

Logística Inversa. Situación actual de dos sectores significativos.

Miguel Ángel Ortega Mier¹

¹ Profesor Ayudante de Escuela Universitaria (Ingeniero Industrial, Escuela Politécnica Superior, Universidad Carlos III, Avenida de la Universidad 30, Leganés, 28911 Madrid. maortega@ing.uc3m.es.)

RESUMEN

En este artículo se quiere estudiar la situación actual de dos sectores representativos de la logística inversa en España: el de los aparatos eléctricos y electrónicos, y el de los envases y embalajes. Se van a describir, de estos dos sectores, ejemplos reales de aplicación de la logística inversa, tratando de mostrar un abanico amplio de experiencias. Se presenta también un estudio sobre los distintos sistemas que se han puesto en marcha en España para lograr estos objetivos propuestos y cómo repercuten dichas obligaciones a los distintos actores de la red logística..

Palabras clave: Logística inversa, envases, embalajes, aparatos eléctricos, electrónicos.

1. Introducción y metodología

Este artículo supone el complemento de otro artículo del mismo autor [1], en el que se hace también referencia a la logística inversa pero desde un punto de vista teórico. Tras la clasificación de flujos y análisis de las redes inversas se impone un estudio de redes específicas, dos de éstas son las que se revisan en este artículo.

La metodología usada ha sido la búsqueda de información mediante consultas de la bibliografía existente, consultas en internet y comunicación electrónica. Dicha información ha sido debidamente clasificada y ordenada. Tras esto se han estudiado los dos casos obteniendo las conclusiones correspondientes.

2. Situación de la logística inversa en el sector de los aparatos eléctricos y electrónicos

El Parlamento europeo está preparando en la actualidad una normativa que obligará a las empresas a responsabilizarse de este tipo de productos, desde su fabricación hasta el final de su vida útil, para fomentar de esta manera su reciclaje. La propuesta de Directiva RAEE (Reciclaje de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) aconsejará evitar soluciones como el vertido o la incineración, siempre que sea posible, y potenciar la recogida, el tratamiento selectivo y el reciclaje de estos tipos de residuos [2]. Además, la UE también prohibirá a partir de 2006 la fabricación de ordenadores y electrodomésticos con plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, bifenilos polibrominados o éter difenil, entre otras materias nocivas para la salud humana.

2.1. Teléfonos móviles

La implantación de la telefonía móvil de forma generalizada, los rápidos cambios en la tecnología, la obsolescencia deliberada, lo económico que resulta adquirir un terminal nuevo

son razones que llevan a que la vida media útil de un móvil sea muy reducida: ronda los dos años en el mejor de los casos. Esto supone que el móvil que se vende hoy es un residuo seguro en unos pocos meses.

Estas grandes cantidades de residuos deben ser recicladas o llevadas a vertederos especiales en los que se les dé un tratamiento para que sus efectos sean lo menos nocivos posible para el medio ambiente. La composición de estos aparatos es muy compleja: contiene materias primas escasas pero valiosas que compensa recuperar, así como componentes tóxicos (mercurio, níquel, cadmio). En este caso, la cadena logística inversa (desde los consumidores a los fabricantes) se puede dividir en dos partes bien diferenciadas, como se puede ver en la figura 1.

Por un lado las actividades de recogida de los teléfonos móviles desde los consumidores hasta la empresa de reciclado, que son llevadas a cabo por los fabricantes y operadores del sector de la telefonía móvil. Y por otro lado, el resto de actividades, llevadas a cabo por la empresa de reciclado (inspección, procesado, vertido y distribución).

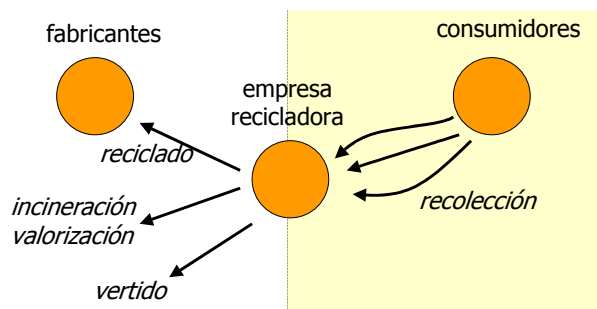


Figura 1: Red inversa de la telefonía móvil.

