

## **La mejora de la eficiencia de los envases y embalajes mediante la aplicación de las “mejores prácticas”**

**Jesús García Arca<sup>1</sup>, J. Carlos Prado Prado<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Grupo de Ingeniería de Organización (GIO). Dpto. de Organización de Empresas y Marketing. ETSII de Vigo. Lagoas-Marcosende, 9. 36200, Vigo (Pontevedra). jgarca@uvigo.es

<sup>2</sup> Grupo de Ingeniería de Organización (GIO). Dpto. de Organización de Empresas y Marketing. ETSII de Vigo. Lagoas-Marcosende, 9. 36200, Vigo (Pontevedra). jcprado@uvigo.es

### **Resumen**

*Dada la propia complejidad de las funciones que los envases y embalajes deben satisfacer, sería interesante que las empresas dispusieran de una selección de “mejores prácticas” para abordar, con la mayor seguridad posible, la búsqueda de alternativas eficientes, siendo éste el objetivo básico de la ponencia que se propone. En este sentido, en la misma se identificarán, categorizarán y justificarán las “mejores prácticas” en el diseño de los envases y embalajes fruto, tanto de la revisión bibliográfica, como del análisis de casos y de la propia experiencia de los autores, centrándose, especialmente, en el ámbito alimentario y partiendo de los pocos estándares existentes entre los que destacan las “Recomendaciones AECOC para la Logística” (1996).*

**Palabras clave:** Envase, Embalaje, Logística

### **1. Introducción**

Si bien, tradicionalmente, se han diseñado los envases y embalajes para proteger adecuadamente los productos desde los centros de producción hasta los puntos de consumo, hoy en día esta misión básica debería ser ampliada, al menos a los requisitos comerciales y logísticos, fruto de las demandas de los mercados, las cuáles se pueden resumir en ofrecer productos diferenciados de calidad, con un buen servicio y con un mínimo coste.

Así, desde el punto de vista comercial o de diferenciación, los envases y embalajes deben ser considerados como una herramienta más de "marketing" del producto y, por tanto, un útil medio de comunicación de las ventajas diferenciales de éste. Es por ello que el embalaje y, especialmente, el envase se han convertido en una variable a tener en cuenta a la hora de acometer el diseño del producto, siendo un “vendedor” añadido del producto y un enlace entre el consumidor y el fabricante. Por otro lado, simultáneamente a la adopción de estrategias de diferenciación, apuntadas previamente, las empresas deben implantar políticas de reducción de costes para mantener o, deseablemente, mejorar la posición en los mercados en los que opera. Entre estos costes se encuentran los logísticos cuya reducción se ha convertido en una herramienta ineludible de competitividad para las empresas. No obstante, antes de desarrollar este aspecto se considera necesario establecer un marco conceptual relativo al concepto de logística que se adopta en este artículo. En este sentido, para los autores, la logística es la disciplina que trata la gestión coordinada de los flujos de materiales e información desde los aprovisionamientos hasta la distribución física pasando, por el ámbito productivo,

contemplando esta gestión más allá de los propios límites de la empresa, en línea con lo que en la actualidad se denomina gestión de la cadena de suministro.

Por otro lado, esta visión logística debe contemplarse en su doble vertiente: la directa (desde los centros productivos hasta los puntos de consumo) y la inversa (el flujo generado por los residuos del producto una vez usado con destino a los centros de tratamiento para su reutilización, reciclado o valorización). Este último aspecto, fruto de una mayor concienciación medioambiental de la sociedad, se ha traducido en el desarrollo de legislaciones específicas que tocan de lleno el ámbito de los envases y embalajes, en particular, la ley 11/97 de envases y residuos de envases (que emana de la directiva comunitaria 94/62) y la ley general de residuos.

Retomando la importancia que un adecuado diseño de envases y embalajes tiene en la reducción de los costes empresariales (concretamente, en los de compras, producción, distribución física, gestión de residuos y reclamaciones o roturas), reseñar que dentro del sector alimentario las partidas de costes afectados (ya sea de forma directa o indirecta) se aproxima al 40% de la facturación de las empresas envasadoras y al 10% de las distribuidoras. En este sentido, reseñar que la relación de los envases y embalajes con los costes anteriormente mencionados es, tanto directa (costes de compra de envases y embalajes y gestión de sus residuos, llegando casi al 15% de la facturación de las envasadoras) como indirecta (costes productivos de envasado y embalado, costes de distribución física o costes de reclamaciones y roturas). Es esta última relación (la indirecta) la que impide a muchas empresas comprender adecuadamente las bondades que un adecuado diseño de los envases y embalajes tiene en la mejora de la eficiencia del sistema logístico. En este contexto, autores como Jonhsson (1998), Henriksson (1998) o Shagir (2002) asocian a los envases y embalajes tres grandes funciones: la función comercial, la logística y la medioambiental.

