

# Guía de Ecodiseño para el sector de la Cerveza



**ecovidrio**  
ENTIDAD SIN ÁNIMO DE LUCRO





# Índice

<b>0</b>	<b><u>Resumen Ejecutivo</u></b>	<b>Pag. 6</b>
<b>1</b>	<b><u>Introducción</u></b>	<b>Pag. 24</b>
<b>2</b>	<b><u>Conceptos básicos de ecodiseño de envases</u></b>	<b>Pag. 26</b>
<b>3</b>	<b><u>Características de los envases del sector</u></b>	<b>Pag. 32</b>
<b>4</b>	<b><u>Tipologías de medidas de ecodiseño a implementar</u></b>	<b>Pag. 89</b>
<b>5</b>	<b><u>Agradecimientos y bibliografía</u></b>	<b>Pag. 118</b>

# 0.

## Resumen Ejecutivo

**0.1. Introducción**

**0.2. Envase Primario: Botella de vidrio**

**0.3. Envase Primario: Lata**

**0.4. Envase Primario: Botella de PET**

**0.5. Envase Primario: Barril**

**0.6. Ficha resumen para envases secundarios y terciarios**



## 0.1. Introducción a la guía de ecodiseño para el sector de la cerveza

Este informe tiene como objetivo servir de **guía de ecodiseño** para las distintas empresas del sector de la cerveza. En su realización han participado **Ecovidrio y Cerveceros de España**.

Ecovidrio desde su creación, ha colaborado con sus empresas asociadas para el fomento de iniciativas en materia de prevención y ecodiseño. Entre las actuaciones desarrolladas destacan la elaboración de **planes empresariales de prevención**, la edición de **materiales divulgativos** o el ofrecimiento de **asesoramiento en materia de prevención**.

Asimismo, las empresas han visto una serie de ventajas en la prevención de envases como el desarrollo de su **Política de Sostenibilidad y Responsabilidad Social Corporativa**, la **reducción de sus costes operativos** y la **colaboración con el consumidor para mantener los compromisos ambientales**.

Por ello, esta guía se centra en las **posibles mejoras** a implementar desde el **sector de la cerveza** para la **optimización del ecodiseño** de sus envases. De esta forma, las empresas estarán más preparadas para adecuar su actividad a las **nuevas medidas de ecomodulación** que se incorporan con el **Real Decreto 1055/2022 de envases y residuos de envases**, aprobado el pasado 28 de diciembre de 2022.

### Guía para la ecomodulación de la contribución financiera

#### BONIFICACIONES

- + Superación de los objetivos de reciclado.
- + Reducción en peso y volumen.
- + Aumento de la reciclabilidad.
- + Incorporación de materias primas secundarias procedentes del reciclado.
- + Envases reutilizables...

#### PENALIZACIONES

- Incumplimiento de los objetivos de reciclado.
- Reciclabilidad baja.
- Presencia de elementos o sustancias que dificulten el reciclado:
  - Botella de vidrio: Cierres cerámicos o de acero no magnético, cualquier elemento de infusión asociado (porcelana, cerámica...). Fabricación con vidrio diferente al vidrio de sosa y cal.
  - Botella de PET: combinado con aluminio, PVC o silicona en botellas, frascos y plástico rígido, con densidad superior a 1 g/cm<sup>3</sup>...





## 0.1. Resumen de los impactos asociados a la producción, selección y reciclado de las distintas tipologías de envases considerados en la guía

A lo largo de la guía se muestra la evaluación del impacto relativo de todos los **elementos del envasado considerados en el informe** teniendo en cuenta los impactos asociados a la producción, selección y el reciclado. Para ello, se ha contrastado información de diversas fuentes técnicas como publicaciones científicas, otras guías del sector e informes técnicos de referencia. Esta estimación del impacto global se ha hecho teniendo en cuenta solo los impactos principales asociados a los procesos productivos estándar de cada elemento y como encajan en el sistema de reciclaje de las plantas de tratamiento de vidrio y envases ligeros actuales. **En la ponderación no se han tenido en cuenta aspectos relacionados con el uso o el precio de cada alternativa.**

En base a estos criterios, para cada uno de los elementos de envasado incluidos en la guía, se presentan las principales alternativas ordenadas en función de su impacto relativo. Dicho impacto relativo se representa visualmente mediante un código semafórico de colores.



*Ejemplo de evaluación del impacto relativo de las principales alternativas de cierre para la botella de vidrio*

MENOR IMPACTO



Tapón corona



Tapón de rosca



Tapón abrefácil

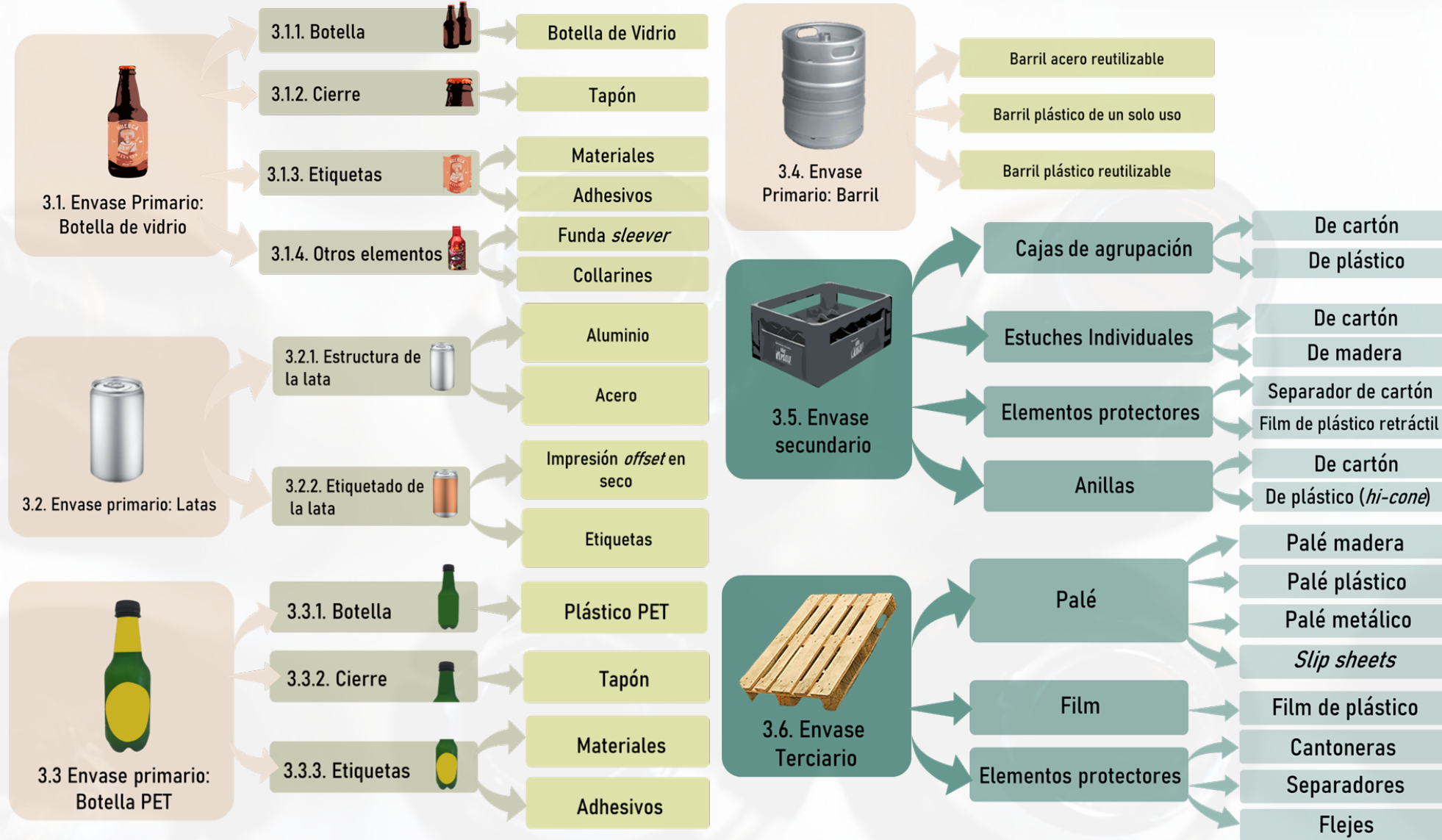
MAYOR IMPACTO



Tapón mecánico

Tipos de cierre botella de vidrio

## 0.1. Resumen de las tipologías de envases considerados en la guía



# INTRODUCCIÓN: TIPOLOGÍAS DE MEDIDAS DE ECODISEÑO A IMPLEMENTAR

## 0.1. Tipos de medidas de ecodiseño



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD



HUELLA AMBIENTAL



ACOMPañAMIENTO



### Medidas de eliminación de elementos de envasado.

Estas medidas tienen como objetivo **evaluar qué elementos del envasado no son imprescindibles para eliminarlos**. De esta forma se reduce la cantidad de residuo generado por producto comercializado.



### Medidas de reducción del peso unitario.

Con la misma intención de reducir la cantidad de residuo por producto comercializado, estas medidas buscan **disminuir el peso unitario de los envases u otros elementos** de envasado cambiando su composición o su diseño.



### Medidas de optimización de formatos.

La **minimización de la ratio entre el residuo generado por el envasado y el producto comercializado** (ratio  $K_r/K_p$ ) puede conseguirse también **optimizando el formato del envase** de manera que contenga el máximo producto posible.



### Medidas de fomento de la reutilización.

En esta categoría se agrupan todas aquellas iniciativas orientadas a **promover el uso de envases reutilizables a nivel primario, secundario y terciario**, alargando su vida útil.



### Medidas de mejora de la reciclabilidad.

Este grupo de medidas se focaliza en **mejorar el comportamiento del envase al final de su vida útil**, facilitando su correcto reciclaje y permitiendo su reaprovechamiento como materia prima secundaria.



### Medidas de reducción de la huella ambiental.

La producción de envases lleva asociada un **impacto ambiental que puede reducirse a través de la implementación de medidas en los puntos críticos** de la cadena productiva (p.ej. Extracción de materias primas).



### Medidas de acompañamiento.

Para la aplicación directa de las medidas descritas también es necesario el **desarrollo paralelo de medidas de acompañamiento que favorezcan la implicación de todos los actores de la cadena** (p.ej. proyectos de I+D).



# INTRODUCCIÓN: EJEMPLOS DE MEDIDAS DE ECODISEÑO A IMPLEMENTAR

## 0.1. Ejemplos de medidas de ecodiseño aplicables al sector de la cerveza



### Medidas de optimización de formatos

- Incrementar el número de unidades de producto por unidad de carga en el envasado secundario.
- Maximizar la columna de carga por palé en el envasado terciario.



### Medidas de fomento de la reutilización.

- Implantar un circuito interno de envases secundarios y terciarios reutilizables (logística inversa).



### Medidas de reducción de la huella ambiental

- Calcular la huella de carbono, huella hídrica, huella ambiental de producto y/o realizar el análisis de ciclo de vida.
- Implementación de una flota de vehículos de bajas emisiones.
- Implementar medidas de eficiencia energética y fomento de energías renovables.
- Definir un protocolo de contratación verde para proveedores (materiales, fabricantes y distribución).

## 0.2. Elementos de envasado asociados a la botella de vidrio



➤ A continuación, se muestra un resumen general de los distintos elementos de envasado asociados a la botella de vidrio seguido de un análisis más detallado de cada uno de dichos elementos.

## 0.2. Ejemplos de medidas de ecodiseño aplicables a la botella de vidrio



### Medidas de eliminación de elementos de envasado

➤ Sustituir las etiquetas del envasado primario por técnicas como la serigrafía o el grabado.



### Medidas de fomento de la reutilización.

- Aumentar la vida útil de envases reutilizables mediante la mejora de sus propiedades físicas.
- Emplear etiquetas lavables para los envases reutilizables
- Reforzar el sistema de reutilización de botellas para el sector HORECA

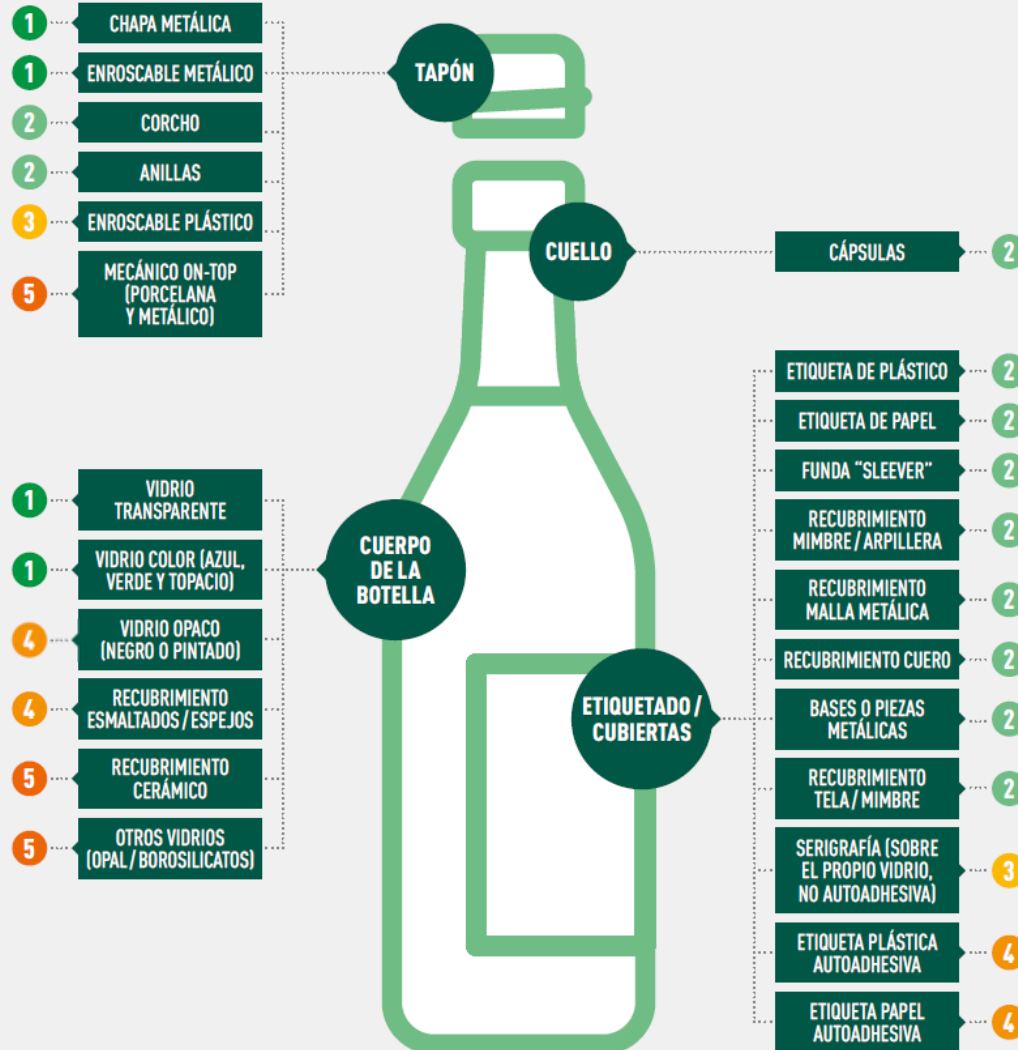


### Medidas de mejora de la reciclabilidad

➤ Reducir la utilización de elementos que dificultan la recuperación del vidrio.



## 0.2. Resumen de los impactos asociados a la producción y el reciclado de las distintas tipologías de elementos considerados para la botella de vidrio



Para mejorar la reciclabilidad de una botella, se deben evitar aquellos elementos más difíciles de separar.

Puntuación en función de la facilidad para la separación del vidrio

- 1 2 3 4 5

Fácilmente separable

Difícilmente separable





## 0.2. Guía rápida: resumen de los impactos asociados a la producción, selección y el reciclado de la botella de vidrio

Los criterios para la elección de la botella de vidrio son fundamentalmente dos: la ligereza, ya que cuanta menos masa, menor impacto relativo por botella; y el color o acabado, ya que esto influye en el porcentaje de calcín que se añade y en el proceso de reciclado. Además, a la hora de añadir elementos a la botella (cierre, etiquetas...) deben ser fáciles de separar para que se pueda aprovechar al máximo el vidrio reciclado.

### Criterios generales

- **Reducir el peso** de la botella.
- **Favorecer la separabilidad** de los elementos unidos a la botella.
- **Eliminar** en la medida de lo posible la cantidad de **elementos sin funcionalidad**.

	Tipo de botella	Impactos producción	Impactos reciclaje
	Verde	✓ Mayor porcentaje de calcín que las transparentes.	✓ No da problemas con el sistema óptico.
	Ámbar	✓ Mayor porcentaje de calcín que las transparentes.	✓ No da problemas con el sistema óptico.
	Incolora	✗ Menor porcentaje de calcín en la fusión.	✓ No da problemas con el sistema óptico.
	Otros colores (oscuro)	✓ Mayor porcentaje medio de calcín que las transparentes.	✗ Las botellas de colores más claros suelen reciclarse mejor ya que interfieren menos con el sistema óptico (Límite de transmitancia: 20%*).
	Otros acabados	✗ Independientemente del color, la aplicación de recubrimientos como esmaltados, esmerilados y pintados añade etapas al proceso de producción incrementando el impacto.	✗ Algunos de estos recubrimientos interfieren en el proceso de reciclaje de envases de vidrio ya que pueden provocar fallos en el sistema óptico.

\*Fuente: PICVISA, 2021.







## 0.2. Guía rápida: resumen de los impactos asociados a la producción, selección y el reciclado de los distintos tipos de cierre

**Criterios generales**

➤ Dado que las **cápsulas** no cumplen una función esencial, se debe **evitar su uso**.

### Ficha resumen

Tipo de cierre	Impactos producción	Impactos reciclaje
 Tapón corona	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ La obtención de materias primas metálicas tiene un impacto ambiental significativo, sobre todo en relación al consumo energético.</li> <li>✗ El tapón corona incluye un pequeño disco de plástico lo que implica el consumo de materias primas fósiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los materiales metálicos se recuperan en algunas plantas de tratamiento de vidrio y de tratamiento de envases ligeros.</li> <li>✓ Se separa más fácilmente de la botella que el tapón de rosca (del que siempre suele quedar una anilla en el cuello).</li> </ul>
 Tapón de rosca	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ La obtención de aluminio a partir de su materia prima, la bauxita, tiene un impacto ambiental significativo, sobre todo en relación al consumo energético y a la generación de emisiones.</li> <li>✗ El tapón de rosca también incluye un pequeño disco de plástico lo que implica el consumo de materias primas fósiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El aluminio y otros materiales metálicos se recuperan en algunas plantas de tratamiento de vidrio y de tratamiento de envases ligeros.</li> <li>✗ El anillo de la parte inferior del tapón puede quedar unido al cuello de la botella, dificultando el reciclado del vidrio y comprometiendo la calidad del calcín resultante.</li> </ul>
 Tapón abrefácil	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Incluye todas las etapas productivas del tapón corona pero además supone un consumo adicional de materias primas, plásticas o metálicas, para fabricar la anilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los materiales metálicos se recuperan en algunas plantas de tratamiento de vidrio y de tratamiento de envases ligeros.</li> <li>✓ Se separa más fácilmente de la botella que el tapón de rosca (del que siempre suele quedar una anilla en el cuello).</li> </ul>
 Tapón mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Las etapas iniciales de extracción de materias primas, sobre todo las de naturaleza metálica y plástica, tienen un impacto ambiental considerable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ El cuerpo cerámico es un tipo de <u>infusible</u>, por lo que si llega a la planta de tratamiento podría entrar en el horno, comprometiendo la calidad de los nuevos envases.</li> <li>✗ Al estar constituido por tres materiales diferentes, su reciclabilidad es menor.</li> </ul>



## 0.2. Guía rápida: resumen de los impactos asociados a la producción, selección y el reciclado de las etiquetas

### Criterios generales de reducción del impacto asociado a las etiquetas

- **Disminuir el tamaño de las etiquetas** para reducir al máximo los riesgos de entrada de materiales orgánicos en el horno de fusión y reducir al máximo la pérdida de vidrio adherido\*.
- Priorizar **pegamentos con menor poder de adherencia** (que se desprendan fácilmente).

\*Esta medida puede verse limitada por la necesidad de cumplir con la normativa en materia de etiquetado e información al consumidor.

Tipos de sustrato	Impactos producción	Impactos reciclaje
Etiquetas de papel 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El papel es una materia prima de origen renovable.</li> <li>✓ Cuando el material de base de la etiqueta es papel se requiere menos energía de secado para fijar la tinta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si llegan al horno tiene un efecto bajo en el proceso de fusión.</li> <li>✓ Tienen una resistencia a la abrasión menor que las etiquetas de plástico o de papel de piedra por lo que son más fáciles de desprender.</li> </ul>
Etiquetas de piedra 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En comparación al papel convencional, su fabricación no requiere de cloro ni de recursos forestales. Además, la producción de papel de piedra consume menos agua y energía.</li> <li>✗ Un 20% de su composición es PEAD, un aditivo plástico de origen no renovable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Son más resistentes a la abrasión que el papel por lo que son más difíciles de desprender.</li> <li>✓ Si llegan al horno tienen un efecto en el proceso de fusión menor que las etiquetas de plástico ya que un 80% de su composición es carbonato cálcico.</li> </ul>
Etiquetas de plástico 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ El plástico se fabrica a partir de materias primas no renovables.</li> <li>✗ Cuando el material de base de la etiqueta es plástico se requiere más energía de secado durante la impresión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Si llegan al horno tiene un impacto mayor que el papel en el proceso de fusión y en la calidad de las nuevas botellas.</li> <li>✗ Son más resistentes a la abrasión que el papel por lo que son más difíciles de desprender.</li> </ul>
Tipos de adhesión	Impactos producción	Impactos reciclaje
Etiquetas encoladas 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No hace falta producir una capa antiadherente.</li> <li>✗ El proceso de pegado es más complejo y son menos resistentes a las condiciones externas por lo que pueden provocar más mermas en el proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A diferencia de las etiquetas autoadhesivas no van unidas a una capa antiadherente por lo que se ahorra este residuo.</li> <li>✓ En el proceso de aplicación de la cola se puede minimizar el número de puntos de encolado, lo que permite reducir las pérdidas de vidrio en las plantas de tratamiento (ya que menos vidrio se quedaría adherido a la etiqueta).</li> </ul>
Etiquetas autoadhesivas 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Hay que producir también la capa antiadherente.</li> <li>✓ El proceso de pegado es más eficiente por lo que se ahorra tiempo y se reduce el riesgo de mermas. También son más resistentes por lo que hay menos riesgo de desprendimiento durante la distribución y el etiquetado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Se generan más residuos a causa de la capa antiadherente/ contraetiquetado.</li> <li>✗ Toda la superficie de la etiqueta está ya encolada. En consecuencia, suelen generar más pérdidas de vidrio que se queda adherido a la etiqueta.</li> </ul>





## 0.2. Guía rápida: resumen de los impactos asociados a la producción, selección y el reciclado de otros elementos de envasado

### Criterios generales

- **Eliminar elementos que no sean indispensables** para ahorrar el uso de materias primas y la gestión de sus residuos.
- En caso de que no se puedan eliminar, **reducir el peso** para ahorrar materias primas.

#### Funda *sleever* y otros elementos

##### Serigrafía\*



- ✓ Requiere un uso menos intensivo de materiales en comparación con las fundas *sleever* o las etiquetas. Por lo que, si se hace un uso adecuado de la tinta el impacto de producción es menor.

#### Impactos reciclaje

- ✗ El uso intensivo de tinta genera interferencias con el sistema óptico.
- ✓ Si el diseño es sencillo la serigrafía afecta menos a la reciclabilidad del vidrio.

