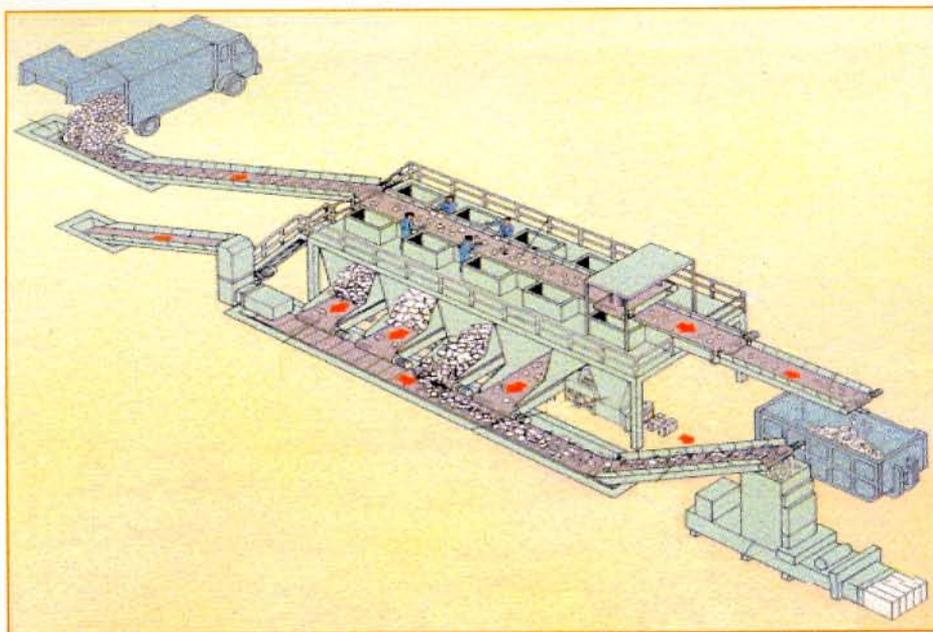




**BUREAU  
VERITAS**



## **Manual para el Triaje de Envases Plásticos en Plantas de Selección y Plantas de Basura en Masa.**



### **Fichas para la Formación del Operario.**

**Plan de Formación en Plantas de Selección, Plantas de Basura en Masa y  
otras Instalaciones para el Triaje de Envases Plásticos.**

**[www.bureauveritasformacion.com](http://www.bureauveritasformacion.com)**

## MANUAL PARA EL TRIAJE DE ENVASES PLÁSTICOS EN PLANTAS DE SELECCIÓN Y PLANTAS DE BASURA EN MASA

ECOEMBALAJES ESPAÑA, S.A. 2010

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial del contenido de este manual sin permiso escrito expreso por parte de ECOEMBALAJES ESPAÑA, S.A.

### EQUIPO DEL PROYECTO:

- ECOEMBALAJES ESPAÑA, S.A.
- CICLOPLAST, S.A.
- ANEP, S.A.
- BUREAU VERITAS FORMACIÓN, S.A.

### ELABORADO POR:



BUREAU  
VERITAS

### BUREAU VERITAS FORMACIÓN, S.A.

EDIFICIO CAOBA

Calle Valportillo Primera N°22-24,

P.I. La Granja

28108 Alcobendas. MADRID.

Tel: 912702200

Fax: 912702276

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

### AGRADECIMIENTOS

Ecoembalajes España agradece la colaboración prestada para la realización de este manual a las siguientes empresas e instalaciones: planta de selección de Colmenar Viejo, planta de selección de Fuenlabrada, planta de selección de Cerceda, planta de selección de Ibro; Denplax, Inserplasa, Recovery y Ligeplas.

## FICHA Nº 1 SITUACIÓN ACTUAL EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

En las últimas décadas el consumo de productos envasados ha ido en aumento considerablemente, debido a numerosos cambios económicos, sociales y culturales que han determinado la aparición de nuevas pautas de consumo.

Las transformaciones que ha experimentado nuestra sociedad en las últimas décadas como el aumento de la población, el incremento de los hogares de 1 y 2 miembros, el aumento de la incorporación de la mujer al mercado laboral, etc. han tenido como consecuencia modificaciones en las pautas de compra y consumo de los hogares españoles: demanda de productos en formatos más pequeños adaptados a las necesidades de los nuevos tipos de hogares, disminución de la frecuencia de compra, demanda de productos precocinados o listos para su consumo, etc.



El empleo de estos envases ha permitido que tanto los alimentos como otros productos que llegan a nuestros hogares lleguen en condiciones higiénicas y sanitarias adecuadas para su consumo, se conserven mejor durante más tiempo y no presenten deterioros durante su distribución. Así, el empleo de envases ha producido sin duda una mejora en la calidad de vida.

Desde finales de los 90 y coincidiendo con una etapa de crecimiento económico, la población en España ha experimentado un aumento bastante significativo, concentrándose en grandes ciudades, lo que también ha contribuido al incremento en la generación de residuos y, entre otros, de los residuos de envases.