Así, se ha conceptualizado la integración entre la logística y el [E+E] (“packaging logistics”) haciendo especial hincapié en sus repercusiones estratégicas y organizativas. Sin embargo, ese planteamiento no proporcionaba una relación de recomendaciones operativas que pudiera ser considerada como una guía de implantación en el camino hacia la mejora de los [E+E]. En este sentido, esta ponencia aborda este nivel operativo, desarrollando y detallando los diferentes requisitos de diseño a los que está sometido el [E+E], especialmente, los asociados a la logística (tanto directa como inversa). Así, desde el planteamiento amplio del concepto de logística (entendida como cadena de suministro), se aborda la problemática productiva, la protectiva, la de distribución física, la de información y la de compras y aprovisionamientos que afectan a todos los colectivos de empresas pertenecientes a la cadena de suministro.

## **2. Los [E+E] y la estandarización logística**

Este epígrafe presenta el potencial de mejora en la eficiencia logística relacionada con la estandarización de determinados recursos y procesos relacionados con los [E+E], vinculados, tanto a las actividades de manipulación, almacenamiento y transporte (actividades tradicionalmente incluidas en la función de distribución física), como a las de compras, aprovisionamientos y producción.

### **2.1. La estandarización de los [E+E]**

Una de las funciones más importante asociadas a los [E+E] está directamente relacionada con la búsqueda de la eficiencia logística, esto es, el aprovechamiento de los recursos de

manipulación, almacenamiento, transporte, compras, aprovisionamientos y producción lo que repercute en una reducción de los costes asociados a los [E+E]. En este sentido, de todas las potenciales actuaciones posibles para mejorar los [E+E] es quizás la estandarización de formatos y calidades de [E+E] la que puede generar un mayor impacto en la mejora de la eficiencia (Johansson et al., 1997). En cualquier caso, estandarizar los [E+E] puede presentar ciertos riesgos de conflictos de intereses con otras áreas afectadas (especialmente, con el área de marketing), si bien, si se adopta en el desarrollo de nuevos [E+E] la estructura de trabajo en grupos multifuncionales (en línea con los planteamientos de la ingeniería concurrente) se pueden consensuar soluciones válidas para todas las partes implicadas. Por otro lado, indicar que en la literatura empresarial es habitual la asimilación del concepto de estandarización de [E+E] al de racionalización de [E+E]. Así, por ejemplo, Stewart (1995) asocia al concepto de racionalización de [E+E] cuatro tipos diferentes de actuaciones asociadas a la estandarización: la estandarización de dimensiones, materiales y formatos de [E+E], la estandarización de métodos y equipos de envasado y embalado, la estandarización de componentes de [E+E] y la estandarización de impresiones en los [E+E] (incluyendo diseños, colores, textos,...).

En este sentido, indicar que todos los esfuerzos de estandarización de los [E+E] deben ser coordinados para que puedan proporcionar beneficios a todos los eslabones de la cadena de suministro, lo que obliga a estandarizar, simultáneamente, determinados recursos y procesos logísticos, lo que pone de manifiesto el funcionamiento integrado del sistema logístico y del sistema del [E+E]. En este contexto, se ubican propuestas como la paletización, el sistema modular y el empleo de contenedores. En este contexto, dimensionalmente, los tipos de palés más empleados se agrupan en cuatro grupos: A (800\*1200 mm.), B (1000\*1200 mm.), C (1200\*1200 mm.), D (1200\*1800 mm.), si bien, sólo el A, B y D son recomendados por la organización ISO. Es especialmente amplia la difusión del palé EUR (800\*1200 mm., empleado en los mercados europeos) y del palé americano (1000\*1200 mm., empleado en los mercados americano y asiático).