##### Funda *sleever*

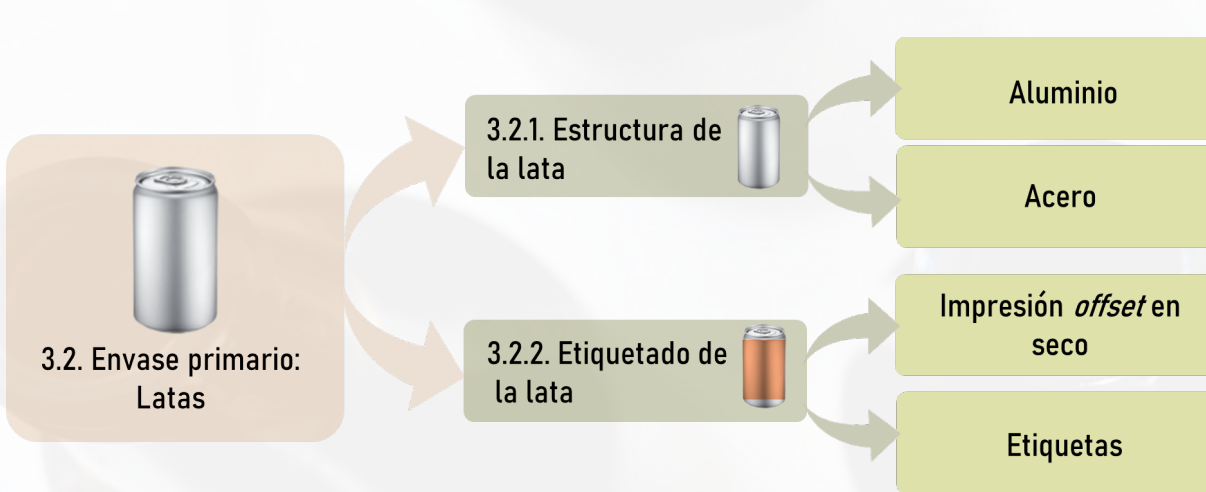


- ✗ Las etapas iniciales de extracción de materias primas tienen un impacto ambiental considerable (materias primas no renovables).
- ✗ En comparación con el resto de elementos suele implicar una mayor cantidad de material ya que recubre toda la botella.
- ✓ Cuando sustituye a las etiquetas y/o acabados de botella (p.ej. pinturas) y permite ahorrar los materiales asociados a su producción.

- ✓ Si posee un precorte para facilitar su separabilidad es más probable que el consumidor lo separe de la botella y lo recicle con el resto de envases ligeros.
- ✓ Si el *sleever* no se separa y llega a la planta de tratamiento de vidrio, es más fácil de separar que las etiquetas. Por lo tanto, tiene un impacto menor sobre la reciclabilidad del vidrio.
- ✗ Si el *sleever* llega a las plantas de tratamiento de vidrio, aunque tenga un menor impacto sobre la reciclabilidad del vidrio que las etiquetas, el plástico del que está hecho no se recupera.

\*La serigrafía es la mejor opción siempre y cuando no se haga un diseño muy complejo.

### 0.3. Elementos de envasado asociados a la lata



- A continuación, se muestra un resumen general de los distintos elementos de envasado asociados a la lata seguido de un análisis más detallado de cada uno de dichos elementos.

### 0.3. Ejemplos de medidas de ecodiseño aplicables a la lata



#### Medidas de reducción del peso unitario

- Reducir del peso.





#### Medidas de optimización de formatos

- Diseño de latas que se puedan enroscar para eliminar el uso de agrupadores.
- Modificación del diseño del envase para facilitar un mejor aprovechamiento del producto.





### 0.3. Guía rápida: resumen de los impactos asociados a la producción, selección y el reciclado de la lata y el etiquetado de latas

Tipo de lata	Impactos producción	Impactos reciclaje
Acero 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La energía y la cantidad de materias primas consumidas en la obtención de acero es menor que en el caso del aluminio.</li> <li>✗ El acero es un metal más difícil de trabajar que el aluminio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si se deposita correctamente en el contenedor amarillo de envases ligeros, el acero puede reciclarse infinitas veces sin perder sus propiedades.</li> <li>✓ El acero es un metal ferroso que puede separarse fácilmente mediante separadores magnéticos.</li> <li>✗ Es un envase hecho a partir de distintos metales, ya que la tapa es prácticamente siempre de aluminio.</li> </ul>
Aluminio 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ La energía consumida y la cantidad de materias primas consumidas en la obtención de aluminio para fabricar una lata es mayor que en el caso del acero.</li> <li>✓ El aluminio es un metal fácil de trabajar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es monomaterial, lo que facilita el reciclado.</li> <li>✓ Si se deposita correctamente en el contenedor amarillo de envases ligeros, el aluminio puede reciclarse infinitas veces sin perder sus propiedades.</li> </ul>

#### Criterios generales para la reducción del impacto asociado al etiquetado

- **Reducir el tamaño** de las etiquetas para consumir menos materias primas.
- **Simplificar los diseños de impresión** para utilizar una menor cantidad de tinta y/o recubrimientos especiales.
- Garantizar que la formulación de las tintas utilizadas cumple con las **listas actualizadas** de exclusión para tintas de impresión y productos relacionados, elaboradas por el **Comité Técnico Europeo de Tintas de impresión (EuPIA)**.
- Emplear en la medida de lo posible **tintas de base acuosa** y compuestos derivados de aceites vegetales ya que así se evita el consumo de recursos fósiles.



#### 0.4. Elementos de envasado asociados a la botella de PET



- A continuación, se muestra un resumen general de los distintos elementos de envasado asociados a la botella de PET seguido de un análisis más detallado de cada uno de dichos elementos.

#### 0.4. Ejemplos de medidas de ecodiseño aplicables a la botella de PET



##### **Medidas de reducción del peso unitario**

- Dimensionamiento de la etiqueta.
- Reducir el cuello de la botella.
- Reducir el peso del tapón.



##### **Medidas de mejora de la reciclabilidad**

- Utilizar etiquetas con adhesivo soluble en agua.
- Utilizar materiales compatibles.





#### 0.4. Guía Rápida: resumen de los impactos asociados a la producción, selección y el reciclado de la botella de PET y los tipos de cierre

##### Criterios generales para reducir el impacto asociado a la botella

- **Reducir el peso** de la botella para consumir menos materias primas.
- **Reducir el uso de colorantes.**
- Emplear **plástico reciclado posconsumo** como materia prima.
- **Favorecer la separabilidad** de los elementos unidos a la botella (p.ej: etiquetas lavables).
- Garantizar que los distintos elementos del envase (p.ej: tapón) estén fabricados en **plásticos compatibles entre sí.**

##### Criterios generales para reducir el impacto asociado al cierre de la botella PET

- **Reducir el peso** del tapón para minimizar el consumo de materias primas.
- **Diseñar el tapón de forma que quede unido al cuello de la botella** y no se pierda durante el proceso de reciclaje.
- Emplear en su fabricación **plásticos compatibles** con el PET.
- Emplear **plástico reciclado posconsumo** como materia prima.



### 0.5. Tipos de barriles para cerveza



3.4. Envase  
Primario: Barril

Barril acero reutilizable

Barril plástico de un solo uso

Barril plástico reutilizable

### 0.5. Ejemplos de medidas de ecodiseño aplicables al barril



#### **Medidas de reducción del peso unitario**

- Reducción del peso del barril



#### **Medidas de reducción de la huella ambiental**

- Usar barriles que cumplan con los estándares de reciclabilidad
- Utilizar sistemas de control inteligentes conectado a los barriles









## 0.5. Guía Rápida: resumen de los impactos asociados a la producción, selección y el reciclado de los barriles

### Criterios generales

- Escoger materiales de **larga duración**.
- Simplificar el número de materiales que constituyen el barril.
- Favorecer la separabilidad de los distintos elementos.
- Promover el desarrollo de sistemas de reutilización, recogida y reciclaje, en caso de que no los haya.

Tipo de barril	Impactos producción	Impactos reciclaje
 Barril acero inoxidable reutilizable	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menor impacto ambiental asociado a la fabricación, debido principalmente a su prolongada vida útil (80 rotaciones de media).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con su correcta gestión puede reciclarse al 100%.</li> <li>✓ El acero recuperado puede emplearse en la fabricación de nuevos barriles.</li> </ul>
 Barril plástico reutilizable	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ El impacto ambiental asociado a la fabricación de barriles de plástico es mayor en comparación a los barriles de acero, en parte porque se asume que son de un solo uso.</li> <li>✓ <i>A priori</i>, este modelo de barril está diseñado para reutilizarse, no obstante, por el momento no se han identificado sistemas de reutilización en España. Su reutilización permitiría reducir el impacto asociado a la extracción de nuevas materias primas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El plástico recuperado puede emplearse en la fabricación de nuevos barriles.</li> <li>✗ Recuperación parcial de material plástico de carcasa.</li> <li>✗ La bolsa multimaterial de su interior no se puede reciclar.</li> </ul>
 Barril plástico <i>single-use</i> sin bolsa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ El impacto ambiental asociado a la fabricación de barriles de plástico es mayor en comparación a los barriles de acero, en parte porque se asume que son de un solo uso.</li> <li>✗ <i>A priori</i>, este modelo de barril no está diseñado para reutilizarse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Su reciclabilidad es mayor en comparación a los otros barriles de plástico, ya que el cuerpo del envase está constituido por una sola pieza de plástico monomaterial.</li> <li>✓ El plástico recuperado puede emplearse en la fabricación de nuevos barriles.</li> </ul>
 Barril plástico <i>single-use</i> con bolsa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ El impacto ambiental asociado a la fabricación de barriles de plástico es mayor en comparación a los barriles de acero, en parte porque se asume que son de un solo uso.</li> <li>✗ <i>A priori</i>, este modelo de barril no está diseñado para reutilizarse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El plástico recuperado puede emplearse en la fabricación de nuevos barriles.</li> <li>✗ Recuperación parcial de material plástico de carcasa.</li> <li>✗ La bolsa multimaterial de su interior no se puede reciclar.</li> </ul>

Nota: en esta comparativa no se ha tenido en cuenta el impacto asociado al transporte. Tal y como se señala en el estudio de 2021 de Martin et al., la distancia es un factor a tener en cuenta a la hora de valorar el impacto ambiental asociado al ciclo de vida de los barriles de acero.



## 0.6. Guía rápida: ficha resumen de las medidas de ecodiseño aplicadas a los envases secundarios y terciarios

### Criterios generales para la reducción del impacto asociado al envasado secundario.

- **Eliminar los elementos que no sean esenciales** (estuches, separadores, anillas, films retráctiles ...).
- Los modelos de **caja *wrap-around*** se ajustan al volumen del envase primario **optimizando el uso de cartón**.
- **Simplificar el diseño de impresión** de las cajas (reduciendo el uso de tintas y favoreciendo la reciclabilidad).
- **Incrementar el uso de materiales reciclados** frente a las materias primas vírgenes.
- Si existe un sistema efectivo de reutilización, **las cajas de agrupación de plástico soportan un mayor número de rotaciones** alargándose su vida útil e incrementando la eficiencia en el uso de recurso.
- **Reducir el peso** de las cajas de agrupación reutilizable.
- Si no se pueden eliminar, **sustituir el plástico** de las anillas de agrupación por alternativas de cartón y/o polímeros reciclados.

### Criterios generales para la reducción del impacto asociado al envasado terciario.

- Elegir palés **de madera de bosques gestionados** de forma sostenible.
- Elegir **palés con medidas modulares** para optimizar la eficiencia en las operaciones de transporte.
- Hacer uso de **un pool de palés reutilizables** (empresa externa o circuito interno de logística inversa). Hay que tener en cuenta que los palés de plástico aguantan un mayor número de usos.
- **Reducir el uso de materias primas**, con la incorporación del *slip sheets* (hoja deslizante de cartón que se utiliza como alternativa a los palés). Además, el uso de *slip sheets* permite disminuir el volumen de carga reduciendo así impactos ambientales relacionados con el transporte.
- **Ajustar el consumo de film, flejes y/o separadores**.
- **Eliminar los elementos que no sean esenciales** (flejes y cantoneras).
- **Utilizar films transparentes**, que reducen el consumo de tinta.
- **Mejorar el proceso del empaquetado**, optimizando la colocación de unidades de carga sobre el palé. Esto permite reducir el uso de elementos de protección (como plástico film, flejes o las cantoneras).

# 1.

## Introducción



## Introducción a la Guía de Ecodiseño para el sector de la cerveza

Este informe tiene como objetivo servir de **guía de ecodiseño** para las distintas empresas del sector. En su realización han participado **Ecovidrio y Cerveceros de España**.

El pasado de diciembre de 2022, se aprobó el Real Decreto 1055/2022 de envases y residuos de envases, que incorpora al ordenamiento jurídico interno la Directiva 2018/852 relativa a los envases y residuos de envases. En el texto se recoge numerosos aspectos que ponen de relieve la **importancia creciente del ecodiseño de los envases**. Asimismo, se mantiene la obligación de aplicar **planes empresariales de prevención y ecodiseño** para aquellos productores que superen las cantidades establecidas de envases puestos en el mercado.

Entre las novedades del Real Decreto, cabe destacar los **objetivos de prevención** y las obligaciones de marcado y diseño de los envases. En este sentido, se establecen una serie de requisitos básicos para los envases, que deberán estar fabricados en condiciones que permitan su reutilización o valorización. Además, destacan las nuevas imposiciones sobre **envases reutilizables**, fijando por primera vez objetivos de reutilización para HORECA y el canal doméstico. Por último, **en el Anexo VIII, se ofrece una guía de los posibles criterios de ecomodulación a tener en cuenta para regular la contribución financiera de los productores a los sistemas colectivos de responsabilidad ampliada del productor (SCRAP)**. De esta forma, con el objetivo de impulsar la circularidad en el sector del envasado, **los productores podrán ser bonificados si el diseño de los envases que ponen en el mercado facilita su posterior proceso de selección y reciclado, y si incorporan materias primas secundarias en su fabricación**.

Asimismo, en el anexo también se presentan **algunos criterios de penalización como la presencia de sustancias que puedan comprometer el uso de los materiales como**

**materias primas secundarias o el diseño de envases con un alto número de componentes**. En el caso de los **envases de vidrio** se establecen penalizaciones específicas para el **uso de cierres de acero no magnético, la fabricación con vidrio a partir de materias primas distintas a la cal y la sosa, y la utilización de cierres cerámicos u otros elementos hechos de materiales infusibles**.

La **ecomodulación será implementada por los Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP)**, teniendo en cuenta como guía los criterios recogidos en el anexo VIII u otros similares que sean de aplicación y que logren resultados similares. En el **plazo de 4 años** desde la entrada en vigor del Real Decreto, el **Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, analizará los efectos de la modulación adoptada por los SCRAP y revisará el anexo VIII que pasará a ser vinculante**.

**Cabe además esperar que las exigencias crezcan a futuro**. Y es que el nuevo **Plan de acción para la Economía circular** presentado por la Comisión Europea en marzo de 2020 (como uno de los principales elementos incluidos en el Pacto Verde Europeo) ya avanza nuevos desarrollos legislativos para poner un mayor foco en la prevención de residuos de envases, que se irán desarrollando en los próximos años.

Teniendo en cuenta todo ello, **esta guía se centra en las posibles mejoras a implementar desde el sector de la cerveza para la optimización del ecodiseño de sus envases a lo largo de toda la cadena de valor, abarcando el envasado primario, secundario y terciario**. De esta forma, las empresas estarán más preparadas para adecuar su actividad a las nuevas medidas de ecomodulación.

# 2.

## Conceptos básicos de ecodiseño de envases

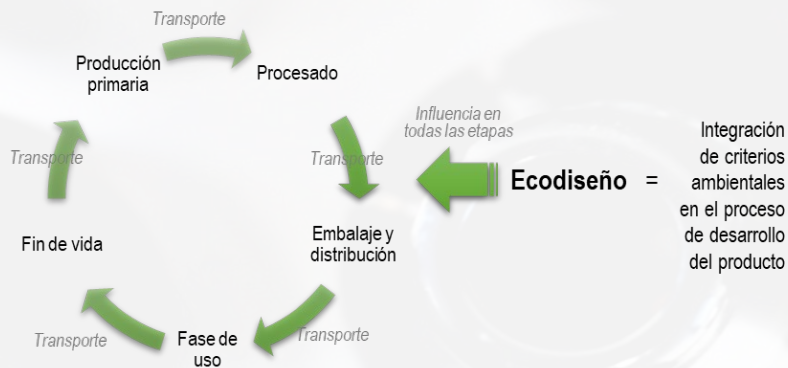
## El concepto de ecodiseño

Diseño que considera acciones orientadas a la mejora ambiental del producto o servicio en todas las etapas de su ciclo de vida, desde su creación en la etapa conceptual, hasta su tratamiento como residuo. En este sentido, la fase de diseño es crítica. En esta fase se define el ciclo de vida que tendrá un producto, su duración, sus consumos de materiales y energía, la aptitud para un proceso de recuperación u otro, entre otros aspectos. Por tanto, esta etapa es decisiva ya que las decisiones que se toman aquí tienen efecto sobre el resto de etapas posteriores.

Las motivaciones y razones que pueden impulsar a utilizar el ecodiseño son diversas: ventaja competitiva, marketing ambiental, diferenciación, valor añadido, reducción de costes, entre otros; pero sobre todo la reducción del impacto ambiental en todas las etapas del ciclo de vida del producto o servicio. Asimismo, la aplicación de medidas de ecodiseño puede permitir a las empresas adecuar su actividad a la nueva legislación planteada en el Real Decreto 1055/2022 de envases y residuos de envases (de acuerdo a la Directiva Europea 2018/852), que entre otros retos establece el objetivo de conseguir que todos los envases puestos en el mercado sean 100% reciclables en 2030.

“Cuando te das cuenta de que la economía está diseñada, obviamente entiendes que puede ser rediseñada.”

Chris Grantham,  
Executive Portfolio  
Director, IDEO  
Londres (2018)



Fuente: M. Thrane, A. Flysjö (2010).

## Las funciones de los envases

Las funciones principales del envase son proteger el producto, permitir su distribución hasta el consumidor final de manera segura y servir de canal de comunicación con dicho consumidor. Asimismo, desde el punto de vista de la cadena de suministro, es especialmente importante reducir el desperdicio alimentario (pérdida del producto) y minimizar el impacto ambiental de todo el sistema de envasado de alimentos. Adicionalmente, es cada vez más importante asegurarse de que el envase tenga un impacto ambiental mínimo o nulo. Aquí es donde entra en escena el ecodiseño.

## Tipologías principales de envase



Envase primario

Envase que está en contacto directo con el producto, conteniéndolo y protegiéndolo. A su vez, es el envase que se presenta directamente al consumidor, por lo que habitualmente se intenta que sea atractivo estéticamente.



Envase secundario

El envase secundario es aquel que alberga varias unidades de envase primario, para ofrecer una mayor protección y facilitar su transporte. En algunas ocasiones se ofrece el producto al consumidor final en envases secundarios, por lo que también tienen en cuenta criterios estéticos. El envase secundario mayoritario es la caja de agrupación de cartón.



Envase terciario

Envase que se destina a proteger el producto ya envasado y empaquetado, evitando que sufran daños durante el transporte y el almacenamiento, hasta que se produzca la venta al público; siendo un elemento capital de la cadena logística. El principal envase terciario es el palet.





## El ecodiseño de envases

El principio fundamental del ecodiseño es muy sencillo: **utilizar la mínima cantidad de materiales y de energía en la producción, el uso y la eliminación del envase**. Este principio debe aplicarse en cada una de las etapas del ciclo de vida de los envases. Así por ejemplo, hay que elegir **materias primas que impliquen el menor impacto ambiental posible en su extracción, intentar reducir el consumo energético y de materiales en el proceso productivo, facilitar la logística con el mínimo consumo energético posible, minimizar las pérdidas de producto en la fase de uso o promover el reciclado del envase al final de su vida útil**.

Los criterios básicos que determinan el ecodiseño de los envases son los siguientes:



### Tipo de material

Los materiales juegan un papel importante en el ecodiseño de los envases, **ya que cada uno tiene unas características e impactos distintos**.



La cantidad de materias primas es un indicador importante en ecodiseño, ya que el **impacto ambiental de los envases se puede medir por el peso de los materiales utilizados**.

### Cantidad de material

### Capas de material



Existen dos tipos de envases, los envases simples, elaborados a partir de un único material y los envases mixtos o compuestos hechos de diferentes materiales. Desde la perspectiva del ecodiseño, **estos envases compuestos** presentan mayores dificultades en el proceso de reciclado.

El uso y tratamiento del envase al final de su vida útil también es otro criterio de importancia. En primer lugar, se debe potenciar, en la medida de lo posible, la **reutilización del envase**. En segundo lugar, se debe asegurar que el envase sea reciclable.



### Uso del envase

## ¿Por qué ecodiseñar los envases?

Hay diversas razones que fomentan la **aplicación de las herramientas y técnicas de ecodiseño para el desarrollo de nuevos envases**, que van desde la mejora de la imagen y reputación de la compañía a la mejora de la eficiencia en el consumo de recursos, pasando por las obligaciones normativas.

### *Principales drivers para la aplicación del ecodiseño en la empresa*

#### Drivers externos

- Normativa ambiental.
- Presión ambiental por parte de organizaciones industriales.
- Requerimientos ambientales de clientes.
- Presión de organizaciones del tercer sector.
- Proveedores que ofrecen nuevos materiales ecoeficientes.
- Competidores que han aplicado opciones de ecodiseño a sus productos.

#### Drivers internos

- *Benchmark* de productos sostenibles.
- Establecimiento de objetivos de reducción de impacto.
- Reducción de costes.
- Mejora competitiva / Mejora de imagen.
- Nuevas oportunidades de mercado (ventaja competitiva: aumento de cuota de mercado o acceso a nuevos mercados).
- Aumento de la funcionalidad del producto.
- Otras sinergias del producto.

Fuente: Visvaldas Varžinskas, Zita Markevičiūtė (2020).

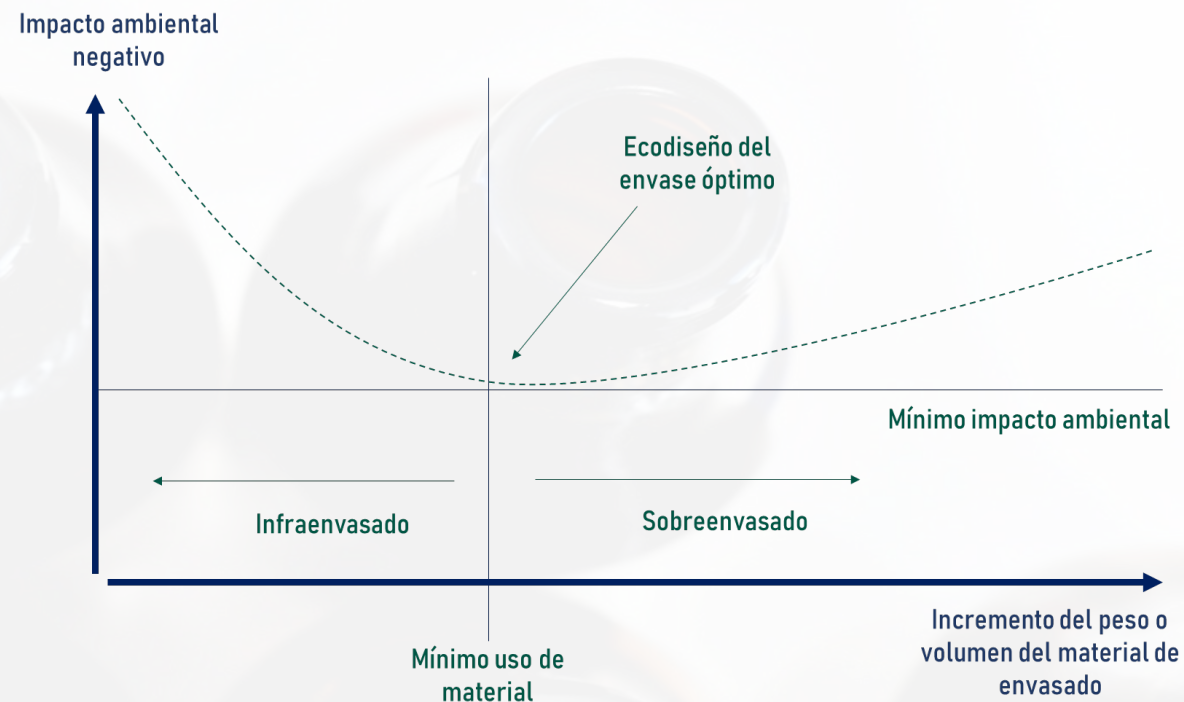
## La necesidad de combinar protección ambiental y de producto

En el diseño inicial de un producto, se deben tomar una serie de decisiones con respecto a los envases; en especial relacionadas con el tipo de materiales y la combinación de los mismos; así como a la forma del envase. En las fases iniciales es importante tener en cuenta criterios de ecodiseño, para reducir el impacto de los envases a lo largo de todo su ciclo de vida.

No obstante, es especialmente importante **no comprometer**, a causa de la implementación de criterios ambientales, **al propio producto**; evitando el desperdicio. Cabe tener en cuenta que el impacto ambiental de la producción del contenido suele ser muy superior a la del envase. De hecho, alrededor de un 90% del total de impacto se debe a la fabricación, el transporte, el almacenamiento y la preparación del producto (Visvaldas Varžinskas, Zita Markevičiūtė, 2020).

Por tanto, **se debe trabajar en una solución óptima, que minimice el impacto del envase, a la vez que asegura sus funciones de protección.**

### Esquema simplificado del ecodiseño de envases



Fuente: ECR Europe (2020).