Una vez que los productos han sido consumidos y el envase deja de cumplir la misión para la que fue creado, éste se convierte en residuo, suponiendo un problema cada vez más importante y grave: ¿cómo deshacerse del volumen creciente de los residuos y residuos de envases?

Hasta hace poco tiempo la mayoría de los residuos tenían un destino final, el vertedero. Los vertederos son cada vez más escasos y plantean una serie de desventajas y problemas cuando hay una mala gestión en ellos:

- Impactos ambientales.
- Impactos paisajísticos.
- Escasa vida útil y agotamiento.



Así que, se empezó a estudiar qué se podía hacer con los residuos de envases que estábamos generando. Nos dimos cuenta que se estaban desperdiciando recursos muy valiosos y que podíamos transformarlos en otros productos como alfombras, tuberías, camisetas, bancos para jardín, bolsas de basura...



**“El mejor residuo es el que no se produce”**

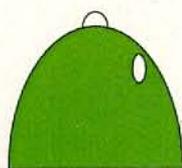
De esta forma, para no seguir desperdiciando todas estas materias primas y que todos nos pusiéramos manos a la obra se aprobó en 1997 la **Ley de Envases y Residuos de Envases** (Ley 11/97). En esta Ley se fijan unos objetivos para recoger y reciclar estos envases, aprovechando así nuestros recursos y cuidando nuestro Medio Ambiente.

La Ley de envases y residuos de envases en su propósito de **recuperar y gestionar estos residuos de envases**, hizo responsables de ello a los envasadores y comerciantes de productos envasados o, cuando no fuera posible identificar a los anteriores, a los responsables de la primera puesta en el mercado de los productos envasados.

Pero para conseguir esto, todos, como ciudadanos, debemos colaborar desde nuestros hogares. Para ello debemos separar los envases ligeros del resto de los residuos, depositándolos en sus respectivos contenedores: **amarillo** para envases de plástico, metálicos y envases tipo brik, **azul** para el papel/cartón y **verde** para el vidrio.



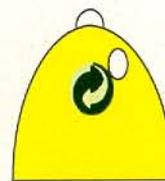
La recogida selectiva de envases se basa pues, en recuperar las diferentes fracciones de envases de forma separada del resto de residuos para poderlos reciclar.



VIDRIO



PAPEL/CARTÓN



ENVASES LIGEROS

El reciclaje se convierte por tanto en una buena alternativa, a la gestión de los residuos, ya que reduce los residuos, ahorra energía y protege el medio ambiente.

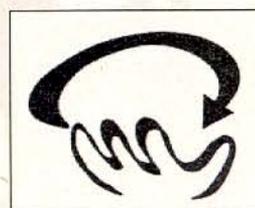
## FICHA N° 2 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

Entonces... ¿Cómo se lleva a cabo esta recuperación? ¿Cómo se financia? ¿Quién es el responsable de llevarla a cabo?

Las soluciones a estas preguntas las encontramos en la Ley de Envases, que obliga a todos los productores de envases a acogerse a algunos de los siguientes sistemas:

### 1. SISTEMA DE DEPÓSITO-DEVOLUCIÓN-RETORNO:

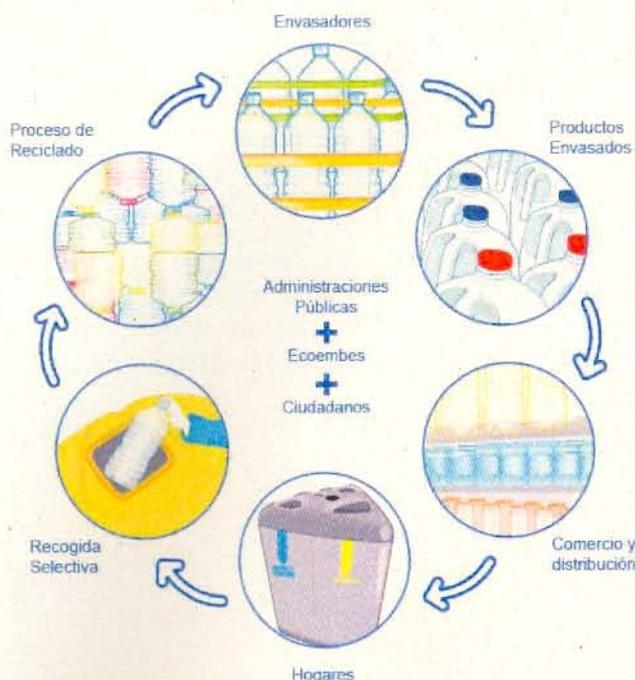
Consiste en cobrar una determinada cantidad de dinero al consumidor por el envase y devolver este mismo dinero por el retorno del envase vacío.



### 2. SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE ENVASES Y ENVASES USADOS (SIG):

Es el sistema que han adoptado la gran mayoría. Los envasadores pagan una determinada cuantía por los envases producidos para que garantice su recogida periódica y el cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización fijados. **ECOEMBES** es la sociedad anónima sin ánimo de lucro que coordina el Sistema Integrado de Gestión (SIG) para la recuperación de los envases ligeros (envases de plástico, latas y envases tipo brik) y los envases de cartón y papel.