2.1.1. Recogida de los teléfonos móviles

Para la recolección de los aparatos para llevarlos hasta la empresa recicladora se han experimentado tres alternativas:

- Un S.I.G. La Asociación Nacional de Industria Electrónica y de Telecomunicaciones ha puesto en marcha el Sistema Integrado de Gestión (SIG) para la recogida y reciclaje de teléfonos móviles en toda España, apoyado por operadores y fabricantes del sector.
- Campañas regionales de recogida. Por ejemplo, la campaña del “tragamóvil” que ha desarrollado ASIMELEC (Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicaciones) junto a las CC.AA. [3].
- Plan Remóvil. De forma análoga al plan Renove en los automóviles, en este caso se ofrece la posibilidad de obtener un descuento económico en la compra de un nuevo terminal si se presenta el teléfono antiguo en cualquiera de los establecimientos de la empresa “The Phone House” que se encuentran repartidos por toda la geografía española.

2.1.2. Reciclaje

Una vez recogidos los teléfonos móviles, de cualquiera de las formas descritas en la sección

anterior, son llevados a Indumetal Recycling S.A., la única planta española de reciclado de móviles que está situada en Erandio (Vizcaya) [4]. En esta planta los teléfonos móviles, junto con otros aparatos electrónicos, se someten a un proceso en el que se busca recuperar los componentes aprovechables y tratar adecuadamente los potencialmente peligrosos.

Este proceso se divide en dos partes:

- La primera fase del proceso consiste en una separación cuidadosa de los componentes potencialmente peligrosos (C.P.P.), tales como condensadores, circuitos impresos y plásticos que contienen PCB's, relés de mercurio, acumuladores de níquel/cadmio, etc. Estos componentes potencialmente peligrosos son entregados a gestores autorizados para su correcto tratamiento.
- Posteriormente se procede a la clasificación de los distintos tipos de plásticos, metales y vidrios. Cada tipo implica un proceso específico de revalorización y tratamiento que permite recuperarlo y devolverlo al ciclo productivo.

2.2. Pilas.

Debido a los compuestos que forman parte de su composición, las pilas y acumuladores usados están considerados como "residuo peligroso" por los Reales Decretos 833/88 y 952/97. Estos decretos son trasposición de la Directiva europea 91/157/CEE.

El reciclado de pilas y acumuladores tiene una complejidad mayor que el de otros productos. Esta complejidad se debe a los distintos tipos de pilas existentes y, de acuerdo con ellos, los distintos procesos de reciclado. Tanto su forma como su tamaño varían en función de la aplicación a la que se destinen.

El recorrido de las pilas desde el consumidor es el siguiente (ver figura 2). Las pilas son depositadas en contenedores gestionados por las administraciones locales o regionales. Una vez almacenadas las pilas en estos contenedores el S.I.G. correspondiente (Ecopilas) se encarga de su gestión y transporte a las plantas de almacenaje y clasificación, y posteriormente a las plantas de tratamiento o reciclado.

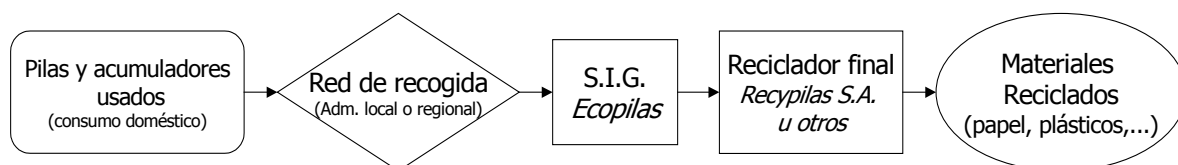


Figura 2: Flujos inversos de las pilas.

Las pilas usadas se recogen a través de varios métodos:

- búsqueda y separación de las pilas de la basura doméstica,
- instalación de contenedores especiales distribuidos en las calles e,
- instalación de recipientes especiales y de la habilitación de puntos de recogida en hipermercados, tiendas de fotografía, etc.

Proceso de reciclado.

En España existen pocas plantas de reciclado y no todas son capaces de reciclar todos los tipos de pilas. Hasta hace dos años las pilas de litio no podían ser recicladas en España y eran llevadas a una planta en Francia. La planta española más importante de todas, la que mayor cantidad de pilas recicla es propiedad de la empresa Recypilas S.A.; está situada en Asua-Sondica (Vizcaya). Recypilas S.A. tiene como principal accionista a Indumetal Recycling, empresa de la que ya se ha hablado y que se dedica, entre otras cosas al reciclaje de teléfonos móviles [4].