El empleo de cargas paletizadas es un primer e importante paso en la mejora de la eficiencia logística a lo largo de toda la cadena de suministro. Sin embargo, la propia aplicación del concepto de palé, establece una serie de restricciones asociadas al volumen y peso de la carga. Así, surge la necesidad de adaptar las dimensiones de los [E+E] a las restricciones del palé de tal forma que se optimice su uso; esta adaptación en el ámbito dimensional está asociado al concepto denominado módulo. Dado que las dimensiones de los palés estándar más empleados mundialmente son el EUR (800\*1200 mm.) y el palé americano (1000\*1200 mm.) las combinaciones de módulos más eficientes en ambos formatos de palés, están relacionadas con el módulo base 600\*400 mm. que es el que mundialmente se recomienda y que será la base de paletización que se propone en los estándares existentes en el ámbito de gran consumo que se exponen posteriormente. El módulo 600\*400 mm. es la base de la racionalización de la logística moderna y su difusión ha venido paralela al desarrollo de normativas específicas que recomiendan su uso como la ISO 3394, la UNE 49-030 o la UNE 58-006-94. Por otro lado, aunque se escogieran sólo aquellas alternativas que emplearan eficientemente una determinada base de palé, el rango de alternativas dimensionales sería demasiado amplio como para facilitar la composición del “puzzle” asociado a la formación de una unidad de carga multirreferencia, típica de las últimas etapas de la cadena de suministro (mayoristas, detallistas). La aplicación del módulo 600\*400 (ISO 3394) también tiene sus ventajas a nivel de punto detallista porque, con estas dimensiones en mente, es posible estandarizar las dimensiones de los lineales, expositores, arcones de los puntos de venta.

En otro orden de cosas, indicar que en 1.956 sale de Port Newark (New Jersey, EE.UU.), con destino a Houston (Texas) el buque “Ideal X”, cargado con los primeros 58 contenedores de 35 pies de longitud, transportados en régimen multimodal. Este avance fue fruto de la visión de Malcom P. Mclean, un transportista de carretera norteamericano, que decidió resolver los problemas que le planteaban las regulaciones dimensionales y de peso de los diversos estados norteamericanos, concibiendo una cadena de transporte integrada (inicialmente terrestre y marítima) mediante el uso de un eslabón clave normalizado, el contenedor, que podía ser transbordado de unos a otros vehículos con facilidad, en breve plazo y con mínimos daños a la mercancía. Un hito clave en la implantación real del uso de contenedores fue su estandarización. Inicialmente se emplearon las dimensiones de 35 pies de largo, 8 pies de ancho y 8 pies de alto, si bien, finalmente, estas dimensiones se han estandarizado a los 20 y 40 pies actuales. En la actualidad los contenedores están normalizados por el documento ISO/TC 104, número 138, y otros afines, mientras que en España las normas de aplicación son la UNE 49750 y siguientes que son en realidad una adaptación de los correspondientes documentos ISO. En cualquier caso, es importante reseñar que existen pequeñas variaciones dimensionales dependiendo del medio de transporte multimodal (carretera, marítimo y ferroviario).

## **2.2. Las “Recomendaciones AECOC para la Logística” (RAL)**

Ante la necesidad de estandarizar los procesos en la cadena de suministro para facilitar la mejora de su eficiencia en los últimos años se ha asistido, en el ámbito de los [E+E], a esfuerzos de diferentes organismos para establecer un conjunto de recomendaciones o estándares que faciliten un adecuado diseño de los procesos logísticos y, en particular, los [E+E]. En este contexto, se encuadran las “Recomendaciones AECOC para la Logística”, estándar que se ha seleccionado por su contenido y, especialmente, por ser el único existente en el ámbito del mercado de gran consumo, en particular, en el sector alimentario español. Las “Recomendaciones AECOC para la Logística” (en adelante RAL) son un conjunto de especificaciones acordadas y consensuadas por envasadoras, distribuidoras, operadores logísticos y transportistas, que buscan la eficiencia de los procesos y sus actividades aportando valor y productividad en la globalidad de la cadena de suministro. Estas especificaciones se encuadran en el enfoque de mejores prácticas de colaboración asociadas a la iniciativa ECR. Hasta la fecha AECOC ha desarrollado dos grandes grupos de “Recomendaciones” las de ámbito general y las de ámbito sectorial.

Entrando más en detalle en las RAL de “Envases, Embalajes y Elementos de Manipulación” indicar que son normas sobre los diseños y dimensiones de los [E+E], las informaciones que deben contener, etc. El objetivo es optimizar la utilización del transporte y los espacios de almacén y tienda. En la rentabilidad de la cadena de suministro interviene el [E+E] como medio compartido en las funciones operativas de los sistemas de manutención y almacenamiento. El [E+E] es el recurso que debe cumplir con los requisitos de proteger las condiciones del producto, de identificarlo, y si llega hasta los puntos de ventas detallistas o mayoristas, debe facilitar el acceso y la presentación del producto. El [E+E] debe ofrecer una serie de prestaciones que permitan asegurar el flujo de producto, favorecer la información relativa al mismo, y facilitar la optimización de los procesos distributivos. La resistencia, el tamaño, el diseño, deben conformar una combinación idónea que mejore la productividad de las etapas secuenciales de la cadena de suministros. Otro de los aspectos del [E+E] que toma especial relevancia es su cometido ante la valoración que supone el beneficio real para el medio ambiente. En este sentido, la optimización de los costes de almacenamiento, transporte y manipulación de miles de productos de gran consumo requiere que el embalaje y las cargas

de distintos tipos y tamaños se adapten al sistema modular 600\*400 mm. comentado anteriormente.