#### Sistema integrado de Gestión S.I.G.



Como gestor del Sistema Integrado de Gestión firma acuerdos con Comunidades Autónomas y Entidades Locales (ayuntamientos, consorcios, mancomunidades...) para sufragar el extracoste que les supone la recogida selectiva de envases respecto a la recogida tradicional de basuras y además asesora a las entidades sobre modelos existentes para la recogida y colabora con campañas de comunicación e información.

El símbolo acreditativo de los envases adheridos a este SIG es el **PUNTO VERDE** y supone la mejor y más sencilla opción con la que cuentan los envasadores para cumplir sus obligaciones legales.



Como podemos apreciar los materiales plásticos recuperados por este Sistema Integrado de Gestión siguen un ciclo cerrado:



Los eslabones clave de este ciclo son:

- Las plantas de selección de envases ligeros.
- Las plantas de tratamiento de fracción resto o basura en masa.
- Otras instalaciones para el triaje de envases plásticos.

En ellas se separan los distintos materiales plásticos para poder ser reciclados.

### FICHA Nº 3

## IMPORTANCIA DE UNA BUENA SELECCIÓN DE ENVASES

Para la adecuada separación de los envases en estas plantas, además de una tecnología adecuada, es fundamental y necesaria vuestra figura, **la figura del triador.**



Vuestro trabajo es la parte más importante del proceso, ya que sois vosotros los que vais a determinar:

- **La calidad del plástico recuperado:** Para esto es necesario un buen conocimiento de los plásticos, permitiendo una correcta selección de éstos. La incorrecta selección del plástico hace que en el proceso posterior de reciclado disminuya la calidad del producto y por tanto sus aplicaciones comerciales. Podría llegarse a una situación en la cual el reciclador no pudiera tratarlo.
- **La cantidad de material que va a poder ser reciclado:** La cantidad de plásticos que en lugar de ir al vertedero van a ser reciclados depende directamente de vuestro trabajo.

Gracias a la colaboración de todos los agentes implicados: Administraciones Públicas, empresas envasadoras, ciudadanos, recicladores, fabricantes de materia prima y ECOEMBES, se han implantado sistemas para la recuperación de los residuos de envases en todo el territorio que han conseguido unos resultados altamente satisfactorios.

Con ello, en los últimos 10 años se ha evitado que más de 10 millones de toneladas de envases ligeros, papel y cartón hayan acabado en los vertederos. Concretamente, en el año 2008 se ha logrado reciclar un 62% de los envases gestionados por ECOEMBES, superando el objetivo del 55% de reciclado establecido por la legislación europea.

## ¿Y cuál es el beneficio de este reciclado?

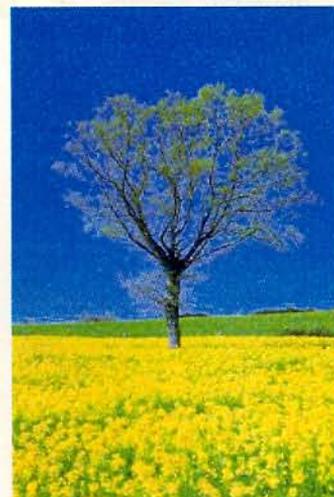
Ahorro de espacio en  
los vertederos



Minimiza impactos  
ambientales  
(emisiones, vertidos)



Ahorro de energía



Ahorro de materias  
primas

## FICHA N° 4 DISEÑO DE PLANTAS DE SELECCIÓN DE ENVASES

Existen dos modelos para el diseño de plantas de selección:

- Plantas de selección manuales.
- Plantas de selección automáticas.