Una vez trasladadas las pilas a la planta de tratamiento, y teniendo en cuenta la diferente naturaleza de las pilas, se procede a una previa clasificación y separación de las pilas botón, las prismáticas y los artilugios que contienen mercurio, de los que se tratará más adelante. Una vez separadas, las pilas, en función del tipo, son sometidas a procesos distintos.

2.3. Cartuchos de impresoras

Los cartuchos de impresoras también acarrear problemas medioambientales debido a sus componentes (plásticos no biodegradables, tóner, tinta, etc.) pero son productos de fácil reciclado. Esto ha llevado a la aparición de nuevas empresas dedicadas principalmente a la reutilización de cartuchos y por parte de los fabricantes de cartuchos originales (HP, Canon, etc.), nuevos planes de actuación para la recuperación de cartuchos usados.

Como se puede observar en la figura 3, los cartuchos una vez utilizados por los consumidores (uso doméstico, oficinas, grandes empresas) son recogidos en el mismo lugar de utilización por parte de la empresa que se encarga de su reciclado o de su reutilización.

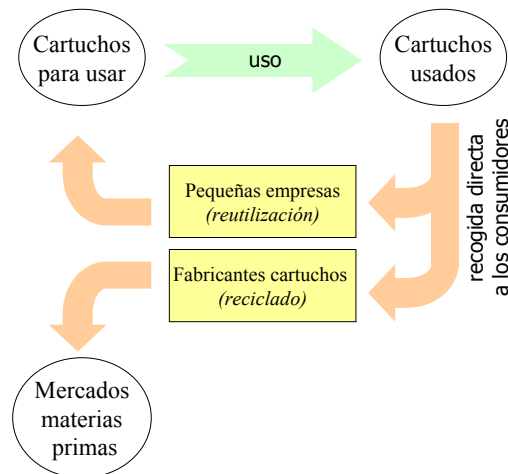


Figura 3: Red logística inversa de los cartuchos de impresora.

Los cartuchos usados suelen ser recogidos por dos tipos de empresas:

- Fabricantes del cartucho: son las empresas que diseñan, fabrican y distribuyen las impresoras y sus cartuchos originales. Recogen los cartuchos de forma gratuita sin ningún tipo de contraprestación por ninguna de las dos partes (empresa-cliente). Los cartuchos son reciclados y las materias primas de las que están compuestos se venden a otros

mercados distintos a los de los cartuchos para impresoras (plásticos, etc).

- Reutilizadores de cartuchos: son empresas, por lo general pequeñas o medianas, que se encargan de recoger los cartuchos a los clientes pagando a éstos una cantidad por cada cartucho entregado (1 a 4 €).

Si el cartucho es de impresora láser, estas empresas reutilizan el cartucho sometiéndolo a las siguientes operaciones [5].

Una vez terminado este proceso, el cartucho se vuelve a vender a precios algo más baratos que si fuera original. De esta forma el tóner ya no se recicla, sino que se reutiliza volviendo a tener las características de un producto nuevo.

Si el cartucho es de tinta, se procede a una reutilización cuyas principales operaciones son la limpieza y el rellenado del cartucho con tinta .

2.3.1. Diferencias con las redes inversas operadas mediante un S.I.G.

La red logística inversa de los cartuchos de impresora es muy distinta a las redes inversas de otros productos que tienen un Sistema Integrado de Gestión, como puede ser en el caso de los teléfonos móviles y de las pilas, como se acaba de ver, o en otros casos, como en el de los vehículos fuera de uso o el de los envases.

Tratándose en todos estos casos de productos al final de su vida útil existen grandes diferencias entre unos tipos de redes, más formalmente estructuradas, en las que existe una organización que se encarga de la gestión de la red inversa, y otros tipos de redes, menos formalmente estructuradas, en las que no hay un actor que se encarga propiamente de la gestión (caso de los cartuchos de impresora).