En este ámbito anterior se encuadran, asimismo, las RAL “Unidades de Carga Eficientes”. Así, la Unidad de Carga es eficiente cuando su configuración optimiza el transporte, almacenaje y manipulación que se produce en la cadena de suministro. Estas RAL recogen acuerdos en las siguientes áreas: las dimensiones de las bases de los [E+E] (el sistema modular 600\*400 mm.), la tipología de envases terciarios permitidos como base de las unidades de carga (palé EUR, medio palé y roll container), las alturas de las unidades de carga paletizada, el peso máximo de las cargas paletizadas (1000 kilogramos incluyendo el peso del palé), las especificaciones de los [E+E] en los almacenes y el transporte y la identificación del embalaje (uso del estándar de códigos de barras EAN 128 que será comentado posteriormente). Así, en lo relativo a las alturas de las Unidades de Carga Paletizada y otras dimensiones se recomiendan, como norma general, el uso de tres rangos de alturas máximas de las unidades de carga paletizadas en palé EUR de 800 x 1.200 mm.: 1,15 metros, 1,45 metros, y 2 metros (incluyendo la altura del palé). Además, las empresas pueden optar por presentar dos unidades de carga remontadas (una encima de otra) con una altura máxima cada una de 1,35 m. Si se opta por la paletización con base en el medio palé de 800 x 600 mm. (de acuerdo a las especificaciones DIN 15146), como norma general, las RAL establecen una altura máxima de 1,30 m. (incluyendo palé), con la excepción de los sectores de aguas, refrescos y leches, donde se permite una altura máxima de hasta 1,45 m. Por otro lado, en cuanto a la unidad de carga secundaria o envase secundario, no se recomienda que la misma sobrepase el peso de 10 kg., exigiéndole un diseño con dimensiones de la altura, anchura y longitud que no entrañen riesgos en la manipulación y permita la accesibilidad ergonómica de la misma.

En otro orden de cosas, cambiando de RAL hacia la de "Elementos Reutilizables de Transporte - Criterios de Compatibilidad" indicar que éstas surgen ante la necesidad de mejorar la consolidación de las unidades de carga paletizadas que emplean como embalajes los CRT (cajas reutilizables de transporte) de diferentes formatos y dimensiones. En este sentido, estas RAL establecen que para configurar un apilado estable y reducir los costes de manipulación, almacenamiento y transporte, los distintos diseños de CRT deberían ser compatibles entre sí, tanto cargados con mercancías como vacíos.

### **3. Los requisitos de compras y aprovisionamientos al diseño de [E+E]**

El enfoque global en la gestión de la cadena de suministro o del sistema logístico se está traduciendo en una serie de prácticas orientadas a aumentar el valor añadido a lo largo de todo el flujo, en línea, con la filosofía JIT y la iniciativa ECR. Estas prácticas, que pueden analizarse, tanto desde el punto de vista del proveedor, como del cliente, están encaminadas fundamentalmente a estrechar los lazos de colaboración entre los diferentes agentes que intervienen en el sistema logístico, llegando a considerar a los proveedores como una continuación de la propia empresa, incluso como un departamento clave (“comakership”).

En este contexto, el ámbito de compras y aprovisionamientos de [E+E] supone un potencial punto de mejora de eficiencia logística dentro del funcionamiento de la cadena de suministro. En base a este último comentario, cuatro son las medidas que se pueden aplicar en el ámbito de las compras y los aprovisionamientos de los [E+E] para mejorar la eficiencia de la cadena de suministro: el conocimiento mutuo de la problemática productiva y distributiva de los proveedores y las envasadoras por parte de todos los eslabones de la cadena de suministro, la

estandarización (tanto de formatos de [E+E] como de las calidades de los materiales empleados en los mismos), la definición de especificaciones documentadas con las características y propiedades de cada [E+E] y el fomento de la compra de [E+E] a través de Centrales de Compra (para lo que es recomendable realizar con anterioridad un esfuerzo de estandarización y de documentación de las propiedades).