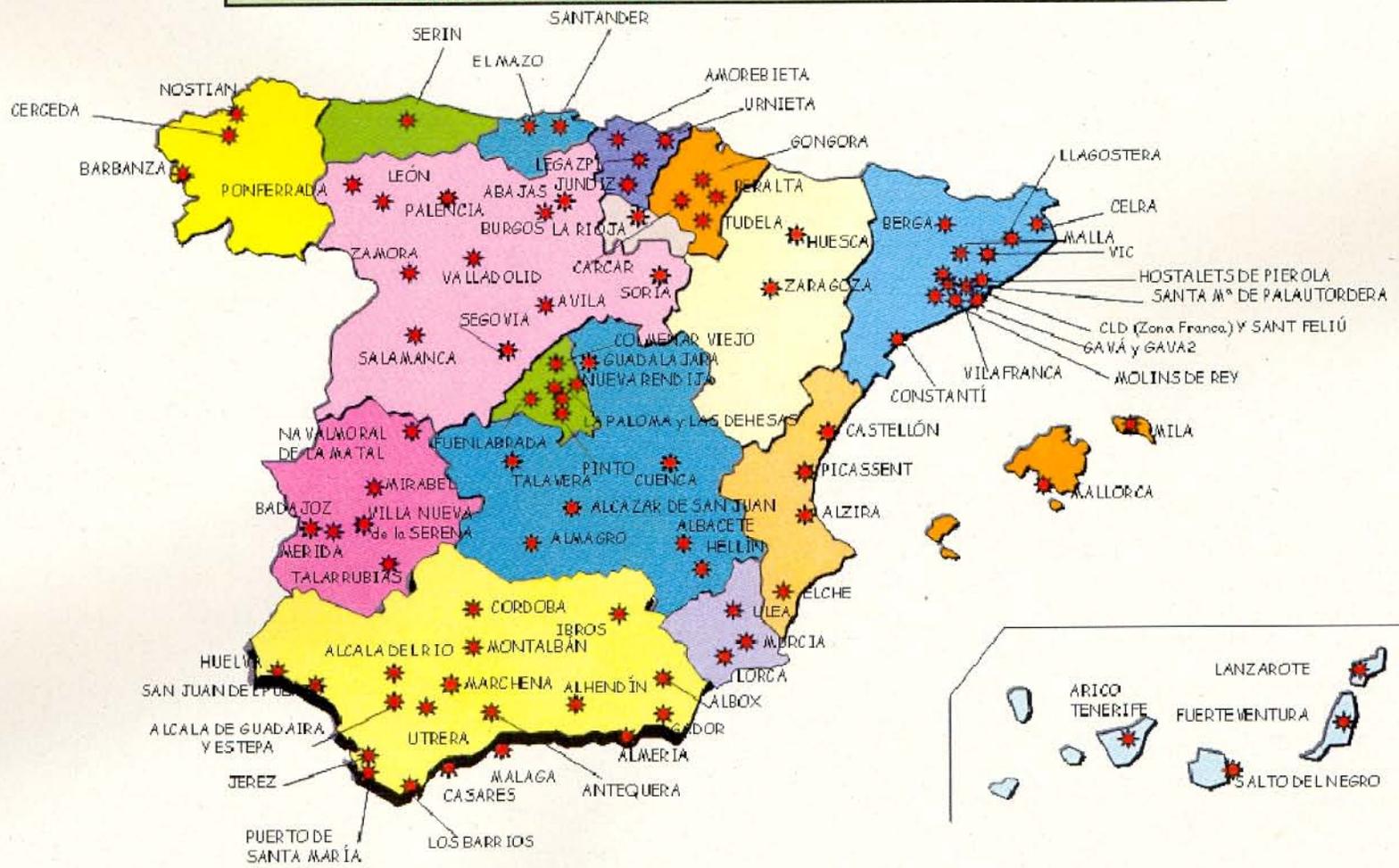
En las **Plantas manuales** la selección y clasificación de envases se realiza de forma manual. De esta forma los operarios son los encargados de la recuperación de envases de la línea según el tipo de material: PET, PEAD, Film, Plástico Mezcla, Cartón para Bebidas/Alimentos, Acero, Aluminio y Papel/Cartón.



En las **Plantas automáticas**, los sistemas de separación óptica son capaces de identificar la naturaleza de los residuos de envases, y en el caso de los envases de plástico también el tipo de plástico del que están fabricados. Los envases son extraídos del flujo de residuos gracias a la acción de una hilera de inyectores de aire comprimido. No obstante, los envases una vez clasificados deben someterse a un control de calidad manual al final del proceso para cumplir la normativa de las ETMR's (especificaciones técnicas de los materiales recuperados).



