Decreto 952/1997, por el que se modifica el Real Decreto 833/1988</p> <p>Orden de 12 de marzo de 1998, de la Consellería de Medio Ambiente, por la que se crea y regula el registro de pequeños productores de residuos tóxicos y peligrosos de la Comunidad Valenciana</p> <p>Ley 10/1998, de 21 de abril, básica de residuos</p> <p>Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de residuos de la Comunidad Valenciana</p> <p>Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (incorpora la Directiva 1999/31/CE)</p> <p>Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos</p> <p>Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación</p> <p>Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de los residuos.</p>	<p>Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas</p> <p>Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de Costas</p> <p>Ley 2/1992, de 26 de marzo, del Gobierno Valenciano de saneamiento de las aguas residuales de la Comunidad Valenciana</p> <p>Decreto 266/1994, 30 de diciembre, del Gobierno Valenciano por el que se aprueba el Reglamento sobre el régimen económico, financiero y tributario del canon de saneamiento</p> <p>Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas (Ley 29/1985 y Ley 46/1999)</p> <p>Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas (Ley 29/1985 y Ley 46/1999)</p> <p>Decreto 193/2001, de 18 de diciembre, del Gobierno valenciano por el que se aprueba la modificación del Reglamento sobre el régimen económico, financiero y tributario del Canon de Saneamiento</p> <p>Orden de 10 de junio de 2002 de la Consellería de Economía, Hacienda y Empleo, por la que se aprueban los nuevos modelos de declaración del Canon de Saneamiento</p>

Emisiones atmosféricas	Envases y embalajes	Contaminación acústica
<p>Ley 38/1972, 22 de diciembre, de protección del medio ambiente atmosférico</p> <p>Decreto 833/1975, 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de 22 de diciembre de protección del ambiente atmosférico</p> <p>Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial</p> <p>Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades (que transpone la Directiva 1999/13/CE de limitación de emisiones de VOC's)</p> <p>Real Decreto 653/2003, 30 de mayo, sobre incineración de residuos (incorpora la Directiva 2000/76/CE)</p>	<p>Ley 11/1997, 24 de abril de envases y residuos de envases</p> <p>Orden de 27 de abril de 1998, por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través de un sistema de depósitos, devolución y retorno</p> <p>Real Decreto 782/1998 de 30 de abril. Reglamento que desarrolla la Ley de Envases y Residuos de Envases</p> <p>Orden de 5 de diciembre de 2002, de la Consellería de Medio Ambiente, por la que se regula el modelo de Declaración Anual de Envases y Residuos de Envases</p>	<p>Decreto 2414/61, de 30 de noviembre. Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP)</p> <p>Orden ministerial de 15 de marzo de 1963, que da instrucciones complementarias para la aplicación del RAMINP</p> <p>Orden de 29 de septiembre de 1988 por la que se aclaran y corrigen diversos aspectos de los anexos a la norma básica de la edificación NBE-CA-82 sobre "condiciones acústicas en los edificios"</p> <p>Ley 3/89 de Industrias Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas</p> <p>Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre de 1989, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo</p> <p>Ley 7/2002. Protección contra la contaminación acústica</p> <p>Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido</p> <p>Ordenanza municipal de ruidos</p>
Contaminación del suelo	Impacto ambiental	Control de la legionelosis en equipos de transferencia de masa en corriente de aire con producción de aerosoles
<p>Resolución de 28 de abril de 1995, de la secretaría de estado de medio ambiente y vivienda, por la que se dispone la publicación del acuerdo del consejo de ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el plan nacional de recuperación de suelos contaminados</p>	<p>Ley 2/1989 de Impacto Ambiental de la Generalitat Valenciana</p> <p>Decreto 162/1990, de 15 de octubre, por el que se aprueba el reglamento de la ley 2/1989</p>	<p>Decreto 173/2000, de 5 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis</p> <p>Orden conjunta de 22 de febrero de 2001, de las Consellerías de Medio Ambiente y Sanidad, por el que se aprueba el protocolo de limpieza y desinfección de los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis</p> <p>Decreto 201/2002, de 10 de diciembre, por el que se establecen medidas especiales ante la aparición de brotes comunitarios de legionelosis de origen ambiental</p> <p>Real Decreto 865/2003, de 4 de julio de 2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.</p>