#### **4. La aplicación de los requisitos productivos en el diseño de los [E+E]**

En el ámbito productivo, las empresas envasadoras deben mejorar su productividad y eficiencia con objeto de mejorar sus estándares de calidad, servicio y coste y, sin que todo ello repercuta negativamente en el resto de las etapas de la cadena de suministro. En este contexto, los procesos productivos de envasado y embalado pueden y deben dar soporte a esa mejora, consideraciones a la que se dedica este epígrafe. Así, para conseguir la rápida y económica adaptación al mercado es necesaria la reducción del tamaño del lote de operación, como vía para disminuir el tiempo total del proceso y los stocks necesarios para satisfacer la demanda. Centrándose en el apartado del diseño del producto, la estandarización de las calidades y los formatos de [E+E] (comentado en el epígrafe anterior) facilita la reducción de los tiempos de cambios al eliminar la necesidad de muchos de ellos, lo que redundará en un incremento de la productividad y la flexibilidad de los procesos de envasado y embalado. Asimismo, se reduce el número de útiles y troqueles productivos necesarios para los equipos de envasado y embalado y para la propia fabricación de [E+E]. En este contexto productivo, en muchos sectores se aplica la estrategia del “aplazamiento del envasado” (“packaging postponement”) que persigue reducir y controlar la cantidad de referencias de productos terminados que no tengan ningún cliente identificable, con lo que se ajusta el inmovilizado en stock.

Paralelamente, a las actuaciones anteriores existe una línea de actuación asociada a la búsqueda de nuevos sistemas de envasado y embalado que den soporte a la mejora de los estándares de calidad, servicio y coste mediante la adopción de equipos más eficientes, automáticos y flexibles. Relacionado con el comentario anterior dos son las “Mejores Prácticas” en el diseño de los [E+E] desde una perspectiva productiva, por un lado, la potenciación de la flexibilidad de los equipos de envasado y embalado y, por otro, la automatización de equipos de envasado y embalado. Así, la primera de ellas está sustentada, tanto por la estrategia de modularidad de productos (“aplazamiento del envasado”) que permite disminuir los costes del inmovilizado en stock ajustándose a la demanda del mercado como por la estandarización de [E+E] que permite reducir el impacto de los tiempos de preparación en la eficiencia de los procesos de envasado y embalado. Por otro lado, la automatización de los procesos de envasado y embalado permite mejorar, en la mayor parte de los casos, la calidad y seguridad de los productos, reduciendo los costes y los plazos de fabricación (aunque, de nuevo, para facilitar la viabilidad financiera de su adquisición es recomendable la estandarización de [E+E]).

#### **5. La aplicación de los requisitos protectivos en el diseño de los [E+E]**

Una de las funciones tradicionales asociada a los [E+E] ha sido la protectiva, estando este epígrafe dedicado a exponer las implicaciones que un adecuado diseño de [E+E] tiene en el aseguramiento de la integridad de los productos (aspecto básico de los niveles de servicio, calidad y coste ofertados por las empresas). Sin embargo, dado el enfoque de esta ponencia, se desarrollarán especialmente aquellos aspectos más relacionados con el ámbito logístico y no con el ámbito de protección química del producto dentro del propio envase. En este sentido, algunas de las medidas y tendencias realizadas por las empresas para asegurar este

requisito de diseño está asociado a la realización de pruebas en condiciones reales de la cadena de suministro para verificar la resistencia de los nuevos [E+E]. Por otro lado, también son recomendables las pruebas de aceptación en el mercado de los nuevos [E+E] dado que, si bien, su principal implicación está relacionada con el ámbito comercial, también presenta repercusiones en el terreno de las compras y los aprovisionamientos (obsolescencia, promociones,...).

Esta resistencia de los [E+E] se ve afectada por aspectos como las propias características de los productos, los materiales y calidades empleados, el número de manipulaciones a lo largo de la cadena de suministro o las condiciones de almacenamiento y transporte. En este sentido, un aspecto que también refuerza o deteriora la resistencia de los [E+E] es el propio diseño de la unidad de carga. Así, el sólo hecho de limitar el peso y la altura máxima de la unidad de carga permite adecuar las calidades de los materiales empleados en los [E+E] para adecuarlos a las condiciones identificadas en la cadena de suministro. Por otro lado, a la hora de diseñar los mosaicos o paletizaciones de los [E+E] no es lo mismo, desde una perspectiva protectora, el diseño de paletizaciones “cruzadas” y “no cruzadas”. Así, resaltar que la propuesta de sistema modular fomenta el uso de paletizaciones entrecruzadas para obtener una mejor estabilidad del palé que, sin embargo, generan un mayor nivel de tensión sobre las zonas menos resistentes de los [E+E] incrementando el coste de los mismos. Para evitar las paletizaciones cruzadas sin perder estabilidad en la carga, hoy en día, se emplean láminas separadoras de cartón entre las capas de apilado del palé o puntos de cola para fijar unas capas sobre otras.