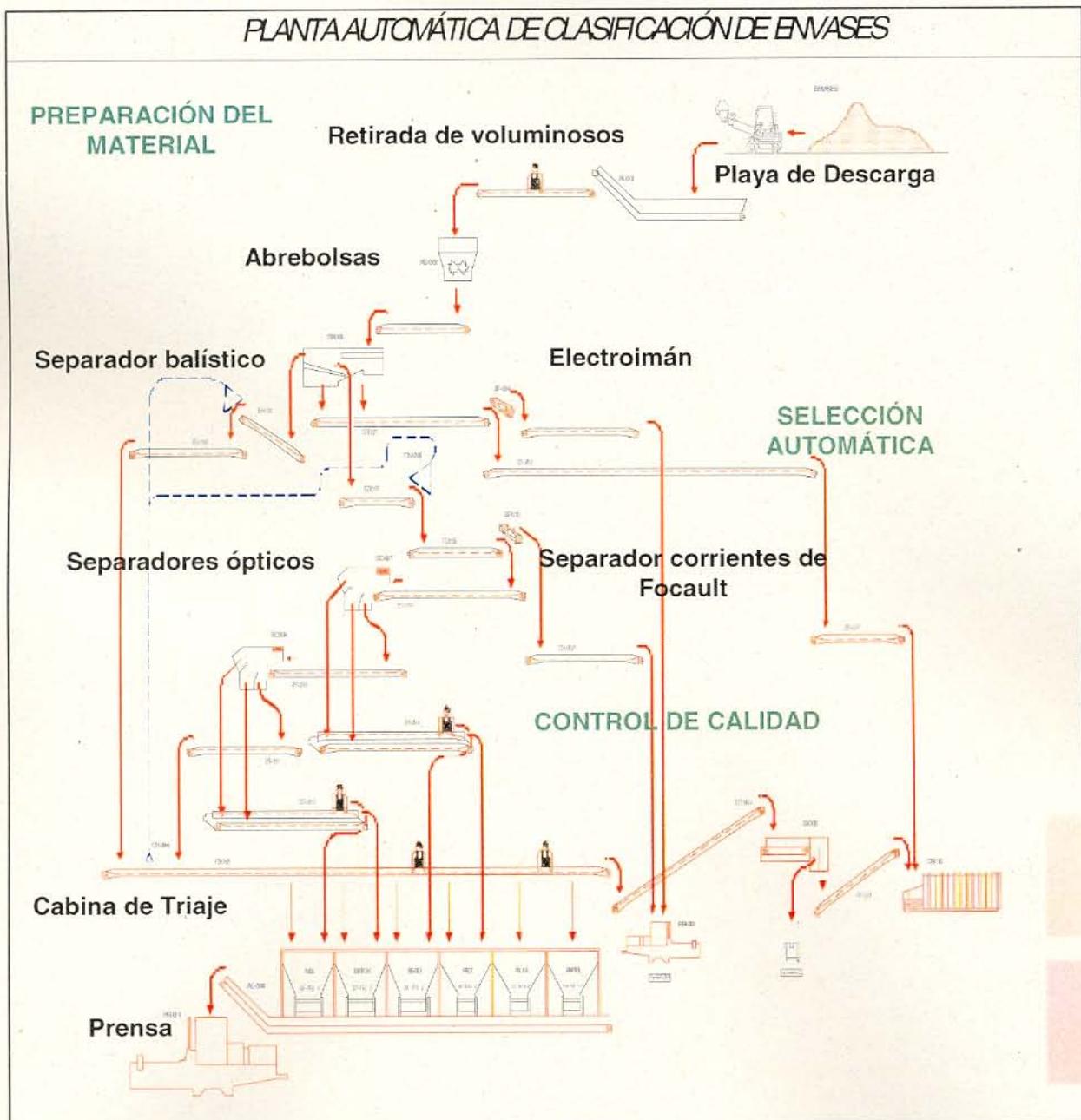
**FICHA Nº 5**  
**PLANTAS DE SELECCIÓN. SITUACIÓN EN ESPAÑA.**





## FICHA N° 8 DISEÑO DE UNA PLANTA DE SELECCIÓN AUTOMÁTICA

El proceso de selección de envases de plástico en plantas automáticas, pasa por tres fases diferentes:



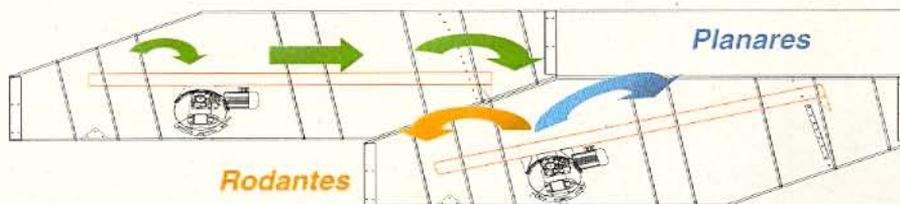
## PREPARACIÓN DEL MATERIAL

Es necesario preparar el material antes de su tratamiento, para lo cual se utiliza un **separador balístico**, que clasifica los envases en función de su densidad. Realiza tres separaciones:

- **Materiales finos:** materiales de pequeño tamaño que son conducidos a rechazo.
- **Fracción ligera o Planares:** film, papel/cartón. Suele contar con una boca de aspiración para recuperar el film.
- **Fracción pesada o Rodante:** Mayoritariamente botellería: PET, PEAD, plástico mezcla, envases tipo brik, acero y aluminio.



### 1ª Rampa para la limpieza de finos

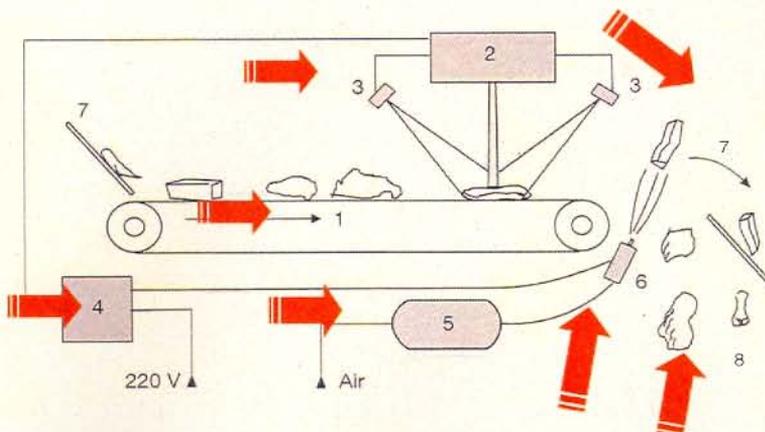


### 2ª Rampa: separación de planares y rodantes.

## SELECCIÓN AUTOMÁTICA

Esta fase se realiza a través de una cascada de **separadores ópticos** que clasifican los materiales mediante un escaneado. Una vez reconocidos, se genera automáticamente la maniobra de impulsión gracias a un chorro de aire comprimido que "dispara" el envase hacia la cinta correspondiente.