Existen diferencias en cuanto a la recolección de los productos al final de su vida útil. En las redes con S.I.G., es el consumidor el que, por motivaciones personales de conservación del medio ambiente, lleva el producto en cuestión (pilas, móviles, vidrio, etc) al punto de recogida, ya sean contenedores en la calle o en determinados establecimientos. En cambio, los cartuchos de impresora vacíos en manos de los consumidores son recogidos por las empresas recicladoras, y, en el caso en el que estas empresas se dedican a la reutilización , por la retirada de los cartuchos el cliente obtiene una compensación económica.

En el caso de los S.I.G., generalmente los procesos que tienen lugar son los de reciclado, valorización y eliminación. En cambio los cartuchos de impresora pueden ser reutilizados y puestos a la venta como si fueran nuevos, aunque también son reciclados y convertidos en las materias primas correspondientes.

Otra diferencia fundamental son los actores de la cadena logística. En un caso existe una asociación u organismo que gestiona la red, que tiene poder sobre toda esa red, que está promovida por empresas ya existentes (fabricantes, distribuidores, etc) y que también son miembros importantes en la cadena de suministro tradicional.

En el caso de los cartuchos hay dos tipos de actores. Por un lado, las grandes empresas fabricantes de cartuchos, que ya existían y que hasta hace poco no se ocupaban del reciclado.

Por otro lado, las pequeñas empresas que son de reciente creación, de ámbito local, y en general de capital español.

Siendo importante la motivación ambiental para todos los actores, parece que aparte de este motivo existen otros específicos a cada uno de ellos. Así, los motivos legales y las regulaciones que son o serán aplicables en breve son causa de la creación de los S.I.G. existentes. Los motivos económicos son de vital importancia para las empresas pequeñas que se encargan de reutilizar los cartuchos. Y para las empresas fabricantes de cartuchos, una razón importante es la protección de sus activos (los cartuchos que fabrica) y así evitar la disminución de su cuota de mercado.

En las red inversa de los cartuchos existe una demanda de tipo pull, que tira de los clientes (las empresas recicladoras buscan los cartuchos). En cambio para los móviles y las pilas, la demanda es de tipo push (los consumidores inician el flujo inverso). El grado de cooperación es muy grande en las redes en las que existe un único gestor y casi despreciable en las otras redes.

En el caso de los móviles y las pilas, las plantas de almacenaje y reciclado están muy centralizadas (2 de almacenaje y 1 de tratamiento para toda España). Al contrario ocurre en el caso de los cartuchos de impresora, existe un gran número de empresas de tratamiento.

3. Situación de la logística inversa en el sector de los envases y embalajes.

La recogida y el posterior tratamiento de los envases y embalajes es uno de los ejemplos de redes de logística inversa más antiguos y que más se ha estudiado.

La preocupación por el incremento de los residuos de envases generados en Europa, y las iniciativas de Francia y Alemania legislando sobre envases y embalajes y sus residuos, llevó a las autoridades de la Comunidad Europea a publicar una directiva sobre esta materia [6]. Esta directiva trata de armonizar las normas sobre gestión de envases y residuos de envases de los diferentes países miembros, con la finalidad de prevenir o reducir su impacto sobre el medio ambiente y evitar obstáculos comerciales entre los distintos países de la Unión Europea. En España, la directiva comunitaria se aplicó con la Ley de Envases y Residuos de Envases, del 24 de abril de 1997.

3.1. Los dos sistemas de gestión.

Para cumplir con la anterior ley, los envasadores tienen dos opciones:

- Sistema de depósito, devolución y retorno de residuos de envases (como se hacía hasta ese momento). Con el sistema de depósito, devolución y retorno, el comprador del producto envasado paga una cantidad como depósito incluida en el P.V.P., y posteriormente cuando devuelve el envase vacío al establecimiento, recupera la misma cantidad. Este es el sistema tradicional, de sobra conocido, y permite aprovechar el envase, ya sea para reutilizarlo envasando el mismo producto, o bien para reciclar el material [8].
- Sistema Integrado de Gestión de residuos de envases urbanos. Se crea el Punto Verde, que figura en los envases que utilizan este sistema. La alternativa al depósito y la devolución consiste en utilizar un sistema integrado de gestión (S.I.G.). El S.I.G. es una sociedad sin

ánimo de lucro, donde participan los sectores interesados: fabricantes, recuperadores y recicladores, comercio y distribución, etc. La Ley de Envases y Residuos de Envases crea esta figura de gestión, y prohíbe que en su constitución intervengan los consumidores y usuarios y las Administraciones Públicas.