## **6. La aplicación de los requisitos de información en el diseño de los [E+E]**

La integración de la cadena de suministro lleva implícita la gestión interna y externa de varios interfaces. Externamente, la empresa ha de conectarse con el resto de agentes que configuran la cadena de suministro, siendo necesario en ambos casos el soporte de gran cantidad de información y agilidad en la comunicación y empleando diferentes tecnologías.

### **6.1. La acción combinada de los códigos de barras y el EDI**

Hoy en día, si bien, existen diferentes tecnologías para la captura automática de datos, tales como el OCR (Optical Character Recognition), los sistemas de reconocimiento de voz, o las tarjetas magnéticas, son los códigos de barras los que más se han extendido debido a que sintetizan las cualidades de rapidez, alta fiabilidad (reducción de errores) y reducido coste. No obstante, para el aprovechamiento de esta tecnología en la cadena de suministro es necesario combinar su aplicación con la implantación de la tecnología de intercambio electrónico de datos (EDI). Por todo ello, a continuación se exponen las características más reseñables de la tecnología de captura automática de códigos de barras (CDB) y de la tecnología del EDI.

Es en este último aspecto, donde cobran importancia las propuestas de EAN que ha establecido los estándares de estructura de códigos de barras conocidos como EAN 13, DUN 14 (EAN 14) y EAN 128. Estos estándares de EAN son compatibles con los propuestos por UCC con el estándar UPC (Universal Product Code). Cada uno de los estándares anteriores se asocia a diferentes niveles de agrupación de los [E+E]; así, el EAN 13 se asocia con el envase del consumidor final (envase primario), el DUN 14 y el EAN 128 con el embalaje (envase secundario) y el EAN 128 con la unidad de carga (envase terciario o de transporte).

Especialmente, importante en el ámbito logístico es el EAN 128. La principal novedad de este código radica en la cantidad de información de diferente índole que puede contener (más de 52 tipos). Entre esta información se puede incluir la identificación del producto, fecha de envasado, caducidad, lote, longitud, dimensiones, peso, origen, destino, número de pedido del cliente, etc. Dentro del ámbito logístico, es especialmente interesante el uso del EAN 128 porque no sólo permite identificar agrupaciones (embalajes) o unidades de carga monoproducto sino también, multiproducto. Para proporcionar una solución eficaz en la identificación de las unidades de carga multiproducto (o de picking), existe el concepto de SSCC (Serial Shipping Container Code: Código Seriado de la Unidad de Envío). Gracias al SSCC es posible identificar inequívocamente cada unidad de envío (como si fuera la “matrícula” de cada unidad de carga) asociando a la misma cualquier información adicional (referencias incluidas, cantidades, dimensiones,...) que se envía por transmisión electrónica de datos (con el mensaje EDI “Despatch Advice”: Desadv).

## **6.2. Etiquetas inteligentes de radiofrecuencia (RFID)**

Paralelamente a la difusión del uso de la tecnología de captura de información basada en los códigos de barras, en los últimos años, ha irrumpido con fuerza en el mercado el uso de identificadores de radiofrecuencia o “RFID tags”. El empleo de esta tecnología puede, en muchos casos, ser una verdadera alternativa al uso combinado de códigos de barras y EDI, si bien, transitoriamente y mientras no se incremente su uso, todas estas tecnologías con soporte en los [E+E] deben convivir. El uso de estos identificadores permite eliminar la necesidad de hacer la lectura típica del código de barras, dado que la propia información se adjunta al [E+E] sin que, o bien, implique nuevas lecturas del código (por ejemplo, en los campos del EAN 128), o bien, sea necesario combinar la información del SSCC con el EDI. Además, el proceso de actualización de información se simplifica de forma importante al funcionar el RFID como una memoria regrabable (por tanto, no es necesario reetiquetar o reenviar información adicional). La evolución y mejora de los identificadores de radiofrecuencia es más reciente y ha ido pareja al desarrollo de la industria microelectrónica. En este sentido, la aparición de nuevas memorias y microprocesadores de bajo consumo energético han facilitado el desarrollo de una nueva generación de baratos RFID: los transpondedores pasivos. Si se analiza la problemática particular de la extensión del uso del RFID una barrera adicional es el coste de la incorporación del identificador de radiofrecuencia en los [E+E] (Battezzati y Mainò, 2003); en este sentido, si bien, en algunas aplicaciones los beneficios de la incorporación de la tecnología RFID pueden ser superiores al coste del propio identificador, en otras muchas aplicaciones este coste del identificador por [E+E] no podría ser asumido. Es en este contexto, donde cobra importancia el concepto de reutilización del identificador de radiofrecuencia, íntimamente asociado con el concepto de reutilización de [E+E].