Los separadores ópticos se basan en un método de **espectroscopia infrarroja**, así los envases pasan por unos sensores que envían una luz y en función de cómo la superficie del envase refleje la luz pueden ser clasificados en cada tipo de plástico.



1. Cinta de aceleración
2. Escáner
3. Barrera de luz (lámparas halógenas)
4. Unidad de control
5. Compresor de aire
6. Sopladores de aire
7. Material seleccionado
8. Material no seleccionado

Luz halógena y  
Cinta de aceleración



Sopladores



### CONTROL DE CALIDAD

Al final de la línea los operarios realizan un último control de calidad manual en las cintas por donde circulan los envases, para eliminar cualquier envase que fuera considerado impropio para cada fracción.

En cintas partidas como la de la fotografía se realiza un control de calidad simultáneo de dos fracciones.



BUREAU  
VERITAS

FICHA N° 9  
PET

PET (POLIETILENTERAFTALATO)

NÚMERO IDENTIFICATIVO: 1



CARACTERÍSTICAS



- Puede ser transparente, coloreado u opaco.
- Su superficie es muy brillante.
- Las botellas tienen un punto en el centro de la base y no tienen rosca en el interior del cuello.
- Tras deformar los envases de PET vuelven a su forma sin dejar marca.

IDENTIFICACIÓN

- Se seleccionan todas las botellas y otros envases de PET (bandejas, tarrinas y bases de pizza), incluso de colores fuertes (verdes, marrones o azules)



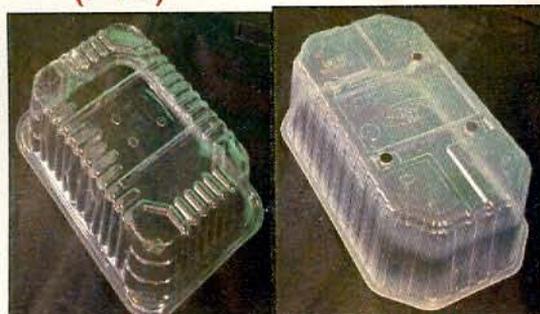
### TIPOS DE ENVASE

- Botellas de bebidas carbónicas (gaseosas, cola y otros refrescos)
- Botellas de agua.
- Botellas de aceite y vinagre.
- Botellas de cerveza y zumos.
- Productos de aseo personal (champús, suavizantes, etc.)
- Bases de pizza y otras bandejas y tarrinas.

### DIFICULTADES



(PVC)



(PET)

(PP)

- **Confusión con PVC:**  
Ej.: Botellas de vinagre, blisters y algunos champús que son de PVC.  
El PVC si deja marca al aplastarlo.
- **Confusión PET tipo G con PVC:**  
Terminación del rematado muy similar siendo el PET G más rígido.
- **Confusión con PP:**  
Algunas bandejas y bases. El envase de PET no presenta turbidez en el brillo como las de PP.





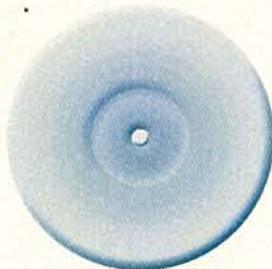
# PET



Botellas, bases de pizza y otras bandejas  
Transparente o de color

Muy brillante

Punto en la base (botellas)



Nº Identificativo 1

FICHA N° 10  
PEAD

PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD)

NÚMERO IDENTIFICATIVO:

2



CARACTERÍSTICAS



- Puede ser NATURAL (traslúcido) o de COLOR (azul, verde, blanco...)
- Suele ser opaco o translúcido.
- Puede ser MULTICAPA, que es totalmente opaco al trasluz como algunas botellas de leche.
- Tiene rosca en el interior del cuello.
- Tiene una línea en la base con rebaba de material.

IDENTIFICACIÓN



Existen dos tipos:

- PEAD NATURAL: translúcido, sin coloración.
- PEAD COLOR: opaco, de diferentes tonalidades.

### TIPOS DE ENVASE

- Botellas y garrafas de droguería y productos de mantenimiento.
- Botellas y garrafas de agua.
- Botellas de leche, batidos y yogures líquidos.
- Algunas macetas.

### DIFICULTADES



- Se puede confundir con el PP: Especial cuidado cuando el envase presente brillo en su superficie.





## PEAD Color



Botellas  
Translúcido u opaco  
Coloreado  
Multicapa (totalmente opaco)  
Línea en la base con rebaba



Nº Identificativo 2



# PEAD Natural



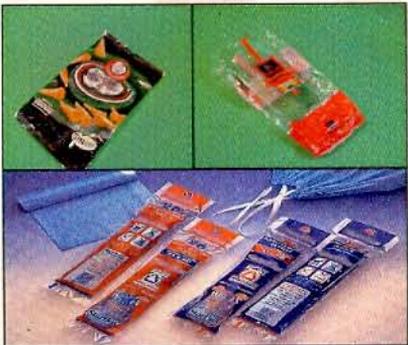
Botellas  
Translúcido u opaco  
Natural  
Línea en la base con rebaba