La misión de los S.I.G. consiste en recaudar una cantidad por cada envase acogido a este sistema. Esta cantidad debe pagarla el envasador, y este pago le da derecho a marcar el envase con un símbolo identificativo (el “punto verde” del que más tarde se hablará).

La gestión de los residuos de envases que realiza el S.I.G. incluye la recogida, transporte, almacenamiento y el reciclado de los mismos, además de la vigilancia de estas operaciones y de los lugares de descarga.

En el marco de estas obligaciones, el S.I.G. debe realizar directamente la comunicación con los consumidores y con los colaboradores (adhesión de empresas, convenios con comunidades autónomas, publicidad, etcétera), la investigación en procesos de reciclado, y la obtención de fondos.

El importe a pagar al S.I.G. depende del peso o volumen del envase y del material de que está hecho; también se premia la reducción en la producción de envases. Las cantidades recaudadas por el S.I.G. se utilizan para financiar el coste de los procesos necesarios para el reciclado o aprovechamiento de los materiales. En el cuadro siguiente se pueden ver ejemplos de las aportaciones que realizan algunos de los envases más comunes.

Los envases acogidos a un S.I.G. no son devueltos al comercio, sino que el consumidor, voluntariamente, separa en su domicilio los residuos de envases del resto de la basura, y los deposita en contenedores específicos.

Los envases recogidos en dicho contenedor se transportan hasta una planta de separación, donde se clasifican por materiales, lo que permite el posterior reciclado o aprovechamiento de cada material. Tanto la recogida como la separación y clasificación de los envases será realizada por los ayuntamientos o entidades locales competentes, que realizan la recogida de las basuras, correspondiendo a los S.I.G. abonarles el mayor coste de gestión que tendrán que soportar por prestar este nuevo servicio. También los S.I.G. deben hacerse cargo de los materiales una vez separados.

Las empresas recicladoras convierten los residuos en materia prima que posteriormente se encargan de introducir de nuevo en el mercado o directamente se pueden reutilizar llevándose a los envasadores de nuevo.

3.2. El distintivo “Punto Verde”.

Los envases incluidos en el SIG deben identificarse mediante un símbolo conocido como Punto Verde. De esta forma queda claro, tanto para los comerciantes como para los consumidores, que estos productos cumplen con sus obligaciones establecidas en la Ley 11/97. Este símbolo está formado por la siguiente figura claramente identificado en el envase.

En España, el Punto Verde lo gestiona Ecoembalajes, que es accionista de PRO EUROPE (Packaging Recovery Organization Europe), donde también participan las sociedades que

gestionan el Punto Verde en otros países de la U.E., con el objeto de armonizar los distintos sistemas de tratamiento de residuos de envases en Europa, impulsando la convergencia de los distintos países en esta materia [8].



Figura 4: Símbolo del punto verde.

3.3. Red y flujos logísticos.

En la siguiente figura se puede observar cuáles son los flujos inversos, los que vuelven con los envases, ya tratados o no, desde el consumidor hasta la fábrica de envases o al envasador.

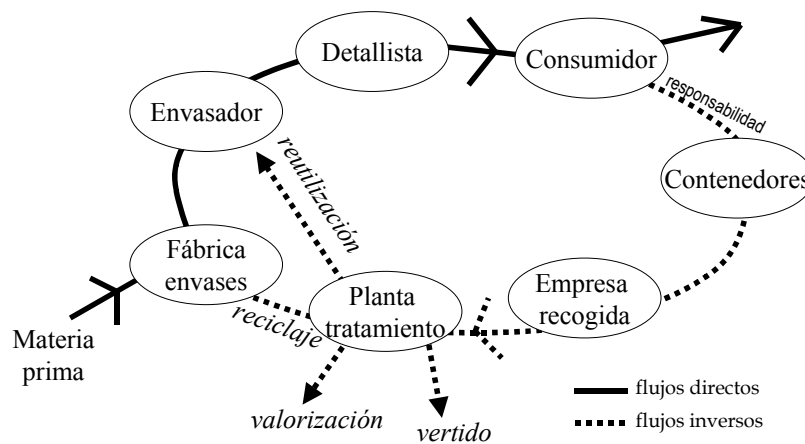


Figura 5: Flujos de los envases y embalajes.