Aparatos que contengan policlorobifenilos y/o policloroterfenilos	Seguridad juguete	Sistemas de gestión medioambiental
<p>Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, se establecen las medidas para la eliminación y gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y los aparatos que los contengan (PCB's y PCT's) (incorpora la Directiva 1996/54/CE)</p> <p>Decreto 135/2002, de 27 de agosto, por el que se aprueba el plan de descontaminación y eliminación de PCB's de la Comunidad Valenciana</p>	<p>Real Decreto 880/90, de 1 de Enero de 1990, sobre la Seguridad de los Juguetes</p>	<p>Decreto 28/1998, por el que se designa, en el ámbito de la Comunidad Valenciana, el organismo competente para la realización de los cometido y efectuar las demás funciones contempladas en el Reglamento (CEE) 1836/1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoria medio ambientales.</p> <p>Orden de 5 de marzo de 1999 por la que se crea y regula el registro de centros que tengan implantado un sistemas de gestión medioambiental conforme al reglamento (CEE) 1.836/ 1993</p>

Tabla 1 - Resumen legislación ambiental general industrias del sector del juguete¹.

3.2- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de los residuos.

Además de la legislación nacional y autonómica básica, enumerada en el apartado anterior, que afecta al sector del juguete como industria, también se dispone de una legislación más específica para el grupo de juguetes con componentes eléctricos y electrónicos, que forman parte de las diferentes familias que componen el sector.

Esta legislación surge por parte de la Unión Europea que trata de buscar soluciones para poder abordar la existencia de gran cantidad de residuos eléctricos y electrónicos depositados en vertederos, y en crecimiento por el incremento de productos con estas características en el mercado y los hábitos de consumo de la sociedad.

Se trata de dos Directivas comunitarias publicadas en el año 2002: La Directiva 95/CE/2002 sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y su gestión, y la Directiva 96/CE/2002 que limita el uso de determinadas sustancias peligrosas en estos productos. A partir de estas dos directivas aparece la transposición a la legislación española refundidas en un único Decreto, el RD 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de los residuos, en el cual se hace un especial hincapié en la consideración de aspectos ambientales a la hora del diseño de los productos para que sea fácil su desmontaje, desensamblaje, etc.

Con esta normativa, la responsabilidad de la gestión de estos productos recae fundamentalmente en el productor, quien tendrá que correr con todos los gastos que esta gestión conlleve. Surge la necesidad de crear sistemas integrados de gestión (SIG) así como plantas de reciclaje y tratamientos de estos residuos, un marcaje especial definido en la norma UNE-EN 50419: Marcado de equipos eléctricos y electrónicos (según el artículo 11, 2º de la Directiva 2002/96/CE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos).

¹ Véase Anexo 9, sobre Normativa.



Figura 2 - Marcaje de aparatos eléctricos y electrónicos

4. GAMA DE PRODUCTOS ELÉCTRICOS Y/O ELECTRÓNICOS DENTRO DEL SECTOR DEL JUGUETE

El sector del Juguete se compone de una gran variedad de juguetes que se clasifican en grupos que se denominados *Familias*. Aunque en un principio se podría pensar en el grupo de juguetes con componentes eléctricos y/o electrónicos como en un Subsector dentro del Sector del Juguete, no existe un subsector como tal, ni tan siquiera una familia específica, sino que la gran variedad de juguetes con componentes eléctricos y/o electrónicos que existe se distribuye dentro de las diferentes familias que se citan a continuación:

- Muñecas y accesorios.
- Figuras y transformables.
- Vehículos de tamaño reducido (incluye parkings, gasolineras, etc.)
- Puzzles, rompecabezas y encajes.
- Vehículos montables de gran tamaño.
- Primera infancia.
- Artículos de broma, fiesta, carnaval y Navidad.
- Juguetes de imitación hogar y entorno.
- Cohechitos y complementos para muñecas.
- Peluches y similares.
- Trenes y pistas de coches.
- Armas de juguete.
- Artículos para el aire libre. (incluye pelotas, hinchables, cometas, etc.)
- Instrumentos musicales y audio.
- Modelismo y maquetismo. Construcciones.
- Electrónicos e informáticos.
- Juegos y juguetes deportivos.
- Juegos de mesa y sociedad. Juguetes de salón.
- Artículos de colegial.
- Otros.