## **7. La aplicación de los requisitos medioambientales en el diseño de los [E+E]. El [E+E] y la logística inversa**

Ante las crecientes demandas sociales de actuaciones para reducir el impacto de los residuos, en particular los asociados a los [E+E], las empresas deben aplicar políticas para eliminar o minorar dicho impacto. No obstante, estas políticas no sólo deberían satisfacer las demandas legislativas e, incluso, comerciales sino que, también, deberían mantener e incluso mejorar la eficiencia en la cadena de suministro. Por todo ello, a continuación se presentan las “mejores prácticas” desde una perspectiva de mejora de la logística inversa que se encuadran, principalmente, en la simplificación de los materiales empleados en los [E+E] y la reutilización de los [E+E]. Así, para minimizar el uso de recursos naturales en los [E+E] es



necesario conocer y entender, tanto el funcionamiento de toda la cadena de suministro (directa e inversa), como de los procesos de generación de materiales (incluyendo el reciclado de los mismos). En este contexto, el enfoque del ciclo ecológico (soportado por la aplicación de técnicas como el Análisis del Ciclo de Vida o ACV) tiene una gran influencia en el cálculo de los costes logísticos. Las restricciones que existan en cada cadena de suministro establecerán que solución de [E+E] es la más adecuada (materiales empleados, reutilización de los [E+E], niveles de protección de los productos, etc.).

Asimismo, hay que plantear y controlar los residuos de [E+E], esto es gestionar los mismos, tanto de envases domésticos a través de un Sistema Integrado de Gestión (Punto Verde) o un sistema de depósito, devolución y retorno, como industriales. Como el coste de esta gestión depende del tipo de material y de la cantidad de residuo parece razonable fomentar los planes de prevención de residuos de [E+E] con medidas como el cambio de materiales, calidades, dimensiones, espesores o la eliminación de sobreembalajes. Por otro lado, la decisión de implantar o no implantar un sistema de [E+E] reutilizables o retornables debería estar relacionada con las consideraciones medioambientales y logísticas (Wieclaw y Carlson, 1997; McCormick, 1999). Asimismo, en esta órbita de reutilización podrían encuadrarse el intercambio de palés. En este sentido, no se puede afirmar de forma infalible que los [E+E] reutilizables son una mejor solución desde un punto de vista logístico y medioambiental si se comparan con los [E+E] de un solo uso, dado que su adecuación depende de los flujos comerciales y logísticos a los que va a estar sometido.

## **8. Herramientas informáticas para la mejora de la eficiencia logística de los [E+E]**

Paralelamente a las propuestas de mejora de los [E+E] comentadas a lo largo de esta ponencia, surge en las empresas la necesidad de buscar alternativas dimensionales que permitan, tanto la diferenciación de los productos en el mercado, como la máxima eficiencia productiva y logística (en el caso de que la aplicación de los estándares basados en el módulo 600\*400 mm., por las propias dimensiones de los productos, no optimicen la eficiencia a lo largo de la cadena de suministro). En este contexto, la aplicación de herramientas informáticas en la fase de diseño de los [E+E] facilita la búsqueda de alternativas de [E+E] más eficientes desde un punto de vista de cadena de suministro. Así, estas herramientas podrían catalogarse en cuatro grandes grupos: las herramientas generales de diseño (AutoCad, SolidWorks,...), las de diseño gráfico (Corel Draw, Photo Shop,...), las de gestión de espacio de los lineales detallistas y las específicas de diseño de [E+E] (Cape, Tops,...).

## **9. Las “mejores prácticas” en el diseño, desarrollo e implantación de los [E+E]**

El entorno cambiante y cada vez más competitivo en el que las empresas desarrollan sus actividades obliga a que éstas emprendan actuaciones que permitan mejorar los estándares de calidad, servicio y coste existentes en el mercado. Como ya se ha comentado a lo largo de esta ponencia, cambios en los [E+E] pueden contribuir a conseguir este objetivo. En este contexto, si añadimos a las recomendaciones establecidas a lo largo de este capítulo, las asociadas al ámbito organizativo (asociadas a una mayor coordinación entre los diferentes áreas de la empresas y entre las diferentes empresas dentro de la cadena de suministro) se obtiene una relación de 36 “Mejores Prácticas” que se recogen en la tabla 1. Reseñar que todas estas “Mejores Prácticas” están relacionadas con el ámbito logístico (tanto directo como inverso), si bien, se ha añadido alguna recomendación del ámbito comercial que afecta, asimismo, a la eficiencia logística (concretamente, las relativas al efecto de las promociones comerciales y la necesidad de realizar pruebas o tests de mercado en el lanzamiento de nuevos [E+E]).