## La estrategia de ecodiseño de envases

La **etapa de diseño del envase juega un papel clave en su ciclo de vida** ya que, dependiendo de la tipología de envase, hasta el 80% de su impacto puede quedar determinado en ese momento (*Ellen MacArthur Foundation, 2016*).

Por tanto, es conveniente que **el ecodiseño se convierta en una parte integral de la toma de decisiones de la empresa en el desarrollo y la comercialización de nuevos envases**. Para ello, a su vez, se aconseja implementar en la organización una estrategia para organizar la implementación de medidas de ecodiseño en sus envases. En primer término, ésta debe comenzar por una definición de objetivos.

### ASPECTOS CLAVE DE LOS OBJETIVOS

Los objetivos de la estrategia deben ser:

- **Relevantes:** deben abordar los principales impactos ambientales generados en el ciclo de vida del envase.
- **Alcanzables:** los objetivos se deben poder alcanzar mediante cambios en el diseño del envase.
- **Asumibles:** la inversión necesaria para su consecución debe permitir acometer las medidas de ecodiseño.
- **Comunicables:** debe ser posible comunicar los avances de ecodiseño a los grupos de interés.

Estos objetivos deben ser seguidos por una serie de pasos en la estrategia, de cara a poder ser alcanzados. Se puede consultar información más en detalle en el capítulo 5.

## Esquema de la estrategia de ecodiseño



# 3.

## Características de los envases del sector de la cerveza

**3.1 Envase Primario: Botella de vidrio**

**3.2 Envase Primario: Lata**

**3.3 Envase Primario: Botella de plástico PET**

**3.4 Envase Primario: Barril**

**3.5 Envase secundario**

**3.6 Envase terciario**



A continuación se detallan los diferentes elementos del envase primario en base a la siguiente estructura:





## 3.1.1. Botella



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### La botella de vidrio

- En el sector de la cerveza, una de las formas más comunes de envasado primario son las botellas de vidrio. Según datos de Cerveceros España, durante el 2021 un **24,24% de la cerveza puesta en el mercado español se envasó en botellas de vidrio de un solo uso y un 14,86% en botellas de vidrio reutilizables.**
- El vidrio es un producto elaborado a partir de la fusión de varias materias primas: arena de sílice, carbonato de sodio y caliza.
- Todas ellas son abundantes en la naturaleza y el impacto de su extracción no se considera significativamente dañino. Además, es frecuente añadir a la fusión de las materias primas una fracción importante de vidrio reciclado que se conoce como calcín o casco de vidrio.

### CARACTERÍSTICAS

- Inerte. No reacciona ni física ni químicamente con el contenido.
- Resistencia mecánica y durabilidad.
- Fragilidad.
- Maleabilidad en estado fundido. Versatilidad de formas.
- Posibilidad de esterilización.
- Reciclabilidad. Se puede reciclar completamente sin perder sus propiedades.

### Factores de variación de las botellas de vidrio

Forma	Volumen (cl)	Color	Peso(g)
• Cuello largo	• 20	• Verde	• 123-780
• Steinie	• 25	• Ámbar	
• Bremer	• 33	• Topacio	
• Praga	• 50	• Transparente	
• Apolo	• 65	• Otros	
• Ale	• 75		
	• 100		





## 3.1.1. Botella



DESCRIPCIÓN



**TIPOLOGÍA**



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Tipología de botellas de vidrio para cerveza

Parámetros	Volumen (cl)	Altura (mm)	Diámetro (mm)	Peso mínimo catálogo (g)	Peso máximo catálogo (g)	Peso medio Sector (g)
<b>Cervezas</b>						
<b>Rango total</b>	20-100	171-321	56,9-103	135	900	<b>162-450</b>
	20	171	56,9	-	-	<b>142</b>
	25	146,5-212	56,3-60,2	135	239	<b>158</b>
	33	156-238	56,6-78	135	390	<b>217</b>
<b>Categorías</b>	50	228-270	65-73,7	245	430	<b>281</b>
	65	280	76,6	-	-	<b>384</b>
	75	263-297	79,5-103	560	900	<b>396</b>
	100	321	85	-	-	<b>449</b>

➤ Para elaborar esta tabla se han tenido en cuenta los catálogos de Verallia, Vidrala y O-I y los pesos medios registrados por las empresas en la declaración de envases a Ecovidrio de 2021.





## 3.1.1. Botella



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Proceso de producción

- El vidrio se fabrica **mezclando materias primas de origen inorgánico**, que se procesan en un **horno de fusión** donde se alcanzan altas temperaturas (próximas a los 1.000º centígrados). Tras la fusión, el vidrio fundido se conduce a unos moldes y posteriormente se enfría, se empaqueta y se distribuye.
- La etapa con **mayor impacto ambiental es el proceso de fusión en horno** debido principalmente a tres factores\*:
  - La **alta demanda energética**. Por cada kg de vidrio producido se consumen 744,4 Wh en la fusión (BAT, Comisión Europea, 2010).
  - Las **emisiones gaseosas** generadas en el proceso (gases de combustión, oxidación del nitrógeno atmosférico, polvo...). Por cada kg de vidrio que se fabrica se emiten 1,12 kg de CO<sub>2</sub> (BAT, Comisión Europea, 2010).
  - Las **materias primas** (arena de sílice, carbonato de sodio y caliza), son abundantes en la naturaleza, por lo que los impactos de su extracción y transporte a planta son bajos. Además, pueden ser reemplazadas por vidrio reciclado o calcín, lo que supone varias ventajas para el proceso (ver página siguiente).
- La generación de aguas residuales no se considera relevante. El agua se utiliza para tareas de limpieza y enfriamiento y puede ser tratada y reutilizada dentro de la misma planta.



\*Datos correspondientes a vidrio sin calcín.





## 3.1.1. Botella



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA



### Color de las botellas e incorporación de calcín

➤ La elección del **color del envase influye en la cantidad de casco de vidrio que se puede incorporar a la mezcla inicial** y por lo tanto, en la sostenibilidad del proceso. Los porcentajes de calcín que se pueden añadir en la fabricación de envases incoloros es menor, ya que siempre queda una cantidad con color en el casco de vidrio. Por el contrario, los envases verdosos son los que mayor contenido en calcín pueden aceptar. En cualquier caso, desde la industria vidriera se está trabajando en incorporar la mayor cantidad posible de calcín.

Color del envase	% medio de calcín*
Incoloro	40%
Ámbar	50%
Verde	80%
Otros colores (promedio)	52%

*\*Fuente: FEVE, 2021; estos datos son representativos de la industria europea en su conjunto, pero los porcentajes de incorporación no están regulados. Por ello siempre es aconsejable preguntar al fabricante sobre los porcentajes exactos.*

### Ventajas del uso del calcín

- **Ahorro de materias primas:** se estima que por cada **kg de calcín** que se introduce en el horno **se ahorran 1,2 kg de materias primas** (BAT, Comisión Europea, 2010). En consecuencia, se evitan los impactos asociados a la extracción y transporte de dichas materias primas.
- **Ahorro de energía:** según datos europeos cada **10% de calcín** que se añade **se ahorra un 2,5% de energía en la etapa de fusión** debido a que no necesitan alcanzar temperaturas tan altas (BAT, Comisión Europea, 2010).
- **Ahorro de emisiones:** la sustitución de materia prima virgen por calcín también supone una reducción de las emisiones, ahorrándose **0,58 kg de CO<sub>2</sub> por cada kg de casco de vidrio** (BAT, Comisión Europea, 2010).



## 3.1.1. Botella



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

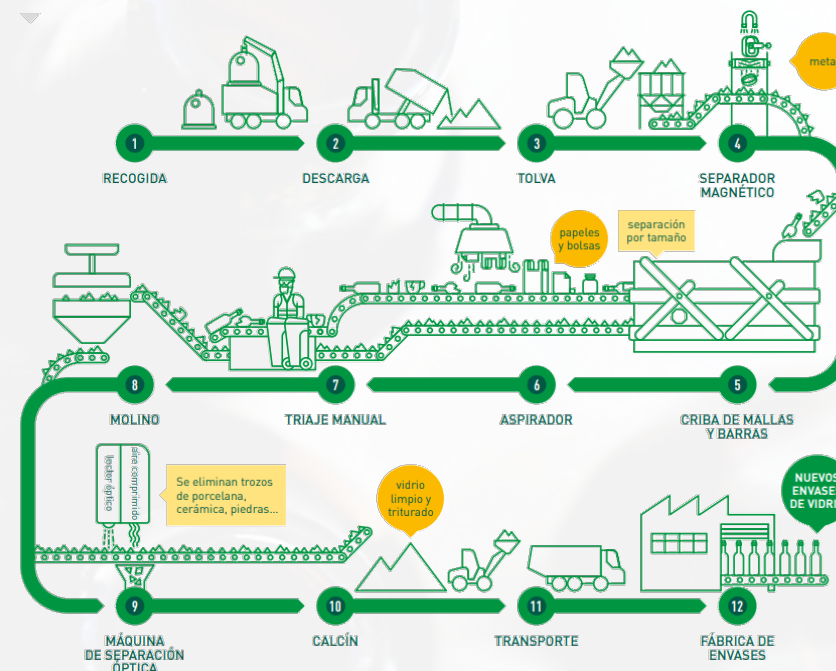
### El proceso de selección y reciclado del vidrio

➤ El vidrio es un material que **se puede reciclar de forma integral sin perder sus propiedades**. No obstante, el vidrio que se obtiene en la recogida selectiva va normalmente acompañado de **impropios** (que suponen menos del 2%). Además, a estos impropios hay que sumarles los **elementos adheridos a las botellas**. Como se muestra en el esquema de la derecha, **las plantas de reciclado de vidrio cuentan con diversos sistemas de cribado que van eliminando los impropios y elementos adheridos** hasta dejar únicamente el casco de vidrio. Esta fracción final se utiliza para fabricar nuevas botellas.

➤ En este proceso hay una serie de puntos críticos que pueden comprometer la reciclabilidad del material:

- La **presencia de infusibles**. Los infusibles son un conjunto de materiales como la **cerámica o la porcelana cuyo punto de fusión es superior al del calcín**. En consecuencia, si llegan al horno pueden generar puntos de tensión y ruptura que disminuyen la calidad de los envases producidos (Ecovidrio, Plan Empresarial de Prevención, 2020).
- La **presencia de elementos que interfieren con el sistema óptico**. Este sistema es clave en la eliminación de los infusibles. Un haz de luz identifica los fragmentos opacos y los retira del flujo principal de materia. No obstante, **algunos colores y la presencia de etiquetas u otros elementos de la botella** pueden bloquear el paso del haz, provocando el rechazo de vidrio e impidiendo su reciclaje. Actualmente, el límite de transmitancia de estos sistemas se encuentra en torno al 20%, de manera que si un material bloquea el paso de más del 80% de la intensidad del haz el sistema lo elimina de la corriente principal (PICVISA, 2021).

### Etapas del proceso de reciclado de vidrio desde que llega de la recogida selectiva hasta que se introduce como calcín en la elaboración de nuevas botellas



Fuente: Ecovidrio, Plan Empresarial de Prevención, 2020.



## 3.1.1. Botella



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO








GUÍA RÁPIDA

### Ficha resumen

- Los criterios para la elección de la botella de vidrio son fundamentalmente dos:
  - La **ligereza**, ya que cuanto menos masa, menor impacto relativo por botella.
  - El **color o acabado**, ya que esto influye en el porcentaje de calcín que se añade en los nuevos envases.
- Además, a la hora de añadir **elementos** a la botella (cierre, etiquetas...) **deben ser fáciles de separar** para que se pueda aprovechar al máximo el vidrio reciclado.

### Criterios generales

- **Reducir el peso** de la botella.
- **Favorecer la separabilidad** de los elementos unidos a la botella.
- **Eliminar** en la medida de lo posible la cantidad de **elementos sin funcionalidad**.

	Tipo de botella	Impactos producción	Impactos reciclaje
	Verde	✓ Mayor porcentaje de calcín que las transparentes.	✓ No da problemas con el sistema óptico.
	Ámbar	✓ Mayor porcentaje de calcín que las transparentes.	✓ No da problemas con el sistema óptico.
	Incolora	✗ Menor porcentaje de calcín en la fusión.	✓ No da problemas con el sistema óptico.
	Otros colores (oscuro)	✓ Mayor porcentaje medio de calcín que las transparentes.	✗ Las botellas de colores más claros suelen reciclarse mejor ya que interfieren menos con el sistema óptico (Límite de transmitancia: 20%*).
	Otros acabados	✗ Independientemente del color, la aplicación de recubrimientos como esmaltados, esmerilados y pintados añade etapas al proceso de producción incrementando el impacto.	✗ Algunos de estos recubrimientos interfieren en el proceso de reciclaje de envases de vidrio ya que pueden provocar fallos en el sistema óptico.

\*Fuente: PICVISA, 2021.





## 3.1.2. Cierre



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Tipología de cierres de botellas de vidrio para cerveza

➤ Los diferentes tipos de tapón que es posible encontrar son:

- **Tapón corona:** también conocido como chapa, consiste en una tapa de metal con bordes ondulados y un revestimiento de plástico en el interior. Actualmente, los tapones corona del mercado están fabricados a partir de materias primas metálicas, fundamentalmente acero o aluminio. Algunos modelos de tapón corona cuentan con un sistema “twist-off” (apertura de giro) lo que permite prescindir del abridor.
- **Tapón de rosca:** generalmente fabricados en aluminio. Se utiliza especialmente en los formatos de cerveza de mayor tamaño (1L).
- **Tapón abrefácil:** es similar al tapón corona, pero se le incorpora una anilla, que puede estar hecha del mismo material metálico o de plástico. De esta forma no se requiere abridor.
- **Tapón mecánico:** está constituido por una perilla de cerámica, un alambre de acero y un sello de plástico.
- **Tapón de corcho:** es similar al cierre de los vinos espumosos. No obstante, su uso dentro del sector de la cerveza es muy minoritario y, por ello, no se incluye dentro de esta sección.

➤ Asimismo, aunque no es tan frecuente como en el caso de otras bebidas alcohólicas, existe algún caso en el que el cierre de las cervezas se refuerza con una **cápsula** que normalmente llega hasta al final del cuello. No obstante, en el caso de la cerveza la cápsula **no cumple una función esencial** y por lo tanto se recomienda evitarla.

Tipo de tapón*	Material	Peso medio (g)
Tapón corona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpo de acero o aluminio.</li> <li>• <i>Liner</i> de plástico o corcho.</li> </ul>	2,10
Tapón de rosca (Screw Cap)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluminio (90%).</li> <li>• <i>Liner</i> de plástico (PET, 7%).</li> </ul>	4,6
Tapón abrefácil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpo de acero o aluminio.</li> <li>• Anilla de plástico o metálica.</li> </ul>	-
Tapón mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapa de cerámica o plástico.</li> <li>• Armazón de acero inoxidable.</li> <li>• Anilla de goma.</li> </ul>	-



\*Nota: al ser el tapón de corcho y la cápsula elementos muy minoritarios dentro del sector de la cerveza, no se ha incluido su análisis en detalle en la presente guía.



## 3.1.2. Cierre



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Procesos de producción de los distintos tipos de cierre

➤ Tanto en el **tapón corona** como en el **tapón de rosca** se distinguen dos elementos:

- **Una pieza metálica exterior**, que de forma general puede estar fabricada en aluminio o acero. Independientemente del metal que se escoja, tras la extracción y purificación de las materias primas metálicas, tiene lugar una etapa de laminado. Posteriormente, las planchas metálicas obtenidas se troquelan y a los discos generados se les da la forma deseada. Finalmente, se añade el *liner* en la cara interna del tapón. Teniendo en cuenta las materias primas, la extracción del aluminio a partir de la bauxita es un proceso más intensivo desde el punto de vista energético que la obtención de acero (*Assessing the environmental impact of metal production processes*, 2006). La obtención primaria de **acero** tiene lugar en las plantas de siderurgia integral, en las cuales se produce acero a partir del mineral de hierro.
- **Un disco interior de plástico denominado liner**, que se incluye con el objetivo de sellar completamente el envase y proteger el producto. En su fabricación se emplean generalmente termoplásticos como el PE o el PVC.

➤ Los **tapones mecánicos** suelen estar constituidos por dos piezas:

- La primera sería el tapón en sí, que está compuesto por un cuerpo de **material cerámico** y un **disco de goma** situado en la cara que está en contacto con el cuello de la botella. Aunque históricamente se ha utilizado la cerámica, actualmente existen en el mercado alternativas en las que el cuerpo del tapón está hecho de plástico (Valor 2030: Superación de las barreras a la utilización de materias primas secundarias en los principales sectores industriales, IC, 2021). Por otro lado, el **anillo de goma**, que garantiza el sellado de la botella, está fabricada en caucho. Generalmente, el caucho es de origen sintético y se obtiene en la industria petroquímica.
- La segunda es una pieza **metálica** que mantiene unido el tapón con el cuello de la botella. Ésta suele consistir en un alambre de acero.

➤ Los **tapones abrefácil** están diseñados para que el consumidor no requiera de un abridor para servirse su cerveza. Su estructura es **similar a la del tapón corona**, pero adicionalmente **cuenta con un anillo de apertura que es lo que permite prescindir del abridor**. Haciendo un análisis de varios proveedores, **se concluye que dicho anillo suele estar fabricado en PEAD o del mismo material que la hoja metálica**.



## 3.1.2. Cierre



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Generación de residuos y reciclabilidad

Tipo de tapón	Reciclabilidad	Contenedor	Disposición final
Tapón corona	Multimaterial. Reciclable en algunas plantas de tratamiento de vidrio. Reciclable en plantas de reciclaje de envases ligeros.	Envases ligeros.	Planta de reciclaje de metales.
Tapón de rosca	Multimaterial. Reciclable en algunas plantas de tratamiento de vidrio. Reciclable en plantas de reciclaje de envases ligeros.	Envases ligeros.	Planta de reciclaje de metales.
Tapón abrefácil	Multimaterial. Reciclable en algunas plantas de tratamiento de vidrio. Reciclable en plantas de reciclaje de envases ligeros.	Envases ligeros.	Planta de reciclaje de metales.
Tapón mecánico*	Multimaterial. No reciclable en planta de tratamiento de vidrio.	-	-

➤ En el caso de la cerveza prácticamente la totalidad de los tapones están fabricados por más de un material, lo que dificulta su selección y reciclado. Si el tapón se deposita junto con la botella será conducido a la planta de tratamiento de vidrio donde solo, en algunos casos, se pueden reciclar los tapones metálicos.

\*Nota: generalmente el tapón mecánico va unido al cuello de la botella por lo que es prácticamente imposible de separar de la botella por parte de los consumidores. En consecuencia, se tira junto con la botella a los contenedores de vidrio y acaba en las plantas de tratamiento de vidrio donde no se recupera..





## 3.1.2. Cierre



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Criterios generales

➤ Dado que las **cápsulas** no cumplen una función esencial, se debe **evitar su uso**.

### Ficha resumen

Tipo de cierre	Impactos producción	Impactos reciclaje
Tapón corona	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ La obtención de materias primas metálicas tiene un impacto ambiental significativo, sobre todo en relación al consumo energético.</li> <li>✗ El tapón corona incluye un pequeño disco de plástico lo que implica el consumo de materias primas fósiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe llevar al contenedor amarillo donde se separa. Si llega a las plantas de tratamiento de vidrio, en algunos casos también se trabaja en su separación.</li> <li>✓ Se separa más fácilmente de la botella que el tapón de rosca (del que siempre suele quedar una anilla en el cuello).</li> </ul>
Tapón de rosca	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ La obtención de aluminio a partir de su materia prima, la bauxita, tiene un impacto ambiental significativo, sobre todo en relación al consumo energético y a la generación de emisiones.</li> <li>✗ El tapón de rosca también incluye un pequeño disco de plástico lo que implica el consumo de materias primas fósiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe llevar al contenedor amarillo donde se separa. Si llega a las plantas de tratamiento de vidrio, en algunos casos también se trabaja en su separación.</li> <li>✗ El anillo de la parte inferior del tapón puede quedar unido al cuello de la botella, dificultando el reciclado del vidrio y comprometiendo la calidad del calcín resultante.</li> </ul>
Tapón abrefácil	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Incluye todas las etapas productivas del tapón corona pero además supone un consumo adicional de materias primas, plásticas o metálicas, para fabricar la anilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe llevar al contenedor amarillo donde se separa. Si llega a las plantas de tratamiento de vidrio, en algunos casos también se trabaja en su separación.</li> <li>✓ Se separa más fácilmente de la botella que el tapón de rosca (del que siempre suele quedar una anilla en el cuello).</li> </ul>
Tapón mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Las etapas iniciales de extracción de materias primas, sobre todo las de naturaleza metálica y plástica, tienen un impacto ambiental considerable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ El cuerpo cerámico es un tipo de <u>infusible</u>, por lo que si llega a la planta de tratamiento podría entrar en el horno, comprometiendo la calidad de los nuevos envases.</li> <li>✗ Al estar constituido por tres materiales diferentes, su reciclabilidad es menor.</li> </ul>



## 3.1.3. Etiquetado



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Etiquetas

- La etiqueta es un componente fundamental del envase primario, por ser el principal canal de comunicación con el consumidor. A través del etiquetado se da información clave como el tipo de cerveza, el país de origen, el tipo de lúpulo o el grado alcohólico.
- La etiqueta debe permanecer fijada durante todo el ciclo de vida de los productos y ser capaz de resistir los roces del transporte o el contacto con el agua y las bajas temperaturas. **No obstante, a la hora de reciclar los envases también es necesario que la etiqueta pueda separarse.** Encontrar el equilibrio entre fijación y separabilidad es uno de los retos en el ecodiseño de etiquetas.
- Asimismo, con el objetivo de reducir el impacto ambiental, muchas de las empresas dedicadas al diseño de etiquetas para bebidas y otros productos alimentarios han desarrollado **innovaciones orientadas hacia la reutilización de materias primas secundarias o la utilización de nuevas fórmulas de adhesivos y tintas.** También se pueden encontrar alternativas a nivel de **material de sustrato**, como las etiquetas de papel de piedra (*Stone paper*), compuestas principalmente por **carbonato cálcico**.

### Elementos del etiquetado

Material de la etiqueta	Tinta de Impresión	Adhesivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estucado</li> <li>• Verjurado</li> <li>• No estucado</li> </ul> </li> <li>• Plástico                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• PP</li> <li>• PE</li> <li>• PVC</li> <li>• PET</li> <li>• Biopolímeros</li> </ul> </li> <li>• Papel de piedra (80% Carbonato Cálcico + 20% PEAD)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tintas al agua</li> <li>• Tintas en base oleosa</li> <li>• Tintas con disolventes</li> <li>• Tintas de secado con UV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de pegado                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con colas</li> <li>• Autoadhesivas</li> </ul> </li> <li>• Tipos de pegamento                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pegamento de base acuosa</li> <li>• Pegamento diluido en disolventes</li> <li>• Pegamento de secado con UV</li> <li>• Pegamento sólido de fusión caliente (<i>hotmelt</i>)</li> </ul> </li> </ul>







## 3.1.3. Etiquetado



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Proceso de etiquetado

➤ Teniendo en cuenta el material de sustrato, las etiquetas pueden ser de:

- **Papel.**
- **Papel de piedra (*Stone paper*):** está compuesto por un 80% de carbonato cálcico y un 20% de PEAD. La producción de este tipo de papel supone un **menor consumo de agua** y genera **aguas residuales menos contaminantes**. Además, **no emplea cloro** ni recursos forestales. No obstante, sí se emplea PEAD lo que supone un **consumo de materias primas de origen fósil** (EmanaGreen; Karst; L. Indriati et al., 2020; Chris Affeldt et al., 2016).
- **Plástico:** las etiquetas de plástico pueden ser de PE, PP, PVC o PET. El impacto ambiental generado en este último caso es mayor ya que se utilizan materias primas fósiles y la energía consumida durante el secado de la tinta es mayor.

➤ **Respecto a las tintas de impresión,** éstas están constituidas por una mezcla de pigmentos, solventes, aditivos y aglutinantes, que pueden ser de **origen natural** (como aceites y resinas vegetales) o de **origen sintético** (derivados del petróleo). Según la EUIA (European Printing Inks Association), **no hay grandes consumos de agua ni energía** en el proceso de producción de tintas, pero sí liberación de compuestos orgánicos volátiles como consecuencia del uso de pigmentos o solventes orgánicos. En general, las **tintas al agua,** es decir aquellas en las que el disolvente principal es de base acuosa, están formuladas con **ingredientes menos dañinos** para el medio y la salud humana. No obstante, se requiere **más energía** durante la etapa de secado en la que se fija la tinta.