Como muestra la lista, bajo la denominación de “juguete con componente eléctrico y/o electrónico” se incluyen una gran variedad de productos no quedando restringido únicamente a los videojuegos, consolas, ordenadores, etc. Todos estos productos tiene en común la utilización de algún mecanismo en su composición tipo: pilas botón, pilas no botón, circuitos impresos, leds, baterías², etc., que les aportan capacidad de movimiento. Emitir sonidos, luces, etc., convirtiéndolos en productos más atractivos.

² Véase Anexo 9.2: Legislación sobre baterías, acumuladores y pilas.

5. EL DISEÑO MEDIOAMBIENTAL

La evolución de los conceptos por un lado de diseño y por otro de medio ambiente ha ido madurando hasta llegar al punto en que convergen abriendo un amplio abanico de posibilidades si se tienen en cuenta a la hora de plantearse el diseño de un nuevo producto los aspectos medio ambientales. De entre las herramientas que han ido apareciendo la metodología del Ecodiseño como herramienta de gestión medioambiental, se está abriendo paso, introduciéndose y validando su eficacia, llevando a cabo experiencias prácticas realizándose en casi todos los sectores industriales. Actualmente, las vías más frecuentes son o bien a través de la administración pública, la investigación a través de las universidades, centros de I+D+I o por encargos particulares de multinacionales, en sectores como envase y embalaje, mobiliario, automóvil, etc.

En el caso concreto de la industria del sector del juguete el uso de esta metodología es inusual y concretamente en los juguetes con componentes eléctricos y/o electrónicos desconocida. Experiencias en este campo relacionadas con el sector del juguete podríamos mencionar:

- Metro infantil con forma de Jirafa, experiencia presentada en la I Jornada de Ecodiseño “Pensar el producto de manera diferent”, organizada por la ESCi (UPF)
- La empresa Artesanía Latina fabrica unos juguetes fabricados de PVC 100%.
- Experiencia de Ecodiseño de un vehículo montable impulsado con una batería de plomo termosellada desde AIJU como aportación a la validación del CD Toolkit 1.0 de la Fundación Entorno.
- La empresa danesa LEGO participó en el desarrollo de un proyecto europeo EDIP introduciendo la metodología de Ecodiseño a su producto.
- La multinacional francesa Smoby está tratando de incluir en su política medioambiental temas de ecodiseño.
- Experiencias que se están llevando a cabo conjuntamente por los grupos de investigación en este campo de AIJU y el grupo ID&EA (UPV), concretamente aplicaciones a juguetes con componentes eléctricos y/o electrónicos.

En cuanto a publicaciones, al igual que en el caso de las experiencias en el sector del juguete y más aún en concreto con los juguetes con componentes eléctricos y/o electrónicos a día de hoy se conocen únicamente las siguientes publicaciones:

- Generalitat Valenciana, 2002, Ecoeficiencia: La modernización ecológica de la empresa.
- Generalitat Valenciana, 2002, Manual de Prevención de impactos ambientales en la industria del Juguete.

6. EL ACV DE JUGUETES ELÉCTRICO/ELECTRÓNICOS

En el caso de experiencias de aplicación de la metodología de ACV en el sector del juguete en general así como para el caso particular de los juguetes con componentes eléctricos y/o electrónicos el uso de esta metodologías no es usual, hecho que viene avalado por las pocas experiencias encontradas tanto concretas para ACV, como en el punto 5 para Ecodiseño (es frecuente la aplicación de ACV en paralelo al Ecodiseño, ya que ambas metodologías se complementan) no se conocen demasiadas aplicaciones a día de hoy. Algunas de ellas serían:

- Experiencia de Ecodiseño de un vehículo montable impulsado con una batería de plomo termosellada, desarrollada por AIJU como aportación a la validación del CD Toolkit 1.0. Para validar la calidad de ambos diseño el inicial y el ecodiseñado se llevaron a cabo los respectivos ACV de los productos.
- En el proyecto europeo: Life Cycle Assessment of PVC and principal competing materials, la consultora Randa Group participó llevando a cabo un capítulo sobre la sustitución del PVC en juegos deportivos y artículos de puericultura en el año 2004.
- En el centro tecnológico LEIA, en Álava, se llevó a cabo un estudio encargado por una empresa privada para ver la posibilidad de cambio de alguno de los materiales utilizados en diferentes productos.
- Experiencias que se están llevando a cabo conjuntamente por los grupos de investigación en Medio Ambiente de AIJU, y el grupo IDE&A de la Universidad Politécnica de Valencia,. En concreto la aplicación a juguetes con componentes eléctricos y/o electrónicos, actualmente en desarrollo.

En cuanto a publicaciones, al igual que en el caso de las experiencias específicas para el sector del juguete y más aún de los juguetes con componentes eléctricos y/o electrónicos, hoy en día no se tiene constancia de publicaciones específicas en esta línea.

7. CONCLUSIONES

En el sector del juguete, tras su inclusión en el Anexo I (categorías de aparatos eléctricos o electrónicos incluidos en el ámbito de aplicación de este real decreto) la legislación sobre RAEE afecta a productos de las siguientes categorías de juguete:

- Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre:
- Trenes eléctricos o coches en pista eléctrica.
- Consolas portátiles.
- Videojuegos.
- Ordenadores para realizar ciclismo, submarinismo, correr, remar, etc.,
- Material deportivo con componentes eléctricos o electrónicos.
- Máquinas tragaperras.
- Otros juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre.

Los productos afectados, deben cumplir con los requisitos legales que de esta nueva legislación, de cuyo artículo 3 Medidas de Prevención, apartado b) se extrae la obligación para los productores de: “Diseñar y producir los aparatos de forma que se facilite su desmontaje, reparación y, en particular, su reutilización y reciclaje. A tal efecto, no se adoptarán características específicas de diseño o procesos de fabricación de dichos aparatos que impidan su reutilización, salvo que dichas características presenten grandes ventajas para el medio ambiente o la seguridad del aparato”.

Para lograr este objetivo es necesario llevar a cabo un cambio en la concepción de los productos abriendo un camino de aplicación al ACV y al Ecodiseño en el sector del juguete, en cuyo caso el interés se duplica por la necesidad de asegurar la compatibilidad de las medidas adoptadas para cumplir con el Real Decreto con las Normas de Seguridad del Juguete iniciándose creándose la modalidad de “Juguete Ecológico”.

8. BIBLIOGRAFÍA

Vilaplana, J, Cantó, A, Gisbert, S, Sánchez, A; “Diagnosis Medioambiental del Sector del Juguete”, AIJU, 1997.

Capuz S, Gómez T, Viñoles R, Vivancos JL, Lopez R, Ferrer P, Bastante MJ; Situación Actual y Perspectivas del Ecodiseño en las PYMES de la Comunidad Valenciana. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2003

Capuz S., *Introducción al proyecto de producción. Ingeniería concurrente para el diseño de producto*, SPUPV 99.4109. Valencia. 1999

Capuz S., Gómez T. (eds.) *Ecodiseño: Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*, Ed. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2002

de Caluwe, N. *Ecotools manual. A comprehensive review of Design for Environment tools*. Manchester Metropolitan University, 1997.

Estadísticas Sectoriales de la Asociación Española de Fabricantes de Juguetes (AEFJ).

Ferrer P., Gómez T., Vivancos JL., López RC., Capuz S., *Estudio comparativo de distintas metodologías de diseño de productos industriales de impacto reducido*. 2001

Fiksel J. *Ingeniería de Diseño Medioambiental (DFE)*. McGraw-Hill, Madrid, 1996.