Estos flujos son:

- Desde el consumidor responsable hasta los contenedores que están instalados por ley en todos ayuntamientos.
- Desde los contenedores los envases son recogidos por una empresa de recogida, generalmente subcontrata del ayuntamiento y tras su clasificación son transportados a las plantas de tratamiento correspondientes.
- Después, en la planta de tratamiento se fija el destino de los envases recibidos, pudiendo ser:
 - eliminados en un vertedero
 - incinerados para obtener el valor energético que tienen los residuos,
 - tras su reciclaje, llevados al fabricante de envases como materia prima,
 - reutilizados directamente llevándose de nuevo al envasador correspondiente.

A la hora de analizar la red logística es importante darse cuenta de que una parte de la red es común a todos los envases, independientemente del material del que está hecho el envase. Esta parte de la red es la correspondiente a los flujos que van desde los consumidores hasta las empresas de recogida. A partir de aquí se diversifica la red en subredes en función del material correspondiente.

Todas las consideraciones que se van a hacer seguidamente se pretende que lo sean de forma general, lo cual es difícil cuando se habla de todo el sector en general, ya que los flujos de un tipo de envase son muy diferentes, en muchos aspectos, de los de otro tipo de envases.

Las motivaciones que han desencadenado estos flujos han sido principalmente dos: las legislativas (directivas, decretos, etc.) y las económicas.

En estos flujos los actores son los productores o fabricantes de los envases, envasadores (responsables últimos de la recogida de los envases), detallistas, consumidores, ayuntamientos, empresas de recogida de envases, empresas de tratamiento y de reciclado. En este caso, pese a ser máximo responsable el envasador, no hay un actor con más poder relativo, lo que supone muchas tensiones entre los distintos miembros de la cadena en función de intereses propios.

La gestión de los flujos la realiza el S.I.G., del que casi todos los actores de la cadena son miembros. Aquí es importante destacar las diferencias que se dan a la hora de definir un S.I.G. en los distintos países. Por ejemplo, las Administraciones Públicas en España no pueden ser parte de ningún S.I.G., en cambio en Francia el S.I.G. está gestionado por la Administración.

La centralización o descentralización de la red va a depender mucho de la zona de la red que se esté examinando. Así, los contenedores en general están muy dispersos y diseminados en los distintos ayuntamientos. En cambio, las plantas de clasificación o de tratamiento, estando, en términos generales descentralizadas, presentan una centralización mayor que los contenedores.

El número de niveles presentes en la red es amplio, diferenciándose los niveles en función de la actividad que desempeñan. Habrá consumidores, empresas de recogida de envases de los contenedores y su posterior clasificación, empresas de tratamientos...

Las redes de este tipo están enlazadas a otras redes existentes. Tienen una parte de la red común, independiente del tipo de envase, y en cuanto éste se separa de los demás se abre camino por redes muy distintas.

Estas redes son de ciclo abierto. Existe un punto usual de entrada de material, que es por los fabricantes de envases o embalajes, cuando éstos están hechos de materia prima virgen; y un punto de salida que son los consumidores cuando no depositan los envases en los contenedores correspondientes.

4. Conclusiones.

En el presente artículo se ha puesto de manifiesto la existencia de dos tipos de redes inversas bien diferenciadas: las gestionadas por una organización única (S.I.G. en el caso de los

móviles) y las compuestas por muchas organizaciones de tamaño pequeño (empresas recicladoras de cartuchos de impresora). Además se ha hecho un estudio comparativo de alcance limitado entre los dos tipos de redes.

Se ha comprobado que las actividades de logística inversa representan un sector económico en auge, aún por descubrir, y que está teniendo impacto en los sistemas logísticos ya existentes, en particular, en el rediseño de productos.

Referencias

[1] Ortega-Mier, M.A.; (2003) “Tipología de flujos en la Logística Inversa”; V Congreso de Ingeniería de Organización

[2] Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de enero de 2003 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

[3] <http://www.tragamovil.com/tragamovil.shtml>

[4] <http://www.indumetal.com>

[5] <http://www.vio-com.com/reciclado.htm>

[6] Directiva 94/62/CE del Parlamento y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases

[7] Lozano, J.R.; (1997) “El futuro de los envases y embalajes ante la nueva legislación española”; Fundación Confemetal.

[8] <http://www.ecoembes.es>