➤ **Respecto a los adhesivos,** existen diversos criterios de clasificación. Según su naturaleza química: **acrílicos:** compuestos por derivados del acrilato; **de base de caucho:** compuestos por derivados del caucho. Solo los adhesivos fabricados a partir de caucho natural, no proceden de materias primas fósiles.

➤ Según la naturaleza de su matriz se distinguen 4 tipos de pegamentos: **pegamentos de base acuosa, pegamentos disueltos en solventes, pegamentos sólidos de fusión caliente o pegamentos hotmelt, pegamentos acrílicos de secado por UV.** Los **pegamentos de base acuosa son los adhesivos acrílicos más utilizados, ya que tienen un menor impacto ambiental asociado y menores costes de producción** (*Label Stock Adhesives, UPMRaflatac, 2021*).

➤ Por último, según el método de adhesión, existen dos tipos de etiquetas:

- Las **etiquetas de cola:** se fabrican sin adhesivo, y se les añade en una segunda etapa. La elección de uno u otro pegamento influirá en la demanda energética del proceso de pegado.
- Las **etiquetas adhesivas o autoadhesivas:** se fabrican con **una de sus caras impregnadas en cola y poseen tres capas:** material de superficie, capa adhesiva y capa protectora antiadherente (papel o film plástico). La capa protectora genera un **residuo adicional.** En general, las **etiquetas autoadhesivas poseen una mayor superficie de adhesión que las etiquetas encolables**, por lo que, a priori, **son más difíciles de separar.**





## 3.1.3. Etiquetado



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Impacto de las etiquetas en el proceso de selección y reciclado del vidrio

➤ En la planta de tratamiento de vidrio, las etiquetas pueden separarse en:

- Los sistemas ópticos: pueden ser detectadas como elementos opacos y ser eliminadas, el vidrio adherido a estas etiquetas será también eliminado.
- Sistemas de cribado y aspiración: tienen un porcentaje de rechazos medio de 2-3%, que contiene un **55% de vidrio que se pierde, impidiendo su conversión en calcín.**



Idealmente las botellas se depositan en el contenedor de envases de vidrio, sin tapones ni etiquetas. No obstante, si la etiqueta no se despegar con facilidad ésta suele depositarse junto con la botella.



Imagen: trozos de vidrio pegados a la etiqueta original que forman parte del rechazo de la planta de tratamiento y por lo tanto no podrán ser reciclados. Fuente: Ecovidrio.

➤ **Ninguna de las etiquetas** que entran a la planta de reciclaje de vidrio **se recupera**, por lo que a la hora de discernir entre una u otra alternativa **lo importante es que no impidan el reciclado del vidrio.**

➤ En algunas plantas de tratamiento de vidrio, parte del rechazo se conduce a un **rascador de etiquetas**, donde los trozos de vidrio se frotan entre sí y se eliminan parte de las etiquetas. Tras el rascado, se vuelve a pasar por el sistema óptico. Para que no haya pérdidas de vidrio **es fundamental que las etiquetas puedan desprenderse** en algún punto del proceso.



## 3.1.3. Etiquetado



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Impacto de las etiquetas en el proceso de selección y reciclado del vidrio

- Según el CETIE (Centre International Technique de l'Embouteillage), las etiquetas de papel con cola convencionales se desintegran fácilmente en la planta de tratamiento de vidrio a causa de la humedad y la abrasión. Las razones son fundamentalmente dos:
  - El papel es menos resistente que el plástico a estos dos factores.
  - Las etiquetas encolables tienen menor superficie de que las etiquetas autoadhesivas.
- Dos de las **principales propiedades** que determinan el grado de fijación de los adhesivos son:
  - La **adhesión o peel** es la fuerza necesaria para desprender el adhesivo del sustrato. **Según la capacidad de adhesión los pegamentos pueden ser permanentes o removibles.** El *tack* permite estimar la adhesión inicial, es la fuerza necesaria para desprender el adhesivo en el menor tiempo posible.
  - La **cohesión** es la resistencia al esfuerzo de despegue en cizalla y es opuesta al *tack*. Cuando la adhesión inicial es alta, la cohesión suele ser baja (Propiedades de los adhesivos y métodos de ensayo. Según normas FINAT, Adestor).

Tipo de Adhesivo	Tack o Adhesión inicial (N)*
Súper permanente	8-36
Permanente	8-20
Removible	2,6-7

*\*Rangos orientativos obtenidos de uno de los principales proveedores de adhesivos. Para la estimación de esta propiedad el proveedor ha utilizado el método de ensayo FTM 9- Medición de la pegajosidad inicial.*

- Una buena adhesión inicial es importante para el buen funcionamiento de las líneas de etiquetado, pero si el adhesivo tiene una baja resistencia a las fuerzas de cizalla es más probable que se desprenda en el rascador de etiquetas.
- Se recomienda reducir al mínimo **el tamaño del etiquetado, para disminuir el riesgo de que entren residuos al horno de fusión**, pues la presencia excesiva de materia orgánica (proveniente del papel, el plástico y/o las colas) puede afectar a la calidad del nuevo vidrio (*Liquides&Conditionnement*, N°379).
- Las **etiquetas de piedra tienen un impacto menor en el horno** porque su componente principal (**carbonato cálcico**) es un compuesto habitual del calcín.





## 3.1.3. Etiquetado



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECIKLADO



GUÍA RÁPIDA

### Criterios generales de reducción del impacto asociado a las etiquetas

- **Disminuir el tamaño de las etiquetas\*** para reducir al máximo los riesgos de entrada de materiales orgánicos en el horno de fusión y reducir al máximo la pérdida de vidrio adherido.
- Priorizar **pegamentos con menor poder de adherencia** (que se desprendan fácilmente).

*\*Esta medida puede verse limitada por la necesidad de cumplir con la normativa en materia de etiquetado e información al consumidor.*

#### Tipos de sustrato

#### Impactos producción

#### Impactos reciclaje

Etiquetas de papel



- ✓ El papel es una materia prima de origen renovable.
- ✓ Cuando el material de base de la etiqueta es papel se requiere menos energía de secado para fijar la tinta.

- ✓ Si llegan al horno tiene un efecto bajo en el proceso de fusión.
- ✓ Tienen una resistencia a la abrasión menor que las etiquetas de plástico o de papel de piedra por lo que son más fáciles de desprender.

Etiquetas de piedra



- ✓ En comparación al papel convencional, su fabricación no requiere de cloro ni de recursos forestales. Además, la producción de papel de piedra consume menos agua y energía.
- ✗ Un 20% de su composición es PEAD. Generalmente, el PEAD es de origen petroquímico y por lo tanto, de origen no renovable.

- ✗ Son más resistentes a la abrasión que el papel por lo que son más difíciles de desprender.
- ✓ Si llegan al horno tienen un efecto en el proceso de fusión menor que las etiquetas de plástico ya que un 80% de su composición es carbonato cálcico.

Etiquetas de plástico



- ✗ En muchos casos, el plástico se fabrica a partir de materias primas no renovables.
- ✗ Cuando el material de base de la etiqueta es plástico se requiere más energía de secado durante la impresión.

- ✗ Si llegan al horno tiene un impacto mayor que el papel en el proceso de fusión y en la calidad de las nuevas botellas.
- ✗ Son más resistentes a la abrasión que el papel por lo que son más difíciles de desprender.

#### Tipos de adhesión

#### Impactos producción

#### Impactos reciclaje

Etiquetas encoladas



- ✓ No hace falta producir una capa antiadherente.
- ✗ El proceso de pegado es más complejo y son menos resistentes a las condiciones externas por lo que pueden provocar más mermas en el proceso.

- ✓ A diferencia de las etiquetas autoadhesivas no van unidas a una capa antiadherente por lo que se ahorra este residuo.
- ✓ En el proceso de aplicación de la cola se puede minimizar el número de puntos de encolado, lo que permite reducir las pérdidas de vidrio en las plantas de tratamiento (ya que menos vidrio se quedaría adherido a la etiqueta).

Etiquetas autoadhesivas



- ✗ Hay que producir también la capa antiadherente.
- ✓ El proceso de pegado es más eficiente por lo que se ahorra tiempo y se reduce el riesgo de mermas. También son más resistentes por lo que hay menos riesgo de desprendimiento durante la distribución y el etiquetado.

- ✗ Se generan más residuos a causa de la capa antiadherente/ contraetiquetado.
- ✗ Toda la superficie de la etiqueta está ya encolada. En consecuencia, suelen generar más pérdidas de vidrio que se queda adherido a la etiqueta.





## 3.1.4. Otros elementos



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Funda *sleever* y otros elementos

➤ Existen otros elementos adicionales que se pueden añadir a la botella con el objetivo de atraer al consumidor y diferenciar la marca del resto de competidores. De forma general, **se recomienda reducir al máximo estos elementos.**

- **Fundas *sleever*.** Funda de plástico con diseño personalizado que envuelve la mayor parte del cuerpo de la botella, **sustituyendo total o parcialmente el etiquetado.** En ocasiones, se utiliza como alternativa al proceso de pintado de las botellas. En estos casos, permite reciclar el vidrio de esa botella (siempre y cuando el *sleever* sea fácil de separar).
- **Serigrafía.** Aplicación directa de la tinta sobre el vidrio. Permite el reciclado siempre que la superficie ocupada permita el paso de la luz.
- **Otros elementos.** Aunque es poco frecuente en el sector de la cerveza, a las botellas de vidrio se les pueden incorporar distintos elementos decorativos como piezas metálicas o fundas de arpillera.

### Tipologías de elementos

Tipos de elementos	Material
Serigrafía	• Tinta
Funda <i>Sleever</i>	• Plástico
Otros	• Variedad de materiales





### 3.1.4. Otros elementos



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

#### Proceso de producción

- Dada la heterogeneidad de los elementos considerados en esta sección, los procesos de producción son múltiples y no se describen individualmente.
- En términos generales, al añadir componentes adicionales al embotellado primario, también se incrementan el número de procesos asociados y por lo tanto el impacto ambiental. Por ello, es **importante evaluar si dichos elementos son realmente necesarios**.

#### Proceso de selección y reciclado

- Actualmente, **los elementos adicionales** que se depositan junto con la botella en el contenedor de envases de vidrio **no pueden ser recuperados**, a excepción de algunos componentes metálicos (chapas, tapones de rosca...) que en algunas instalaciones sí podrían recuperarse. Por ello, **lo importante es que no interfieran en el reciclaje del vidrio**.
- En relación a la naturaleza de los materiales, aquellos **componentes fabricados en plástico o metal tendrán un mayor impacto negativo si llegan a entrar en el horno** de fusión que si pasan restos de cuero, tela o tinta.
- **Hay que valorar la necesidad de utilizar estos elementos, y estimar si son indispensables**.
- **Para el caso de la serigrafía**, es crítico que el diseño **no haga un uso intensivo de tintas** ni ocupe una gran superficie.
- **Para el caso de la funda sleeve**, la incorporación de un precorte ayuda a que los consumidores lo retiren antes de tirar la botella al contenedor. De esta forma se evita cualquier posible interferencia con la reciclabilidad del vidrio



## 3.1.4. Otros elementos



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECIKLADO



GUÍA RÁPIDA

### Criterios generales

- **Eliminar elementos que no sean indispensables** para ahorrar el uso de materias primas y la gestión de sus residuos.
- En caso de que no se puedan eliminar, **reducir el peso** para ahorrar materias primas.

#### Funda *sleever* y otros elementos

#### Impactos producción

#### Impactos reciclaje



Serigrafía\*

- ✓ Requiere un uso menos intensivo de materiales en comparación con las fundas *sleever* o las etiquetas. Por lo que, si se hace un uso adecuado de la tinta el impacto de producción es menor.

- ✗ El uso intensivo de tinta genera interferencias con el sistema óptico.
- ✓ Si el diseño es sencillo la serigrafía afecta menos a la reciclabilidad del vidrio.

Funda *sleever*



- ✗ Las etapas iniciales de extracción de materias primas tienen un impacto ambiental considerable (materias primas no renovables).
- ✗ En comparación con el resto de elementos suele implicar una mayor cantidad de material ya que recubre toda la botella.
- ✓ Cuando sustituye a las etiquetas y/o acabados de botella (p.ej. pinturas) y permite ahorrar los materiales asociados a su producción.

- ✓ Si posee un precorte para facilitar su separabilidad es más probable que el consumidor lo separe de la botella y lo recicle con el resto de envases ligeros.
- ✓ Si el *sleever* no se separa y llega a la planta de tratamiento de vidrio, es más fácil de separar que las etiquetas. Por lo tanto, tiene un impacto menor sobre la reciclabilidad del vidrio.
- ✓ Si el *sleever* llega a las plantas de tratamiento de vidrio, aunque tenga un menor impacto sobre la reciclabilidad del vidrio que las etiquetas, el plástico del que está hecho no se recupera.

\*La serigrafía es la mejor opción siempre y cuando no se haga un diseño muy complejo.





A continuación se detallan los diferentes elementos del envase primario en base a la siguiente estructura:



## 3.2.1. Estructura



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### La lata en el sector de la cerveza

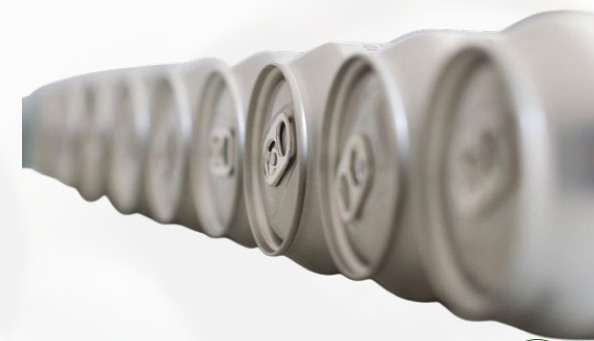
- Un elemento común en el sector de la cerveza es el uso de latas metálicas como envase primario. Según datos de Cerveceros España, durante el 2022 un **38% de la cerveza puesta en el mercado español se envasó en latas y otros envases no reutilizables distintos a la botella de vidrio.**
- Las **latas de cerveza** están fabricadas fundamentalmente a partir de dos materiales: **el aluminio o el acero.**
- Según datos de Ecoembes, **en los últimos 30 años se ha reducido el peso medio de las latas en un 30%**, sin comprometer por ello su funcionalidad.
- Asimismo, el sector ha evolucionado de tal forma que actualmente **el uso del acero en las latas de bebidas es minoritario en Europa.** Las razones principales que explican esta tendencia son varias:
  - El aluminio permite fabricar latas más ligeras y con mejores acabados de impresión.
  - La ductilidad y maleabilidad del aluminio hacen que sea un metal con el que es más fácil trabajar.
  - Aunque el precio del aluminio es mayor que el del acero, su obtención puede ser más sencilla y las fluctuaciones en su precio más predecibles. Mientras que el acero solo se puede conseguir de unos pocos proveedores mediante acuerdos bilaterales, el aluminio puede adquirirse en el London Metal Exchange, un mercado continuo y público.

### Tipologías de lata de cerveza

Material	Peso medio lata 33 cl (g)*
• Cuerpo de aluminio	12,1**
• Cuerpo de hojalata (acero + estaño)	26,5

*\*Se ha escogido el formato de 33 cl como representativo, ya que es el volumen más comercializado en España.*

*\*\* Los pesos medios se han obtenido a partir de la declaración de envases de Ecovidrio y Ecoembes de 2021.*





## 3.2.1. Estructura



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Proceso de producción de las latas de cerveza

- Las **latas de bebidas pueden estar constituidas por 2 o 3 piezas**. En el primer caso la base y el cuerpo cilíndrico constituyen una única pieza, a la que posteriormente se le añade la tapa. Esta simplificación del proceso supuso una gran innovación para el sector de las latas ya que permitió fabricar envases más ligeros y con una mayor superficie de impresión (Deshwal et al., 2019). Por el contrario, en el segundo caso, se distingue entre cuerpo, base y tapa.
- El **proceso de producción de latas** comienza con una plancha metálica de aluminio u hojalata que se perfora para dar lugar a una preforma cilíndrica de poca altura. Posteriormente, esta preforma se estira hasta obtener la longitud deseada y se corta en su parte superior. Una vez obtenido el cuerpo del envase, éste se lava y se prepara para la impresión. En esta etapa se le aplica un lubricante exterior y las tintas necesarias para el diseño elegido. Después, el diseño gráfico se deja secar y se aplica un recubrimiento a la superficie interna de la lata. Este recubrimiento garantiza que el envase no reaccione con el producto que contiene y generalmente está compuesto por resinas epoxi. (Nurlatifah et al., 2021). A continuación, se le da forma a la parte superior del cilindro para poder encajar el disco que cierra la lata. Las latas abiertas son transportadas a la línea de llenado donde, tras introducir la cerveza, se incorpora la tapa y se sellan.

## Etapas del proceso de producción de latas de aluminio de dos piezas



Fuente: Visy.





## 3.2.1. Estructura



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO

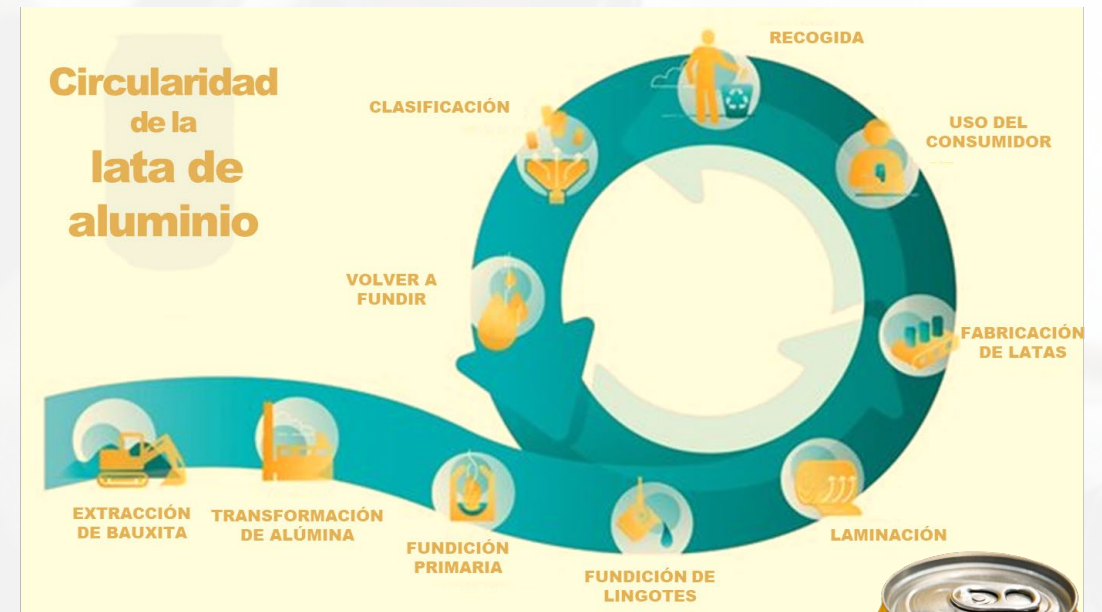


GUÍA RÁPIDA

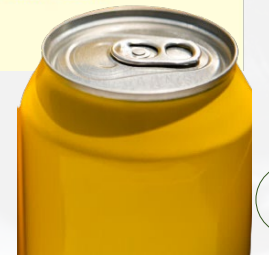
## Proceso de producción de las latas de cerveza

- Las latas de cerveza tienen un **cierre estandarizado** que consiste en una **tapa circular hecha de aluminio**. En un principio, la parte superior de la lata tenía forma cónica y se cerraba con un tapón corona. En los años 60 se desarrolló un nuevo modelo de apertura fácil (*easy/ring tab*) que sentó las bases para el formato de apertura de hoy en día: **la tapa stay on tab**. Este diseño aparece en el mercado en los años 80 y gracias a él la lengüeta metálica de la apertura permanece sujeta al resto de la lata, lo que facilita su reciclado (Asociación Latas de Bebidas).
- El **aluminio se obtiene a partir de la bauxita**, un mineral que se obtiene normalmente de explotaciones abiertas. La bauxita extraída se lava y se muele, mezclándose con sosa cáustica a altas temperaturas lo que permite liberar los óxidos de aluminio del mineral. Después la alúmina se funde y se transforma en aluminio mediante un proceso de electrólisis. El aluminio resultante se solidifica y se le da la forma deseada según su aplicación final. En este caso, el aluminio se somete a un proceso de laminado.
- Según el grupo Ball, un cuarto de la energía consumida a lo largo del ciclo de vida de una lata de aluminio corresponde a su manufactura. **La mayor parte de la energía consumida y las emisiones asociadas tienen lugar durante la obtención del aluminio primario**. No obstante, este impacto puede reducirse con un correcto reciclado del envase, permitiendo reintroducir en el proceso el aluminio secundario.

## Etapas del proceso de producción y reciclado de latas de aluminio



Fuente: Grupo Ball.





## 3.2.1. Estructura



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Proceso de producción de las latas de cerveza

- Aunque el cierre de la lata siempre es de aluminio, el **cuerpo puede estar fabricado también en acero**. Generalmente, para la fabricación de **latas de bebidas** se utiliza **acero bañado en estaño**, lo que se conoce como hojalata.
- **Consumo energético: la etapa primaria de extracción y obtención de acero es menos intensiva energéticamente que la obtención de aluminio**, según datos de *Bureau of International Recycling (BIR)*. No obstante, cuando se utiliza el aluminio como materia prima para la producción de latas, el envase resultante es más ligero. En consecuencia, posteriormente se utiliza una menor cantidad de materia prima metálica por unidad de envase y además se producen menos emisiones durante las etapas de transporte (*Report on the environmental benefits of recycling, BIR, 2016*).

- **Consumo de materias primas: la asociación ARPAL (Asociación para el Reciclaje de Aluminio) estima que para conseguir una tonelada de aluminio se necesitan procesar cuatro toneladas de bauxita**. En la primera etapa de transformación, para obtener 2 toneladas de alúmina se pierden otras 2 toneladas en forma de residuos sólidos. Asimismo, en la segunda etapa, en la cual la alúmina se transforma en aluminio, se pierde otra tonelada. Respecto al acero, en el *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Iron and Steel Production* de la Unión Europea (actualizado por última vez en 2013), se calculó que para **producir 1 tonelada de acero se emplean 1,7 toneladas de materias primas**, principalmente mineral de hierro, chatarra férrica y coque.

Tipo de metal	Energía consumida (kJ/lata)	Emisiones asociadas al consumo de energía (kg CO <sub>2</sub> /lata)	Materias primas* consumidas (g/lata)
Acero**	0,37	0,04	45,05
Aluminio	0,57	0,05	48,40

\*Materia prima mineral

\*\*Consumos asociados al proceso de fabricación de acero en horno alto y horno de oxígeno básico.





## 3.2.1. Estructura



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Proceso de selección y reciclado de envases metálicos

- Los envases metálicos, como las latas de cerveza, deben tirarse siempre al **contenedor amarillo** ya que esto garantiza que vayan a reciclarse más adelante. En algunos casos, algunos envases metálicos también se recuperan en las **plantas de selección de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**, aunque el rendimiento es significativamente menor.
- La extracción y tratamiento de las materias primas metálicas, como el aluminio o el acero, es un proceso costoso que lleva asociado impactos ambientales significativos.
- Los **metales** presentan la ventaja de que **pueden reciclarse infinitas veces** sin perder sus propiedades inherentes. De esta forma, una vez que se cierra el ciclo del reciclado el metal no pierde propiedades, independientemente de su número de usos. Además, a la hora de fabricar nuevos envases a partir de materia prima secundaria, los metales no requieren de la adición de materia prima virgen u aditivos.
- Los sistemas de recogida, selección y tratamiento para el reciclado llevan años funcionando en Europa, lo que facilita la eficiencia del sistema.
- Según datos de Eurostat, en 2020 se generaron 3,98 millones de toneladas de envases metálicos en Europa. En ese mismo año, la tasa media europea de reciclaje de los residuos de envases fue del 64,3%. Gracias a ello, se dispone de aluminio y acero secundarios cuya utilización como materia prima ayuda a reducir significativamente el impacto ambiental de la fabricación de envases metálicos.

## Etapas del proceso de selección y reciclado de envases







## 3.2.1. Estructura



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Beneficios ambientales del uso de materias primas secundarias

- El correcto reciclado de las latas de cerveza es crítico para reducir el impacto ambiental global del ciclo de vida de las latas, ya que el empleo de materias primas secundarias supone una reducción significativa de consumo energético en comparación con el uso de materias primas vírgenes. El *Bureau of International Recycling* estimó en un estudio de 2016 los **beneficios ambientales derivados del correcto reciclado** de diversas materias primas (*Report on the environmental benefits of recycling, BIR, 2016*).