Gómez T., Viñoles R., López RC., Capuz S., *Mejores Tecnologías Disponibles (MTD): la fase productiva en el marco del Diseño respetuoso con el medio ambiente*. 2001

Unión Europea, Libro verde sobre la Política Integrada de Producto, 2002.

Wenzel H, Hauschild M, Alting L. *Environmental Assessment of Products. Methodologies, tools and case studies in product development*. Chapman-Hall, Cambridge, 1997

9. ANEXOS

9.1 Anexo I: Normas de carácter voluntario

Sistemas de gestión medioambiental.

- **Reglamento (CE) nº 762/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría ambientales (EMAS).
- **Norma UNE-EN ISO 14001**. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización.
- **Norma UNE-EN ISO 14004**. Sistemas de Gestión Medioambiental. Líneas directrices generales concernientes a los principios, los sistemas y las técnicas de implantación.
- **Norma UNE-EN ISO 14010**. Líneas directrices para la auditoría medioambiental: principios generales.
- **Norma UNE-EN ISO 14011**. Líneas directrices para la auditoría medioambiental. Procedimiento de auditoría. Auditoría de los sistemas de gestión medioambiental.

Análisis de Ciclo de Vida y Ecodiseño.

- **Norma UNE-EN ISO 14040:1998.** Gestión medioambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Principios y estructura.
- **Norma UNE-EN ISO 14041:1998.** Gestión medioambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Definición del objetivo y alcance y el análisis de inventario.
- **Norma UNE-EN ISO 14042:2000.** Gestión medioambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Evaluación de impacto del ciclo de vida.
- **Norma UNE-EN ISO 14043:2001.** Gestión medioambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Introducción.
- **Norma ISO/WR TR 14047.** Gestión medioambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Ejemplos de aplicación de la ISO 14042 (Technical Report).
- **Norma ISO/TR 14048.** Gestión medioambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Formato para la documentación de datos del Análisis del Ciclo de Vida.
- **Norma SO/DTR 14049.** Gestión medioambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Ejemplos de aplicación de la ISO 14041 para el objetivo y alcance y el análisis de inventario.
- **Norma UNE 150060N.** Guía para la inclusión de aspectos medioambientales en las normas de producto.
- **Norma UNE-CR 12340.** Envases. Recomendaciones para realizar el análisis de inventario de ciclo de vida de sistemas de envasado.
- **Norma UNE 150041 EX.** Análisis del ciclo de vida simplificado.
- **Norma ISO 14031:2000.** Gestión medioambiental. Evaluación del comportamiento medioambiental. Directrices generales.
- **Norma UNE 150.301:2003.** Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo: Ecodiseño.

9.2 Legislación sobre baterías, acumuladores y pilas

- **Real Decreto 45/1996**, de 19 de enero, donde se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.
- **Orden de 25 de octubre de 2000**, modifica Anexo I del RD 45/1996, que regula los aspectos relacionados con las pilas y acumuladores y el Anexo I del RD 1406/1989 que impone límites comerciales y uso de sustancias y preparados peligrosos.

9.3 Legislación europea específica del juguete.

- Directiva 88/378/CEE sobre la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre la Seguridad de los Juguetes.
- Directiva 93/68/CEE.
- Directiva 89/336/CE, sobre compatibilidad electromagnética.
- Real Decreto 880/90, es de obligatorio cumplimiento desde el 1 de Enero de 1990 para todos los juguetes comercializados en la UE.
- Norma EN 71., “Seguridad de los juguetes”
- Norma EN 1176
- EN 50088, “Seguridad de juguetes eléctricos”

AGRADECIMIENTOS

La presente comunicación se enmarca dentro del proyecto de investigación “*Mejora de los componentes eléctricos y/o electrónicos utilizados en el sector del juguete mediante el análisis del ciclo de vida y el ecodiseño para incrementar la competitividad de los productos del sector*” (II-ARCO/2004/100-101), financiado por las Ayudas de Articulación del Sistema Valenciano de Ciencia-Tecnología-Empresa (SVCTE) de la Consellería de Empresa Universidad y Ciencia de la Generalitat Valenciana.