**Tabla 1.** Las “Mejores Prácticas” en el diseño, desarrollo e implantación de [E+E]

BUENAS PRÁCTICAS EN EL DISEÑO DE LOS [E+E]
COORDINACIÓN ENTRE ÁREAS EMPRESARIALES EN EL DISEÑO DE LOS [E+E]
COLABORACIÓN CON DISTRIBUIDORES EN EL DISEÑO DE LOS [E+E]
COLABORACIÓN CON FABRICANTES DE [E+E] EN SU DISEÑO
DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO DE [E+E]
EMPLEO DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS EN EL DISEÑO DE [E+E]
CONTEMPLAR EFECTO DE PROMOCIONES EN EL DISEÑO DE LOS [E+E]
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN COMERCIAL EN EL MERCADO DE LOS NUEVOS [E+E]
EMPLEO DE LA TÉCNICA DE ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (ACV) EN EL DISEÑO DE [E+E]
PLAN DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE [E+E]
PUNTO VERDE EN LOS [E+E]
INTERCAMBIO DE PALÉS
REUTILIZACIÓN DE EMBALAJES
SISTEMAS DE ENVASADO Y EMBALADO FLEXIBLES
SISTEMAS DE ENVASADO Y EMBALADO EFICIENTES Y AUTOMÁTICOS
PRUEBAS DE RESISTENCIA EN EL MERCADO DE LOS NUEVOS [E+E]
PALETIZACIONES NO CRUZADAS
DEFINICIÓN PESO MÁXIMO DE UNIDAD DE CARGA (SEGÚN RAL)
PROTECCIONES EN LA UNIDAD DE CARGA (CANTONERAS, LÁMINAS SEPARADORAS,...)
CONOCIMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA PRODUCTIVA DE FABRICANTES DE [E+E] Y ENVASADORAS
ESPECIFICACIONES DOCUMENTADAS CON CALIDADES DE MATERIALES DE [E+E]
ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS Y CALIDADES DE [E+E]
COMPRAS DE [E+E] A TRAVÉS DE CENTRALES DE COMPRA
CONOCIMIENTO DE LAS "RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA" (RAL)
DIMENSIONES [E+E] ACORDES CON MÓDULO 600*400 mm. (SEGÚN RAL)
USO DEL PALÉ EUR (SEGÚN RAL)
DEFINICIÓN ALTURA MÁXIMA DE UNIDAD DE CARGA (SEGÚN RAL)
EFICIENCIA DEL VOLUMEN Y/O PESO DE LA UNIDAD DE CARGA Y [E+E]
EMPLEO DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA FACILITAR LAS LABORES DE PICKING
FICHAS DE PALETIZACIÓN DISPONIBLES EN LA CADENA DE SUMINISTRO (SEGÚN RAL)
IDENTIFICACIÓN DE EMBALAJES CON INYECTORAS DE TINTA O ETIQUETAS
USO DE CÓDIGOS DE BARRAS EAN 13 EN ENVASES (SEGÚN RAL)
USO DE CÓDIGOS DE BARRAS EAN 128 EN EMBALAJES Y UNIDADES DE CARGA (SEGÚN RAL)
USO DE INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (EDI) CON CLIENTES
USO DE INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (EDI) CON PROVEEDORES

## Referencias

- AECOC “Envase, embalajes y elementos de manipulación de productos en la cadena distributiva”, Editado por AECOC, Barcelona.
- AECOC (2001):“Elementos Reutilizables de Transporte - Criterios de Compatibilidad”, Editado por AECOC, Barcelona
- AECOC (1999):“Unidades de Carga Eficientes”, Editado por AECOC, Barcelona.
- BATTEZZATI, L.; MAINÒ, L. (2003) “Radiofrequency identification (RFID): constraints and impacts of a potentially pervasive technology”; EurOMA-POMS Conference 2003 Preceedings Book.
- HENRIKSSON, L. (1998): “Packaging Requirements in the Swedish retail trade”, Lund University. Lund.
- JOHANSSON, K. ET AL (1997): “Packaging logistics”, Packforsk, Sweden.
- JOHNSSON, M. (1997): “Packaging Logistics – a value added approach”, Department of Engineering Logistics, Lund University. Sweden.
- McCORMICK, R. (1999) “Returnable Packaging Trends for fresh produce”. Editado por Wal-Mart.
- STEWART, B. (1995): “Packaging as an Effective Marketing Tool”, Pira International, England.
- WIECLAW, B.; CARLSON, B. (1997), “Small lot containerization strategies for distant suppliers”. NUMMI and ORBIS.