- En el caso del acero, el uso de materia prima secundaria supone un ahorro de **2,3 MJ por tonelada** en comparación con el proceso de obtención de acero primario mediante fundición en horno alto y refinado en horno de oxígeno básico. **Asimismo, se ahorran 0,97 toneladas de CO<sub>2</sub> por tonelada de metal.**



- En el caso del aluminio, el uso de materia prima secundaria supone un ahorro de **44,6 MJ por tonelada** en comparación con el proceso de obtención de aluminio primario. Asimismo, **se ahorran 3,54 toneladas de CO<sub>2</sub> por tonelada de metal.**

Fuente: *Report on the environmental benefits of recycling, BIR, 2016.*



## 3.2.1. Estructura



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN





RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Ficha resumen

Tipo de lata	Impactos producción	Impactos reciclaje
 <p>Acero</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La energía y la cantidad de materias primas consumidas en la obtención de acero es menor que en el caso del aluminio*.</li> <li>✗ El acero es un metal más difícil de trabajar que el aluminio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si se deposita correctamente en el contenedor amarillo de envases ligeros, el acero puede reciclarse infinitas veces sin perder sus propiedades.</li> <li>✓ El acero es un metal ferroso que puede separarse fácilmente mediante separadores magnéticos.</li> <li>✗ Es un envase hecho a partir de distintos metales, ya que la tapa es prácticamente siempre de aluminio.</li> </ul>
 <p>Aluminio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ La energía consumida y la cantidad de materias primas consumidas en la obtención de aluminio para fabricar una lata es mayor que en el caso del acero.</li> <li>✓ El aluminio es un metal fácil de trabajar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es monomaterial, lo que facilita el reciclado.</li> <li>✓ Si se deposita correctamente en el contenedor amarillo de envases ligeros, el aluminio puede reciclarse infinitas veces sin perder sus propiedades.</li> </ul>

*\*Esta afirmación hace referencia a la etapa primaria de extracción de materias primas y los consumos se han estimado en base a las necesidades para producir una lata. Para más información ir a la [página 55](#).*



## 3.2.2. Etiquetado



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Técnicas de impresión de latas

- El etiquetado es un aspecto fundamental del envase primario, ya que supone el principal canal de comunicación con el consumidor. A través del etiquetado se da información clave como el tipo de cerveza, el país de origen, el tipo de lúpulo o el grado alcohólico. Además, es un elemento diferenciador entre marcas.
- En el caso de las latas, la tecnología más extendida para el etiquetado de la cerveza es la **impresión offset en seco (dry offset) y el uso de tintas de impresión.**
- Algunos fabricantes de latas y sus proveedores han desarrollado una amplia gama de **recubrimientos y tintas** especiales para proporcionar nuevos efectos visuales y de superficie. Algunos ejemplos son el grabado en relieve, los acabados táctiles, o el uso de tintas termocrómicas, que cambian de color con la temperatura.
- Aunque es menos común también pueden utilizarse las **etiquetado adhesivas** en latas, especialmente en el caso de las cervezas artesanales. El tipo de etiquetas así como el tipo de adhesivo no difiere significativamente a lo mencionado en el [apartado 3.1.3.](#) sobre el etiquetado de botellas de vidrio.

## Elementos del etiquetado

Tecnología del etiquetado

Características del etiquetado

- Impresión
- Etiquetado

- *Dry offset:*
  - Tintas al agua.
  - Tintas en base oleosa.
  - Tintas con disolventes.
  - Tintas de secado con UV.
- Véase apartado 3.1.3







## 3.2.2. Etiquetado



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Proceso de etiquetado de latas

## Impresión offset en seco de latas



Fuente: Continental.

- El proceso de etiquetado adhesivo de latas es similar al del [apartado 3.1.3.](#)
- El proceso de etiquetado por impresión se realiza generalmente mediante la **técnica de *offset* en seco (*dry offset*)** que deriva de la **técnica de impresión *offset***.
- En la **impresión *offset***, las zonas del diseño con imagen y las zonas sin imagen se encuentran en el mismo plano superficial y gracias a la inmiscibilidad existente entre el agua y las sustancias grasas o aceitosas que constituyen las tintas se consigue el entintado selectivo de las áreas con imagen. El proceso *offset*, que en un principio se utilizaba en laminas, tuvo que adaptarse para que cada lata se imprimiese a una velocidad suficiente como para que el proceso fuera viable a escala industrial.
- En la **técnica de *offset* en seco** cada color se imprime individualmente en un rodillo, con una plancha de impresión se imprime sobre la mantilla de transferencia y, seguidamente, la mantilla transfiere la imagen al metal. Después, se deja secar la tinta. El proceso se denomina *offset* en seco porque la plancha no se humedece ya que el entintado selectivo de las áreas con imagen se consigue gracias a que la plancha de impresión posee relieve. Dado que el proceso imprime solo un envase a la vez, este debe funcionar a velocidades muy altas para ser productivo (Niemiec et al., 2021; Abramowicz et al., 2013).
- **Los principales impactos ambientales del proceso de impresión derivan del consumo energético y de la liberación de compuestos orgánicos volátiles (COVs).** Muchas de las tintas, solventes, barnices o recubrimientos que se utilizan en el proceso de impresión son una potencial fuente de COVs. En lo que respecta a las tintas, la sustitución de solventes orgánicos por agua y/o la sustitución de aceites minerales por aceites vegetales ayuda a reducir la cantidad de COVs emitidos. No obstante, también hay que tener en cuenta que en ocasiones la utilización de tintas al agua aumenta la energía requerida en la etapa de secado y, en consecuencia, la huella de carbono del proceso (Aydemir et al., 2020).



## 3.2.2. Etiquetado



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Impactos del proceso de impresión en la selección y reciclado

- Las materias primas empleadas en el proceso de impresión, básicamente las tintas y los recubrimientos empleados, no se recuperan. En principio, **si su formulación cumple con los estándares de la EUPIA**, es de esperar que no afecten al proceso de reciclaje de la lata.
- En el caso del etiquetado adhesivo, la presencia de etiquetas no debería afectar significativamente al proceso de selección, ya que éste no se realiza mediante un sensor óptico, si no que se utiliza un **método de cribado electromagnético o equipos de corrientes de Foucault**. Por otra parte, en el proceso de reciclado de las latas de aluminio, una vez trituradas en trozos homogéneos, se realiza una **limpieza mecánica y química** donde son eliminadas las impurezas, para la correcta fundición y reciclaje posterior.

## Ficha resumen

## Criterios generales para la reducción del impacto asociado al etiquetado de latas

- **Reducir el tamaño** de las etiquetas para reducir el consumo de materias primas.
- **Simplificar los diseños de impresión** para utilizar una menor cantidad de tinta y/o recubrimientos especiales.
- Garantizar que la formulación de las tintas utilizadas cumple con las **listas actualizadas** de exclusión para tintas de impresión y productos relacionados, elaboradas por el **Comité Técnico Europeo de Tintas de impresión (EuPIA)**.
- Emplear en la medida de lo posible **tintas de base acuosa** y compuestos derivados de aceites vegetales ya que así se evita el consumo de recursos fósiles.





A continuación se detallan los diferentes elementos del envase primario en base a la siguiente estructura:





## 3.3.1. Botella



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### La botella PET en el sector de la cerveza

- Las **botellas de plástico PET con tapón de rosca plástico** (PET, PE...etc.) son de uso común en la distribución de bebidas.
- Para reforzar la estructura y alargar el tiempo de almacenamiento, **se han desarrollado botellas multicapa con distintos tipos de plástico.**
- No obstante, en comparación con las botellas de vidrio o las latas, **el uso de botellas PET es ínfimo** (aunque puede encontrarse algún ejemplo en el lineal).



### Principales factores de variación de las botellas PET en el sector cerveza

color

Verde

Ámbar

Volumen (ml)

500

1000

Tipo de cierre

Tapón rosca



## 3.3.1. Botella



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Proceso de producción de las botellas de plástico para cerveza

- El **plástico principal** del cuerpo de las botella es frecuentemente el tereftalato de polietileno (**PET**).
- El PET es un **polímero termoplástico** que se obtiene a partir de las polimerización de **dos monómeros, productos de la industria petroquímica**:
  - **El etilenglicol**: el etileno, un producto de la refinería de hidrocarburos, se transforma en etilenglicol a través de una reacción de hidratación y oxidación.
  - **El ácido tereftálico**: a través de una reacción de oxidación el xileno obtenido en las refinerías se transforma en ácido tereftálico.
- Los monómeros de base se ensamblan a través de una **reacción de polimerización** dando lugar a un **granulado** base de PET. Posteriormente, este granulado de base PET se transforma mediante una reacción de policondensación en un granulado apto para la fabricación de botellas. La producción de botellas requiere de un paso intermedio que da lugar a una **preforma tubular** a partir del granulado. En una segunda etapa la preforma se trasforma en una botella mediante un proceso de soplado.
- En el caso de que la botella sea multicapa, la fabricación de estructuras multicapa suele realizarse mediante un **proceso de coextrusión** que consiste en la extrusión simultánea de dos o más polímeros.
- La **extrusión** es un proceso de moldeo de plásticos en el que se carga la resina polimérica en una tolva que alimenta un husillo o tornillo. Gracias a la presión y, en ocasiones, a la aplicación de calor la resina plástica se funde. Entonces se hace pasar a través de un cabezal, que termina en una pieza denominada dado. La estructura del dado varía según la forma final que se desee dar al plástico.
- La **etapa de extracción y obtención de materias primas** supone siempre una fracción considerable de impacto ambiental. La mayor parte de los plásticos del mercado se han fabricado a partir de recursos fósiles y, por lo tanto, su obtención requiere de varias etapas de extracción, refinado y transformación del petróleo y/o el gas natural. Una alternativa es el uso de **plástico reciclado post-consumo**, ya que el plástico reciclado ayuda a reducir el impacto global (Blanco et al.,2020; Chen et al.,2016).



Imagen: detalle de máquina de extrusión. Fuente: AIMPLAS.





## 3.3.1. Botella



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## El proceso de selección y reciclado de las botellas PET para cerveza

- Los **envases de plástico** pueden llegar a reciclarse siempre y cuando se depositen en el **contenedor amarillo de envases ligeros**. Esto permite su recogida selectiva junto con el resto de envases y su transporte a las plantas de selección.
- En las plantas de selección, en primer lugar, se retiran los impropios para, a continuación, separar volumétricamente en el tromel. A continuación, los envases se separan en envases planares ligeros (bolsas, film...), que son aspirados, y en envases pesados rodantes (botellas, frascos...). Posteriormente, los envases rodantes pasan por más etapas de selección automática:
  - Los **metales féreos** se separan con un electroimán.
  - Los **envases de plástico** se separan mediante sensores ópticos (detección de infrarrojo cercano) que detectan el material parametrizado (PET, HDPE, briks y Otros plásticos).
  - El **aluminio** se selecciona en equipos de corrientes de Foucault, que lo que hacen es repeler los metales no magnéticos.
- Los **materiales separados en las plantas de selección son entregados a recicladores homologados, los cuales, comienzan con el proceso de reciclado**. Dichos materiales que se entregan tiene que **cumplir una serie de requisitos de calidad que verifican que la clasificación ha sido correcta (ETMRs – Especificaciones Técnicas de Materiales Recuperados)**. Posteriormente, los materiales son tratados de tal forma que se acaban transformando en **materias primas secundarias**.

- En los recicladores de plástico, se obtiene lo que se conoce como **granza**. Este material se lava y se cubre con agua para dejar que las impurezas más densas queden abajo. Posteriormente, se seca, se centrifuga y se homogeneiza con un proceso mecánico que tiene como objetivo uniformar el color y la textura
- Todos los envases de plástico que se recogen selectivamente a través del **contenedor amarillo de envases ligeros** pasaran por el proceso de selección y reciclado para emplearse en la fabricación de nuevos productos. No obstante, la forma en la que se ecodiseña el envase determina el éxito de su reciclado.

## Características que facilitan el proceso

- + Monomaterial
- + Transparente o *light blue*.
- + Utilizar combinaciones de elementos de envase compatibles\*.

## Características que dificultan el proceso

- Uso de envases multicapa.
- Envases opacos.
- Utilizar combinaciones no compatibles\*.



\*Combinaciones de elementos de envase correspondientes a distintos elementos, no a estructuras multicapa.





## 3.3.1. Botella



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### El proceso de selección y reciclado de las botellas PET

➤ El ecodiseño de las botellas de PET tiene que tener en cuenta las **compatibilidades entre los distintos materiales**. En general, se debe favorecer la separabilidad de los elementos y utilizar plásticos de distinta densidad para que puedan separarse en el proceso de reciclaje (Envases de plástico, Diseña para reciclar 2016).

		COMPATIBLE para su reciclado en la mayoría de las aplicaciones	PUEDA SER APTO para su reciclado para ciertas aplicaciones	NO APTO para el reciclaje
CUERPO	Color	Claro/Azul claro/Verde/Tintes claros	Azul oscuro/Verde oscuro/Marrón/Tintes fuertes	Opaco/Colores sólidos/Negro carbón
	Barreras/Recubrimientos	Recubrimiento de plasma claro	Recubrimiento externo/PA – 3 capas	EVOH/Mezcla monocapa de PA
	Aditivos		Estabilizadores de UV/Bloqueadores de AA/Nanocompuestos	
CIERRE	Tapones	PP HDPE LDPE Solo en Europa	HDPE LDPE Solo en EE. UU.	Acero/Aluminio/PS/PVC/Termoestables
	Revestimiento	HDPE/PE+EVA/PP		PVC/EVA con aluminio
	Precintos	PE/PP/OPP/PET espumado	Silicona (densidad <1 g cm <sup>3</sup> )	PVC/Aluminio/Silicona (densidad >=1 g cm <sup>3</sup> )
DECORACIÓN	Impresión directa	Mínima impresión directa, p. ej., lote de producción o fecha de caducidad Impresión láser, mínima		
	Etiquetas	HDPE/MDPE/LDPE PP/OPP Que cubren menos del 60% de la superficie	PET PAPEL Que cubren más del 60% de la superficie	PVC Metalizadas
	Sleeves (Incl.precinto de garantía)	PE/PP/OPP (densidad <1g/cm <sup>3</sup> ) PET espumado/PET-G espumado	PET	PVC/Sleeves de cuerpo entero PS (densidad >1g/cm <sup>3</sup> /PET-G)
	Adhesivo	Soluble en agua en condiciones ambientales	Soluble en agua hasta 80°C	No soluble en agua
	Tinta	Buenas prácticas de fabricación EuPIA		Tintas que se eliminan tiñendo una solución acuosa
OTROS	Pulverizadores	PP / HDPE / LDPE		Componentes de vidrio Muelles de metal / rodamientos de bola

Fuente: Envases de plástico, Diseña para reciclar 2016.



## 3.3.1. Botella



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Ficha resumen

## Criterios generales para reducir el impacto asociado a la botella

- **Reducir el peso** de la botella para consumir menos materias primas.
- **Reducir el uso de colorantes.**
- Emplear **plástico reciclado posconsumo** como materia prima.
- **Favorecer la separabilidad** de los elementos unidos a la botella (p.ej: etiquetas lavables).
- Garantizar que los distintos elementos del envase (p.ej: tapón) estén fabricados en **materiales compatibles entre sí.**



					
<b>3.3.2. Cierre</b>	DESCRIPCIÓN	TIPOLOGÍA	PRODUCCIÓN	RECICLADO	GUÍA RÁPIDA

## Tipología de cierres de botellas de PET para cerveza

➤ En el caso de las botellas de PET el cierre más habitual consiste en un tapón de rosca fabricado en plástico al igual que ocurre con las botellas de bebidas refrescantes. Este tapón puede estar fabricado en distintos tipos de plástico y es importante que estos sean compatibles\* con el PET.

Tipo de tapón	Material
Tapón de rosca (Screw Cap).	• Cuerpo de plástico.
	• Liner de plástico.

\* En este contexto cuando se habla de compatibilidad entre plásticos se hace referencia a la necesidad de que los distintos elementos plásticos que constituyen un envase deben estar fabricados en polímeros con una densidad distinta para que puedan reciclarse correctamente.

## Proceso de producción del tapón de rosca



➤ El cuerpo del tapón de rosca puede estar fabricado en aluminio o plástico. En el caso de las botellas de PET están fabricados en plástico.

➤ La fabricación de tapones de rosca a partir de materias primas plásticas se lleva a cabo a partir de un proceso conocido como **moldeo de inyección**. El moldeo de inyección permite dar forma a una amplia variedad de polímeros termoplásticos. En una primera etapa se funde el pellet del termoplástico elegido y posteriormente se inyecta a alta temperatura en el molde a presión. Dicho molde suele ser de acero y puede utilizarse cientos de miles de veces para la producción en serie. A continuación, el plástico se enfría, se solidifica y finalmente se expulsa del molde para dar lugar al tapón de plástico.





## 3.3.2. Cierre



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Generación de residuos y reciclabilidad de los cierres

Tipo de tapón	Reciclabilidad	Contenedor	Disposición final
Tapón de rosca	Si se deposita en el contenedor junto con la botella se reduce el riesgo de que se pierda durante el proceso de reciclaje.	Envases ligeros.	→ Planta de selección de envases ligeros.

### Guía Rápida

#### Criterios generales para reducir el impacto asociado al cierre de la botella PET

- **Reducir el peso** del tapón para minimizar el consumo de materias primas.
- **Diseñar el tapón de forma que quede unido al cuello de la botella** y no se pierda durante el proceso de reciclaje.
- Emplear en su fabricación **plásticos compatibles** con el PET.
- Emplear **plástico reciclado posconsumo** como materia prima.





## 3.3.3. Etiquetas



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Etiquetas

- La información correspondiente a estos apartados ya se ha detallado en este mismo capítulo. Para consultar dicha información rediríjase [a la página 43](#).

## Impacto de las etiquetas en el proceso de selección y reciclado del plástico

- El factor crítico a la hora de elegir una etiqueta que no afecte al reciclado del envase PET es el adhesivo. Aquellos **adhesivos que son solubles en agua a temperaturas entre 60 ° y 85 °C o solubles en baños alcalinos en caliente se pueden eliminar con facilidad en los procesos de reciclaje**. Por lo tanto, en la medida de lo posible hay que incorporar este tipo de adhesivos al etiquetado ya que así se minimiza la presencia de contaminantes derivados de las etiquetas en la granza.
- Con el objetivo de facilitar la búsqueda de adhesivos adecuados, **la Asociación Europea de Recicladores de Plástico (EuPR)** tiene publicada en su página web una lista de adhesivos *hot melt* que son compatibles con los sistemas de reciclaje mecánicos.
- Respecto al **material de substrato**, si la elección es plástico es aconsejable utilizar materiales compatibles con el material principal de la botella.
- También facilita el proceso de desprendimiento aplicar el adhesivo en algunos puntos de la etiqueta en lugar de sobre toda la superficie.
- Asimismo, es conveniente **evitar la aplicación de acabados decorativos** como películas metálicas o barnices ya que dificultan la eliminación de la etiqueta.
- Adicionalmente, es importante que la **etiqueta no ocupe más del 60%** para que los sistemas de selección puedan detectar el material principal del envase.
- Las **fundas tipo sleever** están fabricadas habitualmente en plástico y pueden sustituir total o parcialmente a las etiquetas. La mayor parte de las directrices descritas también aplican al uso de fundas tipo *sleever*. No obstante, en el caso de que se utilice un *sleever* se aconseja que:
  - Si cubre **más de 2/3 partes de la superficie de la botella, que se fabrique del mismo material que el envase principal** (en este caso PET).
  - Si cubre **menos de 2/3 partes de la superficie, que se fabrique de un material compatible al del envase principal**.



## 3.3.3. Etiquetas



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Criterios generales para reducir el impacto asociado a las etiquetas

- Desde el punto de vista de la producción es más conveniente utilizar **pegamentos de base acuosa** ya que el impacto asociado a la extracción de materias primas es menor.
- Desde el punto de vista de la selección y el reciclado es necesario utilizar **pegamentos solubles en agua o en disoluciones alcalinas** para que las etiquetas se puedan separar fácilmente del envase en el proceso de reciclaje.
- **Disminuir el tamaño de las etiquetas** ayuda a reducir la cantidad de materias primas empleadas y la posibilidad de que los sistemas de selección no reconozcan el material principal de la botella.
- **Si el tamaño de la etiqueta es mayor a 2/3 de la superficie del cuerpo del envase, la etiqueta debe ser del mismo material que la botella** (en este caso PET) para que no interfiera con los sistemas ópticos.

#### Tipos de etiqueta según sustrato

#### Impactos producción

#### Impactos reciclaje

Etiquetas de papel



- ✓ El papel es una materia prima de origen renovable.
- ✓ Cuando el material de base de la etiqueta es papel se requiere menos energía de secado para fijar la tinta.

- ✓ Si se utiliza un adhesivo adecuado no afectan al reciclaje del envase.
- ✗ Si la etiqueta ocupa más de 2/3 puede interferir con los sistemas ópticos.

Etiquetas de plástico

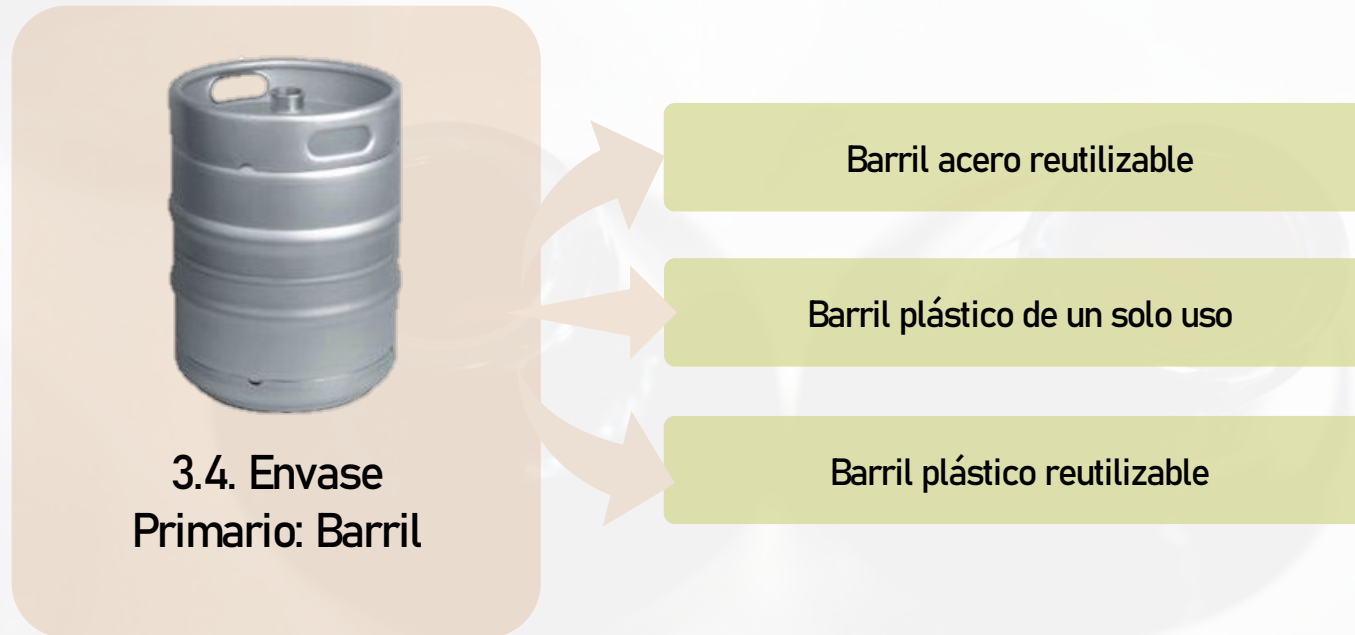


- ✗ En la mayoría de los casos, el plástico es de origen petroquímico y se fabrica a partir de materias primas no renovables\*.
- ✗ Cuando el material de base de la etiqueta es plástico se requiere más energía de secado durante la impresión.

- ✓ Si se utiliza un adhesivo adecuado no afectan al reciclaje del envase.
- ✓ Si la etiqueta ocupa más de 2/3 debe ser de PET para no interferir con los sistemas ópticos.

\*Según datos de AIMPLAS, actualmente el mercado de los bioplásticos supone menos del 1% respecto a la producción de plásticos convencionales. Fuente: Blog AIMPLAS, Perspectivas de mercado de los bioplásticos, 2022.