Nº Identificativo 2

**FICHA N° 11**  
**FILM**

**FILM**

<p><b>NÚMERO IDENTIFICATIVO:</b></p> <p>4</p> 	
<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ligero y flexible.</li> <li>■ Puede ser transparente, translucido u opaco y presentarse coloreado.</li> <li>■ Puede estar constituido por PEAD, PEBD (LDPE), PVC, PP, PS, etc.</li> <li>■ El nº identificativo es el 4.</li> </ul>
<p><b>IDENTIFICACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Es importante que las bolsas estén vacías.</li> <li>■ Hay que seleccionar las bolsas de basura, de compra, film de gran tamaño y bolsas de aperitivos.</li> </ul>
<p><b>TIPOS DE ENVASES</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bolsas de basura o de compra.</li> <li>■ Envoltorios plásticos de diversos alimentos (films)</li> <li>■ Puede presentarse formando parte de envases alimentarios (tapa de pizzas o embutidos)</li> <li>■ Bolsas de aperitivos (patatas fritas, snacks...)</li> </ul>

**NOTA**



- No hay que seleccionar los envases cuyo material mayoritario es el aluminio. Ej.: bolsas de café, sopas o puré.

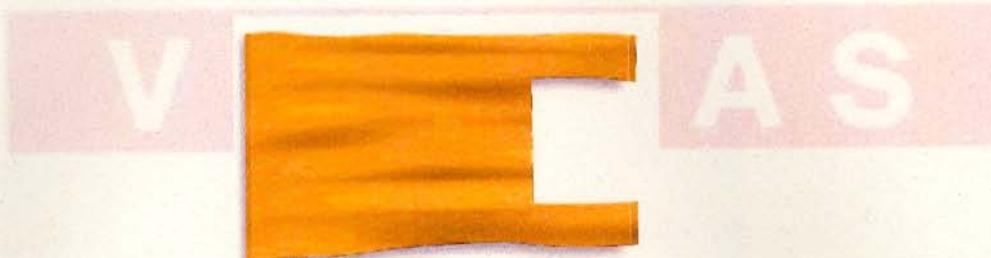




# FILM



Bolsas y envoltorios flexibles  
Film flexible  
Transparente o coloreado



Nº Identificativo 4

**FICHA N° 12**  
**PLÁSTICO MEZCLA**

**PLÁSTICO MEZCLA**

Los envases de plástico que no se seleccionan en fracciones anteriores, constituyen la fracción Plástico Mezcla.

**Plásticos que no sean envases no se seleccionan en ninguna fracción**

(Ej.: juguetes, utensilios de cocina, cintas de video...)

**¿QUÉ MATERIALES FORMAN LA FRACCIÓN PLÁSTICO MEZCLA?**

- PVC
- PP (polipropileno)
- PS (poliestireno)
- PEAD Inyección (cajas de frutas y verduras)
- Otros:
  - Envases no susceptibles de seleccionarse en fracciones anteriores: redes de envases de fruta y verdura.
  - Envases de plástico con numeración 7 o etiquetados como "OTHERS".
  - Envases de PEAD que hayan contenido siliconas.



## PLÁSTICO MEZCLA

### PVC (POLICLORURO DE VINILO)



#### CARACTERÍSTICAS:

- Suele ser transparente y en ocasiones presenta tonos azulados.
- Las botellas tiene rosca interior en el cuello.
- La base de los envases se presenta atravesada por una línea con forma de paréntesis.
- El N° identificativo es el 3.

#### IDENTIFICACIÓN:

- Importante no confundirlo con el PET. Al PVC al aplastarlo le aparecen pliegues blancos que se mantienen al devolver al envase a su forma primitiva y el PET no deja marcas.

#### TIPOS DE ENVASES:

- Blisters (pilas, juguetes, bombillas, etc. pero nunca medicamentos).
- Botellas de agua y aceite.
- Envases para productos de higiene y limpieza.

### PP(POLIPROPILENO)



#### CARACTERÍSTICAS:

- Son brillantes y a veces se presentan coloreados.
- Pueden ser opacos, traslúcidos y transparentes en algunas ocasiones.
- Las botellas tienen una rosca interior en el cuello.
- Tienen una solapadura en la base.
- El N° identificativo es el 5.



### IDENTIFICACIÓN

- Las botellas pueden confundirse con el PEAD.
- Las bandejas pueden confundirse con el PET.



### TIPOS DE ENVASES:

- Garrafas.
- Tapones, tapaderas y dosificadores.
- Artículos de aseo, cosméticos.
- Tarrinas/Algunas bandejas.
- Algunas macetas.

### PS(POLIESTIRENO)



### CARACTERÍSTICAS:

- Aparece en diferentes colores.
- Puede ser opaco o traslúcido.
- El N° identificativo es el 6.



### TIPOS DE ENVASES:

- Vasos de yogur y tarrinas.
- Vasos, platos y cubertería.
- Embalajes para protección de productos (corcho blanco).
- Bandejas y cajas para alimentos.



# PLÁSTICO MEZCLA



Polipropileno (PP)

PVC



Poliestireno (PS)

PEAD Inyección

Otros envases

Las condiciones de calidad que deben reunir las balas que salen de la planta de selección vienen expresadas por las **ETMR**.