A continuación se detallan los diferentes elementos del envase primario en base a la siguiente estructura:



## 3.4. Barril



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Barril

- En el sector cervecero, los barriles son un elemento clave para el almacenamiento y distribución del producto final. Según datos del **Informe socioeconómico del sector de la cerveza en España, en 2021 el 20% de la cerveza comercializada se distribuyó en barriles.**
- Los tipos de barriles más frecuentes a nivel europeo son:
  - **Los barriles de acero inoxidable:** están fabricados prácticamente en su totalidad por este material y están diseñados para ser reutilizados. Es el tipo de barril más frecuente en la distribución de cerveza no artesanal y, por ende, los sistemas de reutilización están ampliamente desarrollados a nivel estatal. A nivel europeo, las tipologías más utilizadas son los barriles DIN y Euro.
  - **Los barriles de plástico:** están fabricados en distintos tipos de materiales plásticos como el PET, el PE, el PA y el PP. Asimismo, en algunos modelos de barril, la cerveza se transporta dentro de una bolsa flexible protegida por una carcasa de plástico rígido. Dicha bolsa suele ser multimaterial. El uso de este tipo de barril es minoritario y suele estar asociado al sector de la cerveza artesanal. Por ello, los sistemas de recogida y reciclado están menos desarrollados que en el caso de los barriles de acero. Además, aunque existen modelos diseñados para ser reutilizados, por el momento no se han identificado sistemas de reutilización de barriles de plástico a nivel estatal.





## 3.4. Barril



DESCRIPCIÓN



**TIPOLOGÍA**



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Tipología de barriles para cerveza

Tipo	Volumen (L)	Altura (mm)	Diámetro (mm)	Rango de peso (kg)	Material	
<b>Barriles de cerveza</b>						
	<b>Barril acero inoxidable reutilizable (DIN)</b>	20	308	363	7,3 – 8,5	
		30	400	363	8,9 – 9,9	Acero inoxidable
		50	600	363	11,1 – 12,6	
	<b>Barril acero inoxidable reutilizable (Euro)</b>	20	287	395	8,6 – 9,5	
		25	328	395	8,9 – 9,9	Acero inoxidable
		30	365	395	9,5 – 10,1	
		50	532	395	11,8 – 13,2	
	<b>Barril plástico single-use con bolsa</b>	10	330	240	0,9	Soportes: PP
		20	572	240	1,0	Capa interior y exterior: PET
		30	572	300	1,4	Bolsa interior: PA/Alu/PE
	<b>Barril plástico single-use sin bolsa</b>	12,5	423	243	1,2	PET
		20	423	301	1,2	
		30	572	301	1,2	
	<b>Barril plástico reutilizable</b>	10	340	310	3,0	Capa exterior: PEAD Bolsa interior: EVOH/Alu
		20	482	310	4,0	
		25	562	310	4,3	
		30	642	310	4,7	

➤ Para elaborar esta tabla se han tenido en cuenta los diferentes catálogos y folletos de especificaciones técnicas de Thielmann, KeyKeg, Dolium Keg y EcoFass.





## 3.4. Barril



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Acero inoxidable

- El proceso de fabricación de barriles de acero puede verse en el siguiente [vídeo](#).
- Según un estudio de análisis de ciclo de vida en el que se comparaba el uso de barriles retornables de acero inoxidable frente al uso de barriles de plástico de un solo uso, la generación de gases de efecto invernadero asociada a la manufacturación de barriles de acero es menor en comparación a los barriles de plástico (Martin et al., 2021).
- Este menor impacto se debe, en parte, a la reutilización de los barriles, de manera que en cada uso no es necesario extraer de nuevo materias primas vírgenes reduciendo el impacto ambiental asociado a dicha extracción.
- Asimismo, una vez acabada su vida útil, la reciclabilidad del barril de acero es mayor, lo que permite recuperar mayor cantidad de materia prima secundaria, evitando también la extracción de nueva materia virgen.



## Plástico

- Generalmente, los barriles de plástico están fabricados en varios tipos de plásticos como el PET, el PP, el PE o el PA. Asimismo, en el caso de los barriles en los que la cerveza se transporta en una bolsa, ésta es multimaterial. Generalmente, dicho elemento combina capas de aluminio con capas plásticas.
- Según un estudio de análisis de ciclo de vida en el que se comparaba el uso de barriles retornables de acero inoxidable frente al uso de barriles de plástico de un solo uso, la generación de gases de efecto invernadero asociada a la manufacturación de barriles de plástico es mayor en comparación a los barriles de acero (Martin et al., 2021).
- En este mismo estudio se concluía que el impacto ambiental asociado a la manufacturación de los barriles de plástico se podría reducir significativamente mediante la incorporación de PET reciclado posconsumo en la fabricación de nuevos barriles.
- Asimismo, el desarrollo de sistema de recogida y recuperación del PET de los barriles permite disminuir el impacto ambiental asociado a la etapa final del ciclo de vida de los barriles.



## 3.4. Barril



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Generación de residuos y reciclabilidad

- La durabilidad de los barriles de acero inoxidable es muy variable, pero de media, se estima que un barril de acero inoxidable tiene una vida útil de 30 años. Asimismo, tras consultar varios estudios se estima que el número medio de usos es 85 (Martin et al., 2021; Morgan et al., 2021; Cordella et al., 2007; Melon et al., 2012).
- La capacidad de reciclaje de los barriles de plástico depende de diversos factores, como el tipo de material del que están hechos, si son monomaterial o multimaterial, su color y la presencia de componentes que dificulten su reciclaje. En la mayoría de los casos, los barriles de plástico están diseñados para ser de un solo uso.

Tipo de barril	Reciclabilidad	Contenedor	Disposición final
Barril acero inoxidable reutilizable	Monomaterial.	Recogida industrial	Acería
Barril plástico <i>single-use</i> con bolsa	Multimaterial. Reciclable en plantas de tratamiento de envases.	Envases ligeros Puntos de recogida	Capas externas: Planta de reciclaje Bolsa interior: Valorización energética/Deposito controlado
Barril plástico <i>single-use</i> sin bolsa	Monomaterial. Reciclable en plantas de tratamiento de envases.	Puntos de recogida	Planta de reciclaje
Barril plástico reutilizable	Multimaterial. Reciclable en plantas de tratamiento de envases.	Puntos de recogida	Capa exterior: Planta de reciclaje Bolsa interior: Valorización energética/Deposito controlado



## 3.4. Barril



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Proceso de selección y reciclado

## Acero inoxidable

- El barril es un formato de envasado que se utiliza mayoritariamente para el sector HORECA. En el caso de las cervezas de gran tirada, el proveedor de barriles suele ser el propio fabricante de cervezas, encargándose también de la logística inversa.
- Cuando un barril llega al final de su vida útil, el proveedor se encarga de contratar los servicios de **un gestor de residuos autorizado** para su correcta administración y reciclaje.
- En el sector cervecero de España, se utilizan principalmente barriles de tipo DIN y Euro, que están fabricados en acero inoxidable, un material **altamente reciclable**. Cuando estos barriles se vuelven inservibles, el gestor de residuos autorizado los vende o los lleva a un depósito de chatarra donde se agrupan con otros residuos similares, o los lleva directamente a una acería para su reciclaje.
- En la **acería o fundición**, los barriles se trituran y procesan mediante un horno de fusión, donde se funden junto con otros metales de acero inoxidable de características similares. Una vez fundido, el acero inoxidable se moldea en lingotes o láminas para su posterior uso en la fabricación de nuevos productos de acero inoxidable, cerrando así el ciclo de vida del material y contribuyendo a la economía circular.

## Plástico

- Es importante destacar que el uso de barriles fabricados con plástico es minoritario y, por lo tanto, el circuito industrial de recogida no está tan extendido como en el caso de los barriles de acero.
- Para algunos casos, como en el caso de los barriles tipo Key, hay iniciativas de **sistemas de recogida directa a nivel local**, a través de los cuales estos envases son llevados directamente a una planta especializada de reciclaje donde se pueden reutilizar hasta el 70% de sus componentes para ser integrados de nuevo en la cadena de producción de nuevos barriles.
- A nivel de reciclabilidad, las distintas piezas de la carcasa externa de los barriles de plástico suelen ser monomaterial, lo que facilita su reutilización. Por otra parte, la bolsa interna de estos barriles es **multimaterial**, por lo que la recuperación del material suele no ser posible.





## 3.4. Barril



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO







GUÍA RÁPIDA

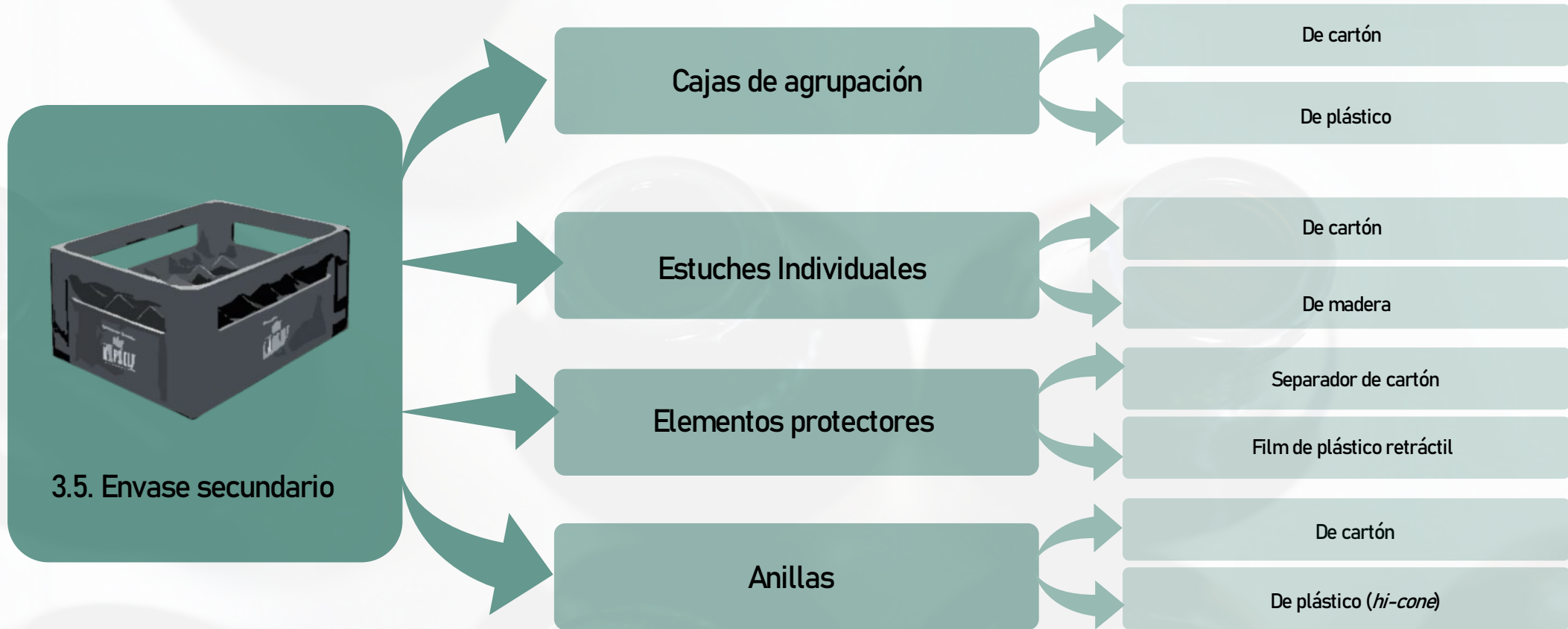
### Ficha resumen

#### Criterios generales

- Escoger materiales de **larga duración**.
- Simplificar el número de materiales que constituyen el barril.
- Favorecer la separabilidad de los distintos elementos.
- Promover el desarrollo de sistemas de reutilización, recogida y reciclaje, en caso de que no los haya.

Tipo de barril	Impactos producción	Impactos reciclaje
 <p>Barril acero inoxidable reutilizable</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menor impacto ambiental asociado a la fabricación, debido principalmente a su prolongada vida útil (80 rotaciones de media).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con su correcta gestión puede reciclarse al 100%.</li> <li>✓ El acero recuperado puede emplearse en la fabricación de nuevos barriles.</li> </ul>
 <p>Barril plástico reutilizable</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ El impacto ambiental asociado a la fabricación de barriles de plástico es mayor en comparación a los barriles de acero, en parte porque se asume que son de un solo uso.</li> <li>✓ <i>A priori</i>, este modelo de barril está diseñado para reutilizarse, no obstante, por el momento no se han identificado sistemas de reutilización en España. Su reutilización permitiría reducir el impacto asociado a la extracción de nuevas materias primas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El plástico recuperado puede emplearse en la fabricación de nuevos barriles.</li> <li>✗ Recuperación parcial de material plástico de carcasa.</li> <li>✗ La bolsa multimaterial de su interior no se puede reciclar.</li> </ul>
 <p>Barril plástico <i>single-use</i> sin bolsa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ El impacto ambiental asociado a la fabricación de barriles de plástico es mayor en comparación a los barriles de acero, en parte porque se asume que son de un solo uso.</li> <li>✗ <i>A priori</i>, este modelo de barril no está diseñado para reutilizarse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Su reciclabilidad es mayor en comparación a los otros barriles de plástico, ya que el cuerpo del envase está constituido por una sola pieza de plástico monomaterial.</li> <li>✓ El plástico recuperado puede emplearse en la fabricación de nuevos barriles.</li> </ul>
 <p>Barril plástico <i>single-use</i> con bolsa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ El impacto ambiental asociado a la fabricación de barriles de plástico es mayor en comparación a los barriles de acero, en parte porque se asume que son de un solo uso.</li> <li>✗ <i>A priori</i>, este modelo de barril no está diseñado para reutilizarse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El plástico recuperado puede emplearse en la fabricación de nuevos barriles.</li> <li>✗ Recuperación parcial de material plástico de carcasa.</li> <li>✗ La bolsa multimaterial de su interior no se puede reciclar.</li> </ul>

Nota: en esta comparativa no se ha tenido en cuenta el impacto asociado al transporte. Tal y como se señala en el estudio de 2021 de Martin et al., la distancia es un factor a tener en cuenta a la hora de valorar el impacto ambiental asociado al ciclo de vida de los barriles de acero.



A continuación se detallan los diferentes envases secundarios en base a la siguiente estructura:

DESCRIPCIÓN	TIPOLOGÍA	PRODUCCIÓN	RECICLADO	GUÍA RÁPIDA



### 3.4. Envase secundario



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

## Envase Secundario



- El **embalaje secundario** está diseñado para crear unidades de carga de producto, lo que facilita las tareas logísticas de almacenamiento y distribución. El objetivo principal es **proteger el producto y optimizar su transporte**. En ocasiones, el embalaje secundario queda a la vista del consumidor por lo que también tiene la función de exhibir el producto y la marca a los clientes.
- Las principales materias primas principales utilizadas en los envases secundarios son el **plástico y el cartón**. En menor medida, también se usan tintas para impresión y pegamentos para el sellado.
- En el caso de la cerveza, los elementos del envasado secundario más frecuentes son:
  - **Cajas de agrupación:** las cajas de agrupación no reutilizables más habituales son de cartón y se distinguen dos modelos principales: las cajas estandarizadas y las *wrap-around*. En el primer caso, la caja está diseñada sin tener en cuenta el producto y sigue unas medidas estándar. En el segundo, la caja se cierra en el producto simultáneamente al envasado, ajustándose a las dimensiones del mismo. Por otro lado, también es habitual el uso de cajas de plástico reutilizables (sobre todo para el sector HORECA).
  - **Elementos de protección:** como los **separadores de cartón o el film plástico retráctil**.
  - **Otros elementos:** como las **anillas de agrupación**. Con menor frecuencia, la cerveza también puede envasarse en **estuches individuales** de cartón o madera\*.
- Aunque los envases secundarios no afectan al reciclado de los envases, sí que **influyen en la cantidad de residuos generados por unidad de producto** y su reducción se contempla en los planes empresariales de prevención (indicador  $Kr/Kp = \text{cantidad de residuos de envase} / \text{cantidad de producto}$ ).

\*Dado que el uso de estos elementos es muy minoritario, no se ha incluido un análisis más detallado en esta sección.





## 3.4. Envase secundario



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Tipologías de envases secundarios

Tipos de elementos	Material
Caja de agrupación reutilizable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plástico</li> </ul>
Caja de agrupación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartón</li> </ul>
Estuches*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartón</li> <li>Madera</li> </ul>
Separadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartón</li> </ul>
Film retráctil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plástico</li> </ul>
Alveolos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartón</li> <li>Plástico</li> </ul>
Anillas de agrupación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartón</li> </ul>



\*Dado que el uso de estos elementos es muy minoritario, no se ha incluido un análisis más detallado en esta sección.

### Proceso de producción

- Los procesos de producción vienen determinados por la materia prima de base:
  - El **cartón** es un material ligero formado por **varias capas de papel**. Generalmente, las capas interiores son onduladas, lo que confiere rigidez, y las exteriores son lisas, lo que facilita la impresión.
  - El **papel** está compuesto por fibras de celulosa a las que se añade una serie de aditivos según las propiedades del producto final. En la fabricación de papel se distinguen dos etapas: la obtención de la pulpa y la producción de papel. La pulpa es una pasta de fibras de celulosa que se obtiene a partir de la madera mediante la disolución de la lignina mediante métodos químicos o mecánicos. **También se puede utilizar como materia prima fibras provenientes del reciclado del papel y el cartón.** La utilización de materias primas secundarias reduce la presión sobre los recursos forestales y el consumo de agua y energía. En la segunda etapa, la pulpa de celulosa se transforma en láminas de papel.
  - Los **materiales plásticos, a partir de los cuales se fabrican las cajas de agrupación reutilizables (polipropileno)**. En su mayoría, se trata de polímeros derivados del petróleo, por lo que su fabricación supone un mayor impacto ambiental que los envases hechos de papel y cartón. Con el objetivo de reducir el impacto global de su ciclo de vida, la reutilización y las buenas prácticas en el reciclaje de estos productos son importantes (J Arutchelvi et al., 2007). Por un lado, la implementación de sistemas de reutilización eficientes, permite alargar la vida útil de estas cajas hasta incluso los 125 usos. Por otro lado, cuando son recicladas, las cajas son trituradas y molidas para la producción de granulo secundario, que puede utilizarse para la fabricación de nuevas cajas de agrupación. **También están fabricados en plástico la mayoría de las anillas de agrupación y los films retráctiles.**
- Respecto a las **anillas de agrupación**, con el objetivo de reducir el impacto ambiental asociado a la extracción de materias primas se pueden utilizar otras alternativas como los polímeros reciclados (Camilla Tua et al., 2019). Asimismo, otra alternativa a valorar es el uso de **anillas de cartón**.



## 3.4. Envase secundario



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Generación de residuos y reciclabilidad

Tipo de material	Reutilización	Reciclabilidad	Contenedor	Disposición final
<p>Cartón</p>	En general no.	<p>El papel y el cartón reciclados se pueden tratar para fabricar nuevos envases.</p> <p>Las fibras de celulosa recicladas pueden reutilizarse entre 6-7 veces.</p> <p>La cantidad de tinta o restos de pegamento pueden comprometer la reciclabilidad.</p>	Envases de cartón y papel.	→ Planta de recuperación de papel.
<p>Plástico</p>	Sí.	<p>Monomaterial.</p> <p>El uso de pigmentos puede comprometer la reciclabilidad y su reutilización como materia prima secundaria.</p>	Recogida industrial.	→ Planta de recuperación de plástico.



### 3.4. Envase secundario



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

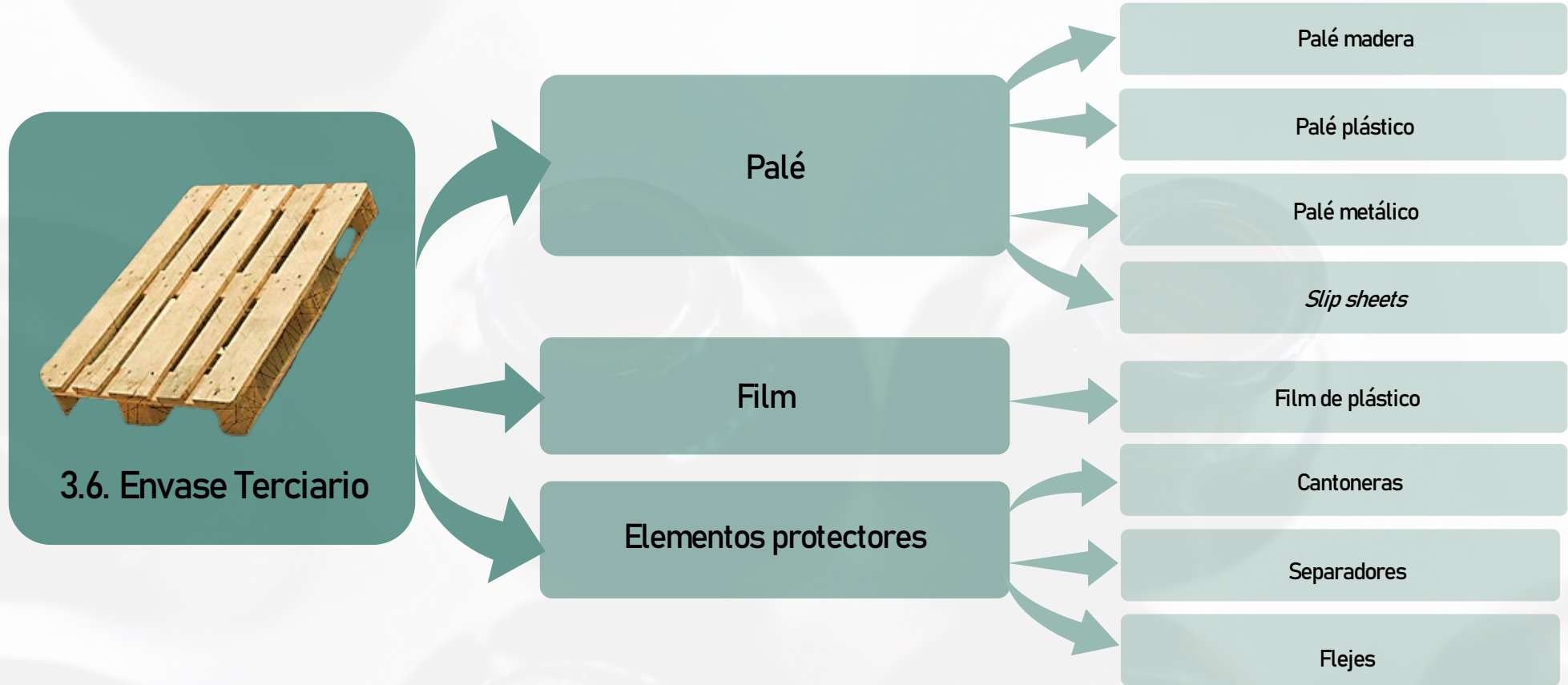
#### Ficha resumen

##### Criterios generales para la reducción del impacto asociado al envasado secundario

- **Eliminar los elementos que no sean esenciales** (estuches, separadores, anillas, films retráctiles...).
- Los modelos de **caja *wrap-around*** se ajustan al volumen del envase primario optimizando el uso de cartón.
- **Simplificar el diseño de impresión** de las cajas (reduciendo el uso de tintas y favoreciendo la reciclabilidad).
- Incrementar el uso de **materiales reciclados** frente a las materias primas vírgenes.
- Si existe un sistema efectivo de reutilización, las **cajas de agrupación de plástico soportan un mayor número de rotaciones alargándose su vida útil** e incrementando la eficiencia en el uso de recursos.
- En el caso de las cajas de agrupación reutilizables de plástico, es necesario que se cumplan los **límites de presencia de metales pesados establecidos en el Real Decreto 1055/2022\***.
- **Reducir el peso de las cajas de agrupación reutilizable.**
- Si no se pueden eliminar, **sustituir el plástico de las anillas de agrupación por alternativas** de cartón y/o polímeros reciclados.

\*La suma de los niveles de concentración de plomo, cadmio, mercurio y cromo hexavalente presentes en los envases o sus componentes no será superior a 100 ppm en peso (título II, cap. I, art. 12).





A continuación se detallan los diferentes envases secundarios en base a la siguiente estructura:

DESCRIPCIÓN	TIPOLOGÍA	PRODUCCIÓN	RECICLADO	GUÍA RÁPIDA



## 3.5. Envase terciario



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO

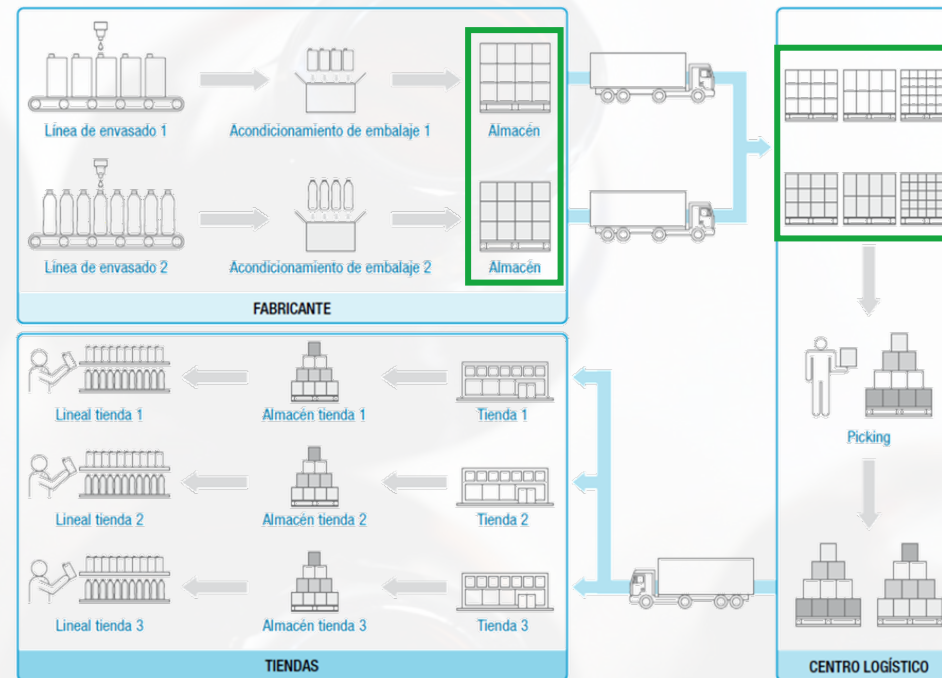


GUÍA RÁPIDA

### Envase Terciario

- El embalaje terciario se utiliza para **crear unidades de carga mayores**, uniendo entre sí el embalaje secundario con el objetivo de optimizar las tareas de distribución y almacenamiento. A diferencia del embalaje secundario, los elementos de embalaje terciario rara vez se presentan al consumidor final, por lo que no tienen funciones de venta.
- El proceso más común en el embalaje terciario es la **paletización**. En dicho proceso, las cajas de agrupación propias del embalaje secundario se apilan ordenadamente sobre los palés formando columnas de carga. En esta etapa es imprescindible garantizar la estabilidad de la carga. Por ello, con frecuencia se envuelve las columnas con film de plástico, se colocan planchas de cartón entre las filas de cajas y se refuerza la estructura con flejes o cantoneras en las esquinas de la columna para evitar deformaciones del embalaje secundario. Lo recomendable es **colocar correctamente las cargas en la columna del palé para asegurar la estabilidad y así minimizar el uso de los elementos auxiliares**.
- La gran mayoría de los palés están fabricados con **madera**, aunque también existen en el mercado alternativas de **plástico o cartón**.
- Aplicando **herramientas del ecodiseño**, se busca **minimizar la cantidad de materiales** necesarios y **optimizar las cargas** para el transporte garantizando siempre que no haya pérdidas de producto.

### Envases de la cadena logística



Fuente: *Recomendaciones logísticas para el diseño e ingeniería de envases y embalajes, Ecoembes, 2015.*



## 3.5. Envase terciario



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Tipologías de embalaje terciario

Tipos de elementos	Material
Palés	• Madera
	• Plástico
	• Slip sheet (cartón)
Film estirable	• Plástico
Separadores	• Cartón
Cantoneras	• Cartón
Flejes	• Plástico (PP)
	• Textil (poliéster)



Fuente: Ratioform.

### Proceso de producción

- **Palé:** a la hora de evaluar **el impacto ambiental de los palés** es importante **considerar la materia prima** con la que se ha fabricado, **el tipo de uso y la gestión final del residuo** que queda. El uso de materias primas plásticas genera un mayor impacto en varias categorías como el cambio climático, el consumo de recursos fósiles o la acidificación, en comparación con la madera. No obstante, el plástico es menos sensible a los agentes externos (p.ej. humedad) y soporta un mayor número de usos. La reutilización de los palés hasta agotar su vida útil y el correcto reciclado del residuo final mejoran significativamente su perfil ambiental (*Wooden and Plastic Pallets: A Review of Life Cycle Assessment LCA Studies*, Deviatkin et al., 2019).
- **Film y flejes:** según la asociación Plastics Europe, **el film de embalaje industrial está hecho de polietileno lineal de baja densidad (PELBD)**. Este tipo de polietileno se obtiene de la co-polimerización de monómeros de etileno con cadenas largas de olefinas. Por extrusión esta resina plástica se transforma en film. Por otro lado, **la mayoría de los flejes que se emplean para embale están fabricados en termoplásticos (como el polipropileno) o fibras de poliéster (PET)**. La utilización de polímeros de base biológica (biopolietileno) y/o reciclados reduce el impacto ambiental asociado a la obtención de la materia prima. El producto final puede ser transparente o de colores. En ocasiones se imprime el logotipo de la marca o empresa (especialmente en el caso del film). La adición de pigmentos supone etapas productivas adicionales y puede interferir en el proceso de reciclaje.
- **Envases, slip sheets y cantoneras:** el proceso de producción de los **elementos de cartón** es similar al descrito en el apartado de envases secundarios.





## 3.5. Envase terciario



DESCRIPCIÓN



TIPOLOGÍA



PRODUCCIÓN



RECICLADO



GUÍA RÁPIDA

### Generación de residuos y reciclabilidad

Tipo de elemento	Reciclabilidad	Contenedor	Disposición final
Palé de madera	La madera reciclada se tritura hasta obtener serrín o viruta. Con ello, se puede obtener energía, hacer compost o fabricar tableros de aglomerado.	Recogida industrial (Punto limpio).	Plantas de recuperación de madera.
Piezas de cartón (Planchas, cartoneras, slip sheet...).	El papel y el cartón reciclados se pueden tratar para fabricar nuevos envases. Las fibras de celulosa recicladas pueden reutilizarse entre 6-7 veces.	Recogida industrial (envases de cartón y papel).	Planta de recuperación de papel/cartón.
Film de plástico/Flejes	Monomaterial. El uso de pigmentos puede comprometer la reciclabilidad y su reutilización como materia prima secundaria.	Recogida industrial (envases ligeros).	Planta de recuperación de plástico.

### Ficha resumen

#### Criterios generales para la reducción del impacto asociado al envasado terciario.

- Elegir **palés de madera de bosques gestionados** de forma sostenible.
- Elegir **palés con medidas modulares** para optimizar la eficiencia en las operaciones de transporte.
- Hacer uso de **un pool de palés reutilizables** (empresa externa o circuito interno de logística inversa). Hay que tener en cuenta que los palés de plástico aguantan un mayor número de usos.
- En el caso de que se empleen palés de plástico es necesario que se cumplan los **límites de presencia de metales pesados establecidos en el Real Decreto 1055/2022\***.
- **Reducir el uso de materias primas**, con la incorporación del *slip sheets* (hoja deslizante de cartón que se utiliza como alternativa a los palés). Además, el uso de slip sheets permite disminuir el volumen de carga reduciendo así impactos ambientales relacionados con el transporte.
- **Ajustar el consumo de film, flejes y/o separadores.**
- **Eliminar los elementos que no sean esenciales** (flejes y cantoneras).
- **Utilizar films transparentes**, que reducen el consumo de tinta.
- **Mejorar el proceso del empaquetado**, optimizando la colocación de unidades de carga sobre el palé. Esto permite reducir el uso de elementos de protección (como plástico film, flejes o las cantoneras).

\*La suma de los niveles de concentración de plomo, cadmio, mercurio y cromo hexavalente presentes en los envases o sus componentes no será superior a 100 ppm en peso (título II, cap. I, art. 12).

# 4.

## Tipologías de medidas de ecodiseño a implementar

- 4.1. Tipos de medidas de ecodiseño
- 4.2. Medidas de ecodiseño generales
- 4.3. Medidas de ecodiseño para botellas de vidrio
- 4.4. Medidas de ecodiseño para latas
- 4.5. Medidas de ecodiseño para botellas PET
- 4.6. Medidas de ecodiseño para barriles

## 4.1. Tipos de medidas de ecodiseño



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD



HUELLA AMBIENTAL



ACOMPañAMIENTO



*Medidas de eliminación de elementos de envasado.*

Estas medidas tienen como objetivo **evaluar qué elementos del envasado no son imprescindibles para eliminarlos**. De esta forma se reduce la cantidad de residuo generado por producto comercializado.



*Medidas de reducción del peso unitario.*

Con la misma intención de reducir la cantidad de residuo por producto comercializado, estas medidas buscan **disminuir el peso unitario de los envases u otros elementos** de envasado cambiando su composición o su diseño.



*Medidas de optimización de formatos.*

La **minimización de la ratio** entre el residuo generado por el envasado y el **producto comercializado** (ratio  $K_r/K_p$ ) puede conseguirse también **optimizando el formato del envase** de manera que contenga el máximo producto posible.



*Medidas de fomento de la reutilización.*

En esta categoría se agrupan todas aquellas iniciativas orientadas a **promover el uso de envases reutilizables a nivel primario, secundario y terciario**, alargando su vida útil.



*Medidas de mejora de la reciclabilidad.*

Este grupo de medidas se focaliza en **mejorar el comportamiento del envase al final de su vida útil**, facilitando su correcto reciclaje y permitiendo su reaprovechamiento como materia prima secundaria.



*Medidas de reducción de la huella ambiental.*

La producción de envases lleva asociada un **impacto ambiental que puede reducirse a través de la implementación de medidas en los puntos críticos** de la cadena productiva (p.ej. Extracción de materias primas).



*Medidas de acompañamiento.*

Para la aplicación directa de las medidas descritas también es necesario el **desarrollo paralelo de medidas de acompañamiento que favorezcan la implicación de todos los actores de la cadena** (p.ej. proyectos de I+D).



## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD



HUELLA AMBIENTAL



ACOMPañAMIENTO



### Eliminar las cantoneras en el envasado terciario

En el envasado terciario existen varios elementos de protección dirigidos a incrementar el nivel de seguridad del producto durante las operaciones de transporte y distribución. En el embalaje terciario es fundamental mantener la estabilidad de la columna de carga que se coloca sobre el palé y, en ocasiones, para reforzar esa estabilidad se añaden cantoneras de cartón en las esquinas. Sin embargo, **si el proceso de apilamiento se realiza correctamente, no son necesarias**. Por eso, se puede hacer un **test para ver si se pueden eliminar del proceso**. Así se reduce el uso de materias primas y la cantidad de residuo generado por unidad de producto.

Imagen: cantoneras.



### Eliminar packs de cartoncillo

Algunos envases de cerveza premium vienen en packs de cartoncillo para 6 o 4 unidades, los cuales no son estrictamente necesarios para su protección. **Su eliminación puede reducir el impacto del envasado**.



### Eliminar elementos extra de etiquetado

Desde el punto de vista del ecodiseño, la minimización del etiquetado es una medida a aplicar. Aunque es cierto que la legislación obliga a comunicar cada vez más información al consumidor (y que por lo tanto la reducción del etiquetado se ve limitada por dichas demandas) una posible medida de ecodiseño es la eliminación de todo elemento de etiquetado extra (p.ej: collarines promocionales) que no sea estrictamente necesario. Asimismo, en los casos que sea posible, la información puede sustituirse **por un código QR en la etiqueta principal**.



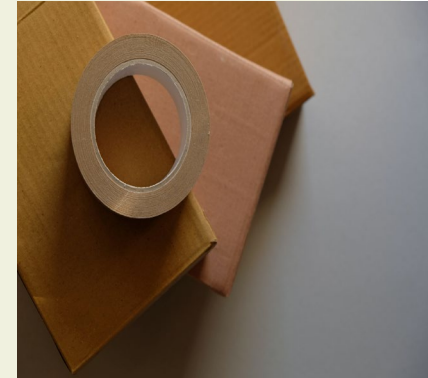
Imagen: ejemplo de collarín.

## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



### *Eliminar los precintos entre cajas de cartón*

El **precinto** presente en el envasado secundario y terciario es un material normalmente elaborado de **plástico y con una capa adhesiva**. Su uso para fijar varias cajas de cartón **puede resultar innecesario**, por lo que su eliminación permite reducir el uso de plástico y adhesivos en el envasado. Además, se debe tener en cuenta que su uso puede llegar a dejar restos de adhesivo en la caja de cartón, dificultando así su correcto reciclaje.

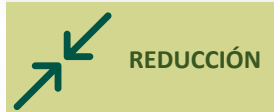


### *Eliminar los adhesivos en las cajas del envase secundario*

El uso de adhesivos en las cajas de cartón para asegurar el *packaging* es una práctica muy común en el embalaje de cervezas. Sin embargo, en el momento de reciclar la caja se debe tener en cuenta que el **adhesivo puede dejar restos**, dificultando así su correcto reciclaje.

Actualmente en el mercado existe un tipo de caja de cartón ondulado, que gracias a su novedoso diseño tiene un **cierre inviolable que solo se rompe cuando el paquete ha sido abierto por primera vez, evitando así ser abierta antes de llegar al destinatario final**. Gracias a este diseño se evita utilizar adhesivos y facilita el reciclaje de la caja.

## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



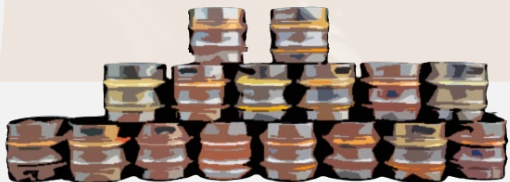
### **Sustituir el envase por alternativas de la misma capacidad pero más ligeras**

Una medida de ecodiseño a implementar es la sustitución del envase actual por una opción de diseño más ligera **reduciendo el grosor**. Por ello, es conveniente hacer una evaluación de cuales son las alternativas que ofrece el mercado y elegir siempre, en la medida de lo posible, la de menor peso sin comprometer su funcionalidad.

La **elección de una alternativa más ligera ayuda significativamente a reducir la cantidad de residuo generado por unidad de producto**, del mismo modo ayuda a la **reducción del impacto ambiental en todas las etapas del ciclo de vida del producto envasado**.

### **Promover la distribución de barriles y/o camiones cisterna para el suministro de cerveza a granel en los puntos de venta**

Una medida de ecodiseño que evita de manera significativa la generación de residuos de envases, es fomentar un **modelo de distribución de grandes volúmenes mediante el uso de barriles o de camiones cisterna** que surtan directamente a aquellos establecimientos que venden a granel. De esta forma, se reduce la cantidad de material para envasado por unidad de producto, así como la cantidad de residuo generado.



### **Eliminar los agrupadores**

Con frecuencia, las latas se venden en packs que se mantienen unidos mediante agrupadores (ya sean de plástico o de cartón). Esto también ocurre con algunos botellines.

Una posible medida de ecodiseño consiste en la **eliminación de estos elementos y su sustitución por otras opciones que consuman menos cantidad de materias primas**, como puntos de silicona o adhesivos.





## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



### Utilizar modelos de caja wrap-around (en lugar del modelo estándar B1) en el envasado secundario

El elemento principal del envasado secundario son las cajas que agrupan las unidades de productos. Estas cajas pueden diseñarse de formas diversas. Por ejemplo, un diseño muy extendido es el **modelo B1 que presenta unas dimensiones estándar para cada volumen de capacidad**. Esto facilita las operaciones de logística pero puede **suponer un gasto extra de material** ya que la caja no se adapta al tamaño y las características del producto. Como alternativa, se pueden utilizar **modelos de caja wrap-around** que se montan sobre la unidad de agrupación del producto ajustándose a su volumen y forma. De esta manera, se **optimiza el uso de cartón durante el envasado secundario**.



Imagen: modelo de caja wrap-around.



### Reducir el tamaño de los separadores en caso de que no se puedan eliminar

En algunas ocasiones, dentro de las cajas que agrupan los envases de cerveza se colocan separadores entre ellas para reforzar su protección. Estos separadores pueden no ser necesarios y en ese caso se aconseja eliminarlos. Sin embargo, en el caso contrario, se recomienda al menos **reducir su tamaño, ajustándolo al máximo posible a la zona crítica de contacto** (cuerpo del envase). De esta forma también se contribuye a optimizar el uso de cartón en el envasado secundario.



### Sustituir el film por protectores reutilizables de tela

El film de plástico estirable suele utilizarse en el envasado terciario para mejorar la estabilidad de la columna de carga situada sobre el palé. Sin embargo, este tipo de protección solo dura un viaje y se desecha una vez el producto se abre. **Una alternativa al film de plástico, es el uso de protectores de tela reutilizables**, el cual puede permitirse hasta 5 años de viaje sin afectar la seguridad del producto. De esta manera, se disminuye el uso de recursos no renovables y la generación de residuos.



Fuente: [usereusable.org](http://usereusable.org).

## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD



HUELLA AMBIENTAL



ACOMPANIAMIENTO



### Reducir el peso de las cajas de agrupación

Las cajas de plástico o cartón utilizadas en el envasado secundario se pueden cambiar a un modelo más ligero. Este cambio puede ayudar a ahorrar la cantidad de materia prima que se consume, traduciéndose en una menor cantidad de residuo al final de su aplicación. De todos modos, se debe tener en cuenta también la vida útil de estos envases; que habitualmente se alarga con el uso de materiales más robustos (de mayor peso). Por ello, lo óptimo es encontrar una solución de compromiso entre ligereza y durabilidad.



### Reducir el gramaje de las cajas de agrupación

El elemento principal del envasado secundario son las cajas que agrupan las unidades de productos. Estas cajas pueden diseñarse de formas diversas, aunque generalmente están hechas de cartón. Una iniciativa de ecodiseño a aplicar en este aspecto es **reducir el gramaje de las cajas al máximo posible (sin comprometer su funcionalidad)**. De esta forma se optimiza el uso de materias primas.



### Reducir el uso de film de plástico en el envasado terciario

De manera similar a las cantoneras de cartón, el film de plástico estirable suele utilizarse en el envasado terciario para mejorar la estabilidad de la columna de carga situada sobre el palé. No obstante, un **buen diseño de la columna de carga da lugar a una estabilidad de base mayor lo que permite reducir el uso de film**.

Adicionalmente, también se puede adquirir film plástico de un micraje reducido.

Así, se consume menos plástico durante el proceso, disminuyendo el uso de recursos no renovables y la generación de residuos.



Imagen: uso del film plástico en embalaje terciario

## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD


 HUELLA  
AMBIENTAL


ACOMPañAMIENTO



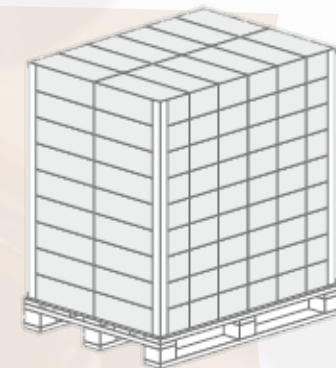
### *Incrementar el número de unidades de producto por unidad de carga en el envasado secundario*

El número de envases que se agrupan en el proceso de envasado secundario es variable. Sin embargo, para algunas cervezas premium, la caja solo contiene un envase individual. Cuanto **mayor es el número de envases por caja menor es la cantidad de residuo generado por unidad de producto**. Por ello, se considera una buena iniciativa de ecodiseño incrementar en la medida de lo posible el número de envases por caja.



### *Maximizar la columna de carga por palé en el envasado terciario*

Maximizar la columna de carga por palé permite reducir la cantidad de residuo generado por unidad de producto. Cuanto **mayor es el número de envases que se cargan por palé, menor es la cantidad relativa de madera y plástico asociada al proceso**. Por ello, es aconsejable evaluar si se puede optimizar el proceso de carga durante el envasado terciario.



Fuente: Recomendaciones logísticas para el diseño e ingeniería de envases y embalajes, Ecoembes, 2015.



## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD

HUELLA  
AMBIENTAL

ACOMPANAMIENTO



### Comercializar mayores formatos

Respecto al envasado primario, una medida de ecodiseño a implementar es **el fomento de la comercialización de formatos más grandes para compartir, evitando en la medida de lo posible los volúmenes más bajos**. De esta manera, hay una mayor cantidad de volumen de producto por envase lo que reduce la ratio de residuo generado por el envasado y el producto comercializado (ratio Kr/Kp). Esta medida es especialmente adecuada para producto destinado al sector HORECA.



### Usar láminas deslizantes o slip sheets

Uno de los elementos más importantes del envasado terciario son los palés. Actualmente se encuentra en el mercado una **alternativa a los palés convencionales, conocida como slip sheet**.

Los *slip sheets* son palés de fibra compacta, pensados para optimizar los volúmenes de los palés convencionales. Además, están pensados para reducir residuos y costes de movimiento de la mercancía, sin afectar a la calidad y estabilidad del producto.

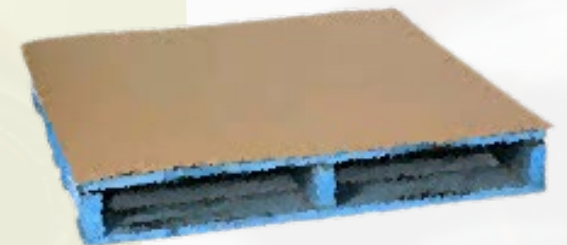


Imagen: ejemplo de slip sheet.

## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD

HUELLA  
AMBIENTAL

ACOMPañAMIENTO



### *Implantar un circuito interno de envases secundarios y terciarios reutilizables (logística inversa)*

En la distribución de las unidades de carga generadas en el envasado secundario, se pueden distinguir dos circuitos: el interno y el externo. El interno es aquel que se queda dentro de los límites de la empresa productora. Al no implicar terceras partes hay un mayor control del proceso. Esto facilita la **implantación de un sistema de logística inversa para reutilizar al máximo posible aquellos envases terciarios o secundarios que no vayan a ser transferidos al distribuidor**. Por ejemplo, mediante el uso de cajas de carga metálicas. De esta forma se alarga la vida útil de los envases reduciendo el impacto relativo que causa su fabricación en el medio.



### *Hacer uso de un pool de palés reutilizables*

Para el circuito de distribución externo, una medida para promover la reutilización a lo largo de toda la cadena es **utilizar un pool de palés reutilizables**. Existen varias empresas que se encargan de gestionar el retorno y la compartición entre fabricantes de envases terciarios, así como de su reparación. De esta forma, se **alarga la vida útil de los palés aprovechando al máximo los recursos forestales empleados en su fabricación**.



## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD


**HUELLA  
AMBIENTAL**


ACOMPAÑAMIENTO



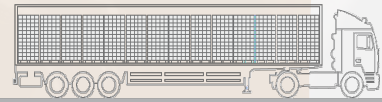
### *Dimensionar los envases y embalajes para adaptarlos a las medidas modulares de almacenaje, transporte y distribución*

Con el objetivo de optimizar la paletización y los costes asociados a la cadena logística, es conveniente que **los envases, tanto primarios como secundarios, se diseñen de forma que se ajusten a las medidas modulares estándar de almacenaje, transporte y distribución**. La elección de envases y embalajes con dimensiones múltiples o submúltiples del módulo 600x400 mm permite aprovechar al máximo la superficie de las principales tipologías de palés utilizadas en Europa: el Europalet (800x1200mm), el pallet expositor (800x600mm), e incluso también en el caso del palé americano (1000x1200mm) (AECOC, 2007).



### *Optimizar las rutas de transporte*

Hoy en día existen diversos **softwares desarrollados para la planificación, en tiempo real, de las rutas de transporte**. Esto permite reducir los tiempos, las distancias recorridas y/o minimizar el consumo de combustible. De esta forma se **reduce el impacto ambiental asociado a la etapa de transporte, disminuyendo el consumo de combustibles fósiles y la generación de emisiones**.



Fuente: Recomendaciones logísticas para el diseño e ingeniería de envases y embalajes, Ecoembes, 2015.



### *Calcular la huella de carbono, huella hídrica, huella ambiental de producto y/o realizar el análisis de ciclo de vida.*

El cálculo de la huella de carbono y la huella hídrica de una organización permite cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a las actividades que realizan, así como el consumo de recursos hídricos. Asimismo, el análisis de ciclo de vida consiste en la **recopilación de información sobre las entradas y salidas del sistema productivo** para luego **clasificar y cuantificar el impacto de cada uno de los flujos en distintas categorías**. En base a esta metodología, se pueden cuantificar la huella ambiental de producto.

Ambas herramientas son **medidas de ecodiseño que permite a las empresas ser conscientes de cuál es su punto de partida y, en consecuencia, establecer objetivos de reducción de su impacto ambiental realistas**.

En ocasiones, llevar a cabo este tipo de análisis puede resultar complejo. Con el objetivo de facilitar el proceso, **la Unión Europea ha publicado guías sectoriales para la realización de estudios de huella ambiental para distintas tipologías de productos. La guía para la cerveza puede consultarse [aquí](#)**.



## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD


**HUELLA  
AMBIENTAL**


ACOMPANIAMIENTO



### Reducir el uso intensivo de tintas en la impresión de cajas y/o el film plástico

Respecto al envasado secundario y terciario, dos de los elementos indispensables son las **cajas de cartón y el film plástico**. Ambos se **pueden reciclar** y, si se sigue el proceso de tratamiento correspondiente, **utilizar los materiales como materias primas secundarias**. La principal limitación a la hora de reciclarlos es la cantidad de tinta que contienen ya que esto les resta calidad como materia prima. Por ello, es aconsejable **reducir el uso de tintas al máximo posible para así favorecer su reciclabilidad**.