### Especificaciones Técnicas de los Materiales Recuperados

Se trata pues, de unas condiciones mínimas que deben reunir el material seleccionado para que su reciclado pueda llevarse a cabo adecuadamente.

De nuevo, destacar la importancia de los operarios en las plantas de selección para conseguir esta calidad en los plásticos seleccionados, de tal forma que permita su reciclado, dándoles así una segunda vida.



**FICHA N° 14**  
**DESTINO DE LOS PLÁSTICOS SELECCIONADOS. UTILIDADES,**  
**PRODUCTOS QUE SE FABRICAN**

**PET (POLIETILENTERFTALATO)**

**Fibra textil:**



En forma de artículos de relleno como sacos de dormir, anoraks, etc.  
Maquetas y alfombras.

**Automóvil:**

Conectores eléctricos, pivotes limpiaparabrisas, soportes altavoces, tapaderas  
cuerpo acelerador, etc.

**Láminas:**

Empleado en la producción de blisters (embalajes): cajas, bandejas, potes  
ligeros y tazas.

**Flejes (cintas de atar):**

Para sujetar con firmeza las balas o artículos voluminosos sobre palets.

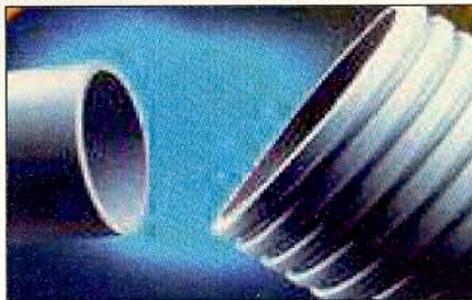
**Envases:**

Fundamentalmente botellas multicapa, recipientes de detergente y bidones de  
recogida de aceite.

**PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD)**



**Bidones**



**Tuberías**

**Agricultura/Jardinería:**

Suelos para establos, bandejas de semilleros, jaulas, mallas.  
Comederos para pájaros, maceteros.

**Menaje:**

Base escobas y fregonas, cubos para agua, tapa sanitario e inodoro,  
contenedores, papeleras.

**Automóvil:**

Pasos de rueda, rasquetas para el hielo.

**Construcción:**

Cuerpos huecos, estacas de jardín, suelos de garaje, tacos de fijación.

**Envases:**

Botellas de droguería o residuos hospitalarios.

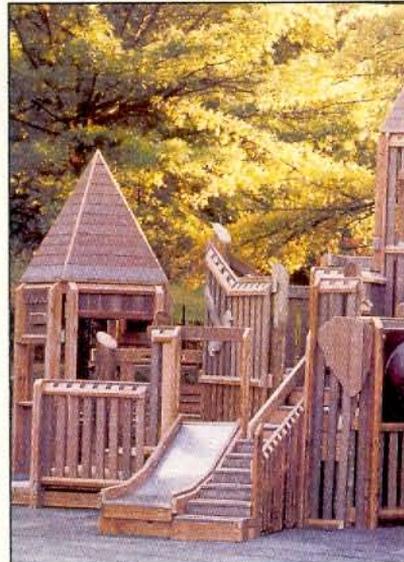
**Otros:**

Cajas de fruta, herramientas, botellas, bolsas de basura, etc.

## FILM



Tuberías de riego



Mobiliario urbano (sustitutivo madera)

### Agricultura:

Envoltentes, mangueras de riego, impermeabilizante temporal, etc.

### Envases:

Asas/Tiras, botellas de droguería, film industrial, protección de garrafas y bolsas de basura.

### Sector Viario:

Telas asfálticas, aditivos asfálticos.

### Otros:

Juguetes, cubos de playa.

## PLÁSTICO MEZCLA

Sus aplicaciones tras el reciclado son:

- Perfiles
- Vallas
- Mobiliario urbano (bolardos, jardineras urbanas, etc.)
- Palets
- Bolsas
- Otros





## CURSOS SUBVENCIONADOS A LAS EMPRESAS

Bureau Veritas Formación es Entidad Organizadora de Gestión de las subvenciones a la Formación, ofreciendo el servicio de impartir y gestionar su Formación con las siguientes ventajas:

- Realizar la formación en el momento en que la empresa lo necesite.
- Tramitación de la documentación ante la Fundación Tripartita para la subvención de la Formación a cargo del Crédito Anual de la empresa.
- En la Plataforma de Formación [www.bureauveritasformacion.com](http://www.bureauveritasformacion.com) puede conocer los trámites para agrupar su empresa, ver la oferta de formación e inscribir a trabajadores en los Cursos.

### Manual para el Triaje de Envases de Plástico en Plantas de Selección y Plantas de Basura en Masa

© Bureau Veritas Formación S.A.

Director del Proyecto: Luis Lombardero  
Dirección Pedagógica: Carmen González

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley. Queda prohibida toda reproducción total o parcial de la obra por cualquier medio o procedimiento sin autorización previa.

Teléfono: 902 350 077

E-mail: [marketing@es.bureauveritasformacion.com](mailto:marketing@es.bureauveritasformacion.com)

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