Imagen: ejemplo de caja con uso reducido de tinta.



### Aumento del material reciclado en envases de cerveza

Se recomienda **incrementar el uso de materias primas secundarias para la producción de envases de productos cerveceros**. Lo cual supondrá una reducción significativa del consumo energético en comparación con el uso de materias primas vírgenes y la disminución del impacto ambiental asociado a todas las etapas de su ciclo de vida.

Este incremento debe ir acompañado de una **evaluación del diseño del envase para asegurar que no afecta su funcionalidad**. Asimismo, la viabilidad de esta medida vendrá dada por la **disponibilidad de materias primas recicladas post consumo que existan en el mercado**.



### Utilizar pigmentos orgánicos biodegradables

En el proceso de envasado de cervezas hay varios puntos en los que se utilizan pigmentos, como en la tinta de impresión de etiquetas y cajas. Estos **pigmentos pueden comprometer la reciclabilidad** de los elementos a los que van adheridos en función de la cantidad que se emplee y su naturaleza. En general, la **utilización de pigmentos orgánicos biodegradables reduce el impacto negativo de los pigmentos sobre la reciclabilidad**.

## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD


**HUELLA  
AMBIENTAL**


ACOMPANIAMIENTO



### *Promover procesos de fabricación o de envasado que minimicen los vertidos*

Los vertidos de aguas residuales pueden llegar a producir un elevado impacto para el medio ambiente y por eso se recomienda **diseñar procesos de producción y envasado** que minimicen dichos vertidos.



### *Aplicar el criterio de proximidad en las compras*

El principio de proximidad se basa en la **reducción de emisiones**, en base al fomento de consumo en la localidad donde el establecimiento o instalación esté situado, dado que así la distancia de transporte es menor. Así, aplicar un criterio de proximidad a las compras realizadas por la empresa reduce los impactos del producto final. Esta buena práctica **puede ser complementada con la compra a granel de materias primas para también reducir los impactos relacionados con los envases de las mismas.**



### *Sustituir el envase primario por alternativas con un mejor ACV*

La **reducción del impacto ambiental asociado al envase primario puede reducirse**, no solo a través de una disminución de su peso, sino también buscando **alternativas con un mejor perfil en el análisis de ciclo de vida (ACV).**

**De esta forma**, el perfil ambiental del envase puede optimizarse a través de distintas acciones como la sustitución de materias primas, la implementación de mejoras tecnológicas en el proceso de producción o la mejora de su reciclabilidad.

## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD


**HUELLA  
AMBIENTAL**


ACOMPañAMIENTO



### Implementar sistemas de depuración eficiente

El impacto en el medio de las aguas residuales es un factor que se debe tener en cuenta en cualquier instalación. El tratamiento de las mismas, con **sistemas de depuración eficientes y de alto rendimiento, facilita la reducción de impactos medioambientales por aguas no tratadas**. Esta buena práctica no solo afecta positivamente a las personas de alrededor de las instalaciones, sino que también es un principio de conservación de la biodiversidad del lugar.



### Implementación de una flota de vehículos de bajas emisiones

Una medida para reducir la huella ambiental es la implementación de una **flota de vehículos de bajas emisiones**, incorporando vehículos energéticamente eficientes o eléctricos. De esta forma **se reduce el consumo de combustible fósiles y las emisiones derivadas**.

Truck  
Euro VTruck  
Euro VI



## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



### Reducir los consumos asociados a la etapa de fabricación

El consumo de energía, agua y recursos naturales suele ser especialmente intensivo en la fase de producción y envasado en fábrica, lo que provoca un impacto ambiental significativo. Por ello, la planificación e implementación de procesos productivos que **minimicen el uso de agua, energía y/o materias primas** ayudan a reducir la huella ambiental. Esto puede conseguirse a través de múltiples estrategias como la **recirculación de aguas de lavado** o la **incorporación de LEDs en la iluminación de las fábricas u otras instalaciones**.



### Implementar medidas de eficiencia energética y fomento de energías renovables

Otra medida destinada a reducir la huella ambiental es el desarrollo de **mejoras destinadas a optimizar la eficiencia energética de las instalaciones y/o el transporte**, a través de acciones como la **adquisición de equipos o vehículos más eficientes**. Asimismo, es aconsejable incrementar el **uso de fuentes de energía renovables** (p.ej. seleccionando proveedores de electricidad que certifiquen que dicha electricidad no ha sido producida a partir de combustibles fósiles).



### Optimización del uso de agua

Un ejemplo de uso sostenible de recursos, es la implementación de estrategias para la optimización del uso de agua. Por ejemplo, **adquirir nuevos contadores para una medición más detallada** o **reutilizar el agua de los procesos para labores de limpieza en las instalaciones** (siempre y cuando no suponga un riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores). Con estas acciones se puede reducir significativamente el consumo hídrico en las fabricas.



## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



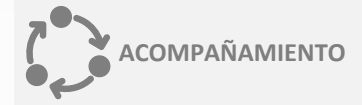
OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD


**HUELLA  
AMBIENTAL**


ACOMPANIAMIENTO



### *Definir un protocolo de contratación verde para proveedores (materiales, fabricantes y distribución)*

Para garantizar una **producción 100% sostenible** es importante garantizar que los proveedores y demás servicios que se contraten externamente cumplan ciertos requisitos de buenas prácticas ambientales.

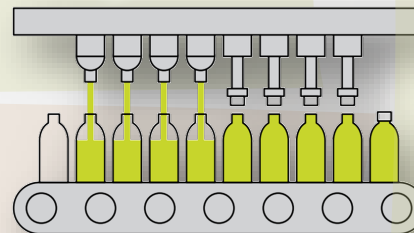
Es por ello que una alternativa es **la implementación de una política de contratación verde**, de esta manera se asegura una producción sostenible y se motiva a los proveedores a mejorar su comportamiento ambiental.



### *Minimizar tiempo/distancia entre procesos*

Una producción eficiente ayudará a disminuir el impacto ambiental asociado al proceso de fabricación. Para llevarlo a cabo, una alternativa es **recortar la distancia entre procesos, optimizando el transporte o utilizando medios locales para su producción.**

Por otro lado, también se recomienda **minimizar los tiempos del proceso para minimizar el consumo de energía, aplicando tecnologías de fabricación actualizadas y ambientalmente eficientes.**



### *Implementar la recuperación de subproductos en el proceso, promoviendo el “Zero Waste”*

Según la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, un subproducto es aquella sustancia u objeto resultante de un proceso de producción cuya finalidad primaria no es la producción de esa sustancia u objeto. La mayoría de los procesos productivos no solo dan lugar al producto principal sino también a otros flujos materiales cuyo aprovechamiento permite sacar el máximo partido a las materias primas empleadas. Asimismo, encontrar formas de aprovechar los subproductos resultantes reduce la cantidad de flujos residuales a tratar. Todo ello ayuda a reducir la huella ambiental del proceso.

Una gran parte de los restos de producción en las cervecerías son de carácter orgánico. Estos residuos, frecuentemente, se pueden considerar **subproductos por el alto valor nutricional** que contienen y pueden ser aprovechados por diferentes industrias, como la alimentación humana, alimentación animal o la industria farmacéutica.

**Es por ello que, un análisis de los posibles usos alternativos de los residuos al final de su vida útil prevista, permite reducir los impactos relacionados con su eliminación.**



## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD


 HUELLA  
AMBIENTAL


ACOMPañAMIENTO



### Participar y/o fomentar proyectos de I+D

Una de las medidas de acompañamiento más importantes a la hora de implementar con éxito iniciativas de ecodiseño es el fomento de los proyectos de I+D. El ecodiseño no es posible sin la innovación y para ello es necesario la **investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y procesos que permitan reducir el impacto ambiental**. Un ejemplo sería la **colaboración constante con los proveedores de envases** para garantizar que están actualizados y que cuentan con las tecnologías más actuales para minimizar su impacto ambiental.



### Concienciar a los consumidores sobre mejores hábitos de compra

Una buena estrategia de ecodiseño tiene en cuenta todas las etapas del ciclo de vida del producto y sus envases asociados, incluyendo a todos los actores de la cadena.

Entre ellos se encuentra el consumidor, que es el receptor final del producto y hacia el cual van orientadas las ventas. En consecuencia, sus decisiones afectan a todo el proceso de diseño, por lo que es fundamental **concienciar a los clientes sobre la necesidad de reducir los residuos de envases** (p.ej.: eligiendo formatos más grandes u alternativas con menos material de envasado) y reciclarlos correctamente.



### Desarrollar y/o participar en actividades de formación

La consolidación de los planes de prevención de envases y la integración plena del ecodiseño en las empresas requiere de actividades de concienciación y sensibilización. Las actividades de formación permiten **mantener a todos los actores de la cadena actualizados en relación a los últimos avances en materia de ecodiseño** y también tomar conciencia de su importancia en la minimización de los residuos asociados al envasado. Por ello, el **desarrollo de programas y/o materiales formativos, tanto dentro como fuera de las empresas**, es una medida de acompañamiento que contribuye a alcanzar los objetivos de ecodiseño.



## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD


 HUELLA  
AMBIENTAL


ACOMPañAMIENTO



### Óptima identificación de materiales del envase

Para el correcto reciclaje, así como una concienciación más directa de la necesidad de reciclar, se **recomienda poner el símbolo de reciclado en el envase**. Estas señales suponen un sistema de información directa al consumidor que facilita el conocimiento de a donde se debe destinar cada elemento.



### Divulgar los compromisos de prevención de residuos de envases y de los resultados obtenidos

Una de las bases de la economía circular es la **transparencia** de los procesos que la empresa sigue con la mirada puesta en ella. La divulgación de la información relativa a la prevención de residuos, así como los resultados obtenidos tiene un doble impacto:

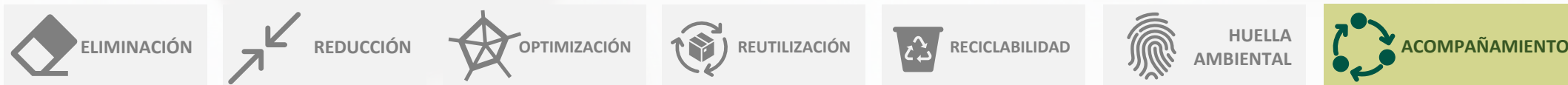
- 1) **Comunicar a aquellos grupos de personas interesadas** la información relativa a estos compromisos y los objetivos marcados.
- 2) **Crear nuevo conocimiento** relativo a los compromisos y **fomentar una integridad empresarial de transparencia**.



### Promover el reciclado en el sector de la hostelería

El canal de la hostelería acumula un **51% de volumen de venta de cerveza de toda España (2022)**, y por lo tanto gestiona los envases y otros materiales derivados de este consumo. **Fomentar el reciclaje en este sector es clave para conseguir ciclos de vida de los envases más cerrados**, con sistemas de colaboración e información para los propietarios, distribuidores, e incluso los consumidores en los establecimientos mismos.

## 4.2. Medidas de ecodiseño generales



### Certificación de un Sistema de Gestión Ambiental eficiente

El compromiso de la empresa con el medio ambiente, la conservación de los recursos y la mejora de la gestión ambiental se demuestra con la obtención de diversas certificaciones.

La **certificación ISO 14001**, la cual en España no es obligatoria para las empresas sino voluntaria, **es una norma internacional que describe los requisitos para un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) eficiente**. El propósito de un SGA es revisar el progreso hacia el cumplimiento de los objetivos ambientales propuestos por la empresa.

Mientras que, **el sistema EMAS es el reglamento comunitario de Ecogestión y Ecoauditoria** impulsado por la Unión Europea, que **reconoce a aquellas organizaciones que han implantado un SGA y han adquirido un compromiso de mejora continua**. Es de carácter voluntario y ayuda a las organizaciones a contribuir al desarrollo de una Economía Circular.



### Usar papel y cartón con certificado de gestión sostenible de los bosques (FSC o PEFC)

Se pueden aplicar criterios de ecodiseño a la hora de elegir los proveedores de materias primas. **El papel/cartón reciclado o con certificado de gestión sostenible de los bosques (FSC o PEFC) implica un menor impacto en su producción que sus alternativas a partir de madera virgen no certificada**. Por lo tanto, la **elección de proveedores** que posean estos certificados ayuda a reducir el impacto global del proceso.



## 4.3. Medidas de ecodiseño para botellas de vidrio



### *Sustituir las etiquetas del envasado primario por técnicas como la serigrafía o el grabado*

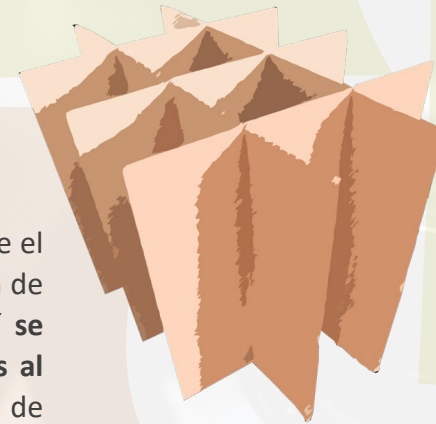
El etiquetado de las botellas de cerveza cumple un papel fundamental, ya que informa al consumidor sobre el producto que está comprando y la marca bajo el cual se ha fabricado. Por ello, su eliminación puede parecer difícil. No obstante, las etiquetas convencionales pueden sustituirse parcialmente por otras técnicas **como la serigrafía o el grabado**. Aunque es cierto que incluir toda la información obligatoria por ley mediante estas técnicas puede no ser viable, sí que puede ser una buena alternativa para sustituir los elementos decorativos del etiquetado.

De esta forma, se pueden eliminar parcialmente las etiquetas del recipiente, **ahorrando los materiales para su fabricación y evitando problemas de interferencia con los sistemas de separación ópticos**.



### *Eliminar las cápsulas*

Actualmente, en el mercado existen **cervezas que se comercializan con una cápsula** que cubre el cuello de la botella. No obstante, este elemento no es esencial ya que no cumple una función de protección. Por ello, una medida de ecodiseño consiste en eliminar la cápsula, ya que así **se ahorran materias primas metálicas y/o plásticas y se evitan posibles problemas asociados al proceso de reciclado y reutilización de su residuo** (p.ej. no todas las plantas de tratamiento de vidrio poseen sistemas de separación de elementos metálicos).



### *Eliminar los separadores del envasado secundario*

En ocasiones, dentro de las cajas se introducen elementos de protección junto con el producto, como los separadores rectangulares o los alveolos. El objetivo es evitar las pérdidas de producto por desperfectos o roturas. Una iniciativa es realizar **un test para averiguar si la eliminación de estos elementos supondría realmente un problema**. En caso de que no, su eliminación ayuda a disminuir el consumo de cartón y la necesidad de gestionar su residuo. Además, con el objetivo de eliminar estos elementos, **se pueden utilizar salva etiquetas, que ayudan a que no rocen las etiquetas entre sí** (evitando así que sufran desperfectos).



## 4.3. Medidas de ecodiseño para botellas de vidrio



### Reducir el tamaño de las etiquetas y las cápsulas de la botella

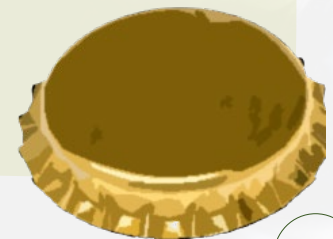
En el caso del envase primario, algunos de los componentes a reducir son las etiquetas y las cápsulas. Así, por ejemplo, la longitud de faldilla de las cápsulas puede llegar desde el medio cuello hasta el final. Por otro lado, el etiquetado puede estar formado por etiquetas rectangulares individuales o por una única etiqueta que rodea toda la botella. En cualquiera de las opciones, **se recomienda elegir aquella alternativa que suponga un menor consumo de materias primas**. De esta forma, además de reducir los impactos asociados a la producción se generan menos residuos.



Imagen: ejemplo de reducción.

### Reducir el peso del tapón

El tapón también puede ser objeto de una **disminución de su peso unitario mediante la reducción de su grosor**. De esta manera, se puede minimizar la cantidad de materias primas consumidas y de residuo generado. Por ello, es conveniente hacer una evaluación de cuales son las alternativas que ofrece el mercado y elegir siempre, en la medida de lo posible, la de menor peso.



### Reducir el cuello de la botella

Para conseguir una reducción del envase de vidrio, además del aligeramiento del propio material, se puede trabajar en la reducción de la cabecera de gas que se encuentra en el cuello de la botella. Acortando el cuello de la botella, manteniendo siempre la seguridad del producto, permite ahorrar el consumo de materiales y sus residuos asociados.

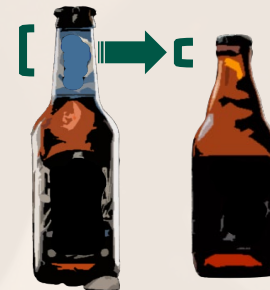


Imagen: ejemplo de reducción.

## 4.3. Medidas de ecodiseño para botellas de vidrio



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD



HUELLA AMBIENTAL

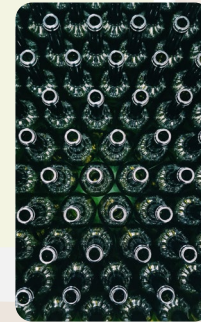


ACOMPANIAMIENTO



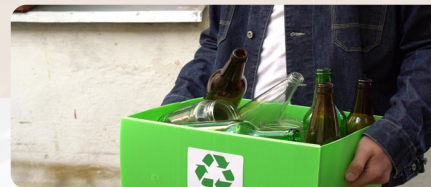
### Emplear etiquetas lavables para los envases reutilizables

La utilización de **etiquetas lavables** facilita la **reutilización de los envases retornables**. Este tipo de etiquetas permiten la completa separación del cuerpo principal del envase en una unidad de lavado de botellas convencionales, ayudando así la circulación de los mismos entre diferentes compañías.



### Aumentar la vida útil de envases reutilizables mediante la mejora de sus propiedades físicas

Una buena práctica en relación con la reutilización de los envases es extender la vida útil de los mismos. En el caso de los envases reutilizables, su vida útil está relacionada con el número de rotaciones que pueden soportar. **Este número de rotaciones se puede extender gracias a la introducción de innovaciones relacionadas con las características y propiedades físicas de los envases.**



### Reforzar el sistema de reutilización de botellas para el sector HORECA

Actualmente las botellas de cerveza se reutilizan en la mayoría de los canales de distribución del sector HORECA (hoteles, restaurantes, catering...) debido, entre otros motivos, a que hay una menor diversidad de tipologías de botellas. **La reutilización de estas botellas permite alargar su vida útil reduciendo su impacto ambiental y fomentando la economía circular.** Por ello, desde el punto de vista del ecodiseño, es positivo analizar vías que permitan reforzar, mantener y optimizar este sistema de distribución. En este sentido, **el desarrollo de modelos de botella compatibles para las distintas instalaciones del sector podría ayudar a consolidar los sistemas de reutilización ya establecidos.** Asimismo, el desarrollo de un **logo específico para poder diferenciar estos envases de un solo uso puede ayudar a reforzar el sistema de reutilización.**

## 4.3. Medidas de ecodiseño para botellas de vidrio



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD

HUELLA  
AMBIENTAL

ACOMPañAMIENTO



**Favorecer la separabilidad de los elementos unidos a la botella (p.ej. utilizar funda sleeve con precorte)**

En el mercado existen fundas *sleever* diseñadas con un precorte que facilita su separación. Al **incorporar estas fundas al envasado primario**, es más probable que en el hogar del consumidor final se separe el *sleever* y que por lo tanto llegue únicamente la botella a la planta de tratamiento. De esta forma se evitan las pérdidas de vidrio en el separador óptico, pues los elementos que están unidos a la botella de vidrio pueden comprometer su reciclabilidad.



Imagen: ejemplo de funda sleeve con precorte.



**Reducir la utilización de elementos que dificultan la recuperación del vidrio**

Para facilitar el correcto reciclaje del envase, se han identificado ciertos elementos que perjudican gravemente el reciclado de vidrio. Por ejemplo, los tapones mecánicos, dificultan la tarea de reciclar la botella al ser **la cerámica un material muy perjudicial en el reciclaje de vidrio**. El uso de tapones simples y fácilmente separables, reduce los materiales usados y facilita el correcto reciclaje de todo el envase.



## 4.3. Medidas de ecodiseño para botellas de vidrio



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD

HUELLA  
AMBIENTAL

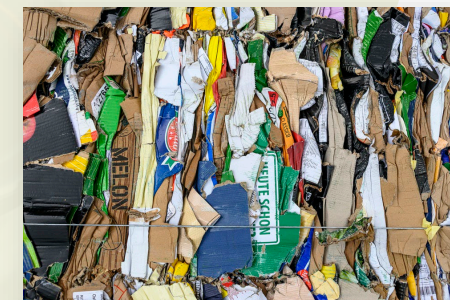
ACOMPANAMIENTO



### Utilizar etiquetas de papel reciclado

Las etiquetas son un elemento esencial del envasado y pueden estar fabricadas de distintos materiales (ver capítulo 3). La elección de un material u otro influye en la reciclabilidad del vidrio. **De forma general, las etiquetas de papel se separan más fácilmente de la botella que las de plástico, reduciendo las pérdidas de calcín.**

Asimismo, estas etiquetas pueden estar elaboradas a partir **de papel o derivados del papel reciclados**. De esta manera se está apoyando a la circularidad del papel y reduciendo el impacto ambiental asociado a la extracción de materias primas primarias.



### Utilizar preferentemente botellas de color

El porcentaje de calcín que se introduce en la fabricación de nuevas botellas está condicionado por el color de éstas. Así, por ejemplo, las botellas de color contienen de media mayores porcentajes de calcín. Por el contrario, el uso de botellas de colores oscuros puede provocar errores en los sistemas de separación óptica de las plantas de tratamiento de vidrio lo que conduce a la pérdida de parte del vidrio. En consecuencia, **utilizar preferentemente recipientes de vidrio de color (evitando los excesivamente oscuros) favorece la reciclabilidad del vidrio.**





## 4.4. Medidas de ecodiseño para latas



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD

HUELLA  
AMBIENTAL

ACOMPAÑAMIENTO



### Reducir del peso

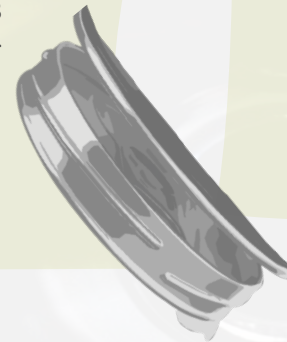
Una medida de reducción aplicable a las latas de cerveza es la disminución de su peso mediante la **reducción del gramaje, de esta manera el envase será más ligero**. Por lo tanto, ayudará significativamente a reducir la cantidad de residuo generada por unidad de producto, del mismo modo ayudará a la reducción del impacto ambiental en todas las etapas del ciclo de vida del producto envasado.



### Diseño de latas que se puedan enroscar para eliminar el uso de agrupadores

Tradicionalmente la agrupación de latas de cerveza se realiza a través de anillas, con el fin de formar packs y hacer más fácil la compra. Una iniciativa para reducir su uso es **rediseñar las latas de cerveza incorporando unas hendiduras al final de cada lata** de manera que se puedan enroscar una con otra.

La eliminación de este elemento ayuda a reducir la generación de residuos, disminuyendo el impacto asociado a estos, y a facilitar el transporte.



### Modificación del diseño del envase para facilitar un mejor aprovechamiento del producto.

Para un mejor aprovechamiento del producto se recomienda realizar una evaluación global para aplicar un **rediseño del envase que maximice la extracción total del producto y reduzca las pérdidas**.

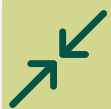
Por ejemplo, colocar una boca de salida de producto más ancha o diseñar las paredes de las latas con una inclinación suficiente como para evitar el desperdicio del producto.



## 4.5. Medidas de ecodiseño para botellas PET



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD



HUELLA AMBIENTAL

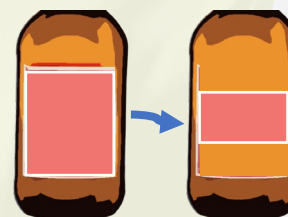


ACOMPANIAMIENTO



### Dimensionamiento de la etiqueta

Manteniendo el foco en el envasado primario, un componente a reducir son las etiquetas. En los envases de PET se pueden encontrar etiquetas con tamaños y formas diferentes, que en ocasiones pueden estar sobredimensionadas (generalmente con el objetivo de captar la atención del consumidor). En este caso, **se recomienda elegir aquella alternativa que suponga un menor consumo de materias primas**. De esta forma, además de reducir los impactos asociados a la producción, se generan menos residuos.



### Reducir el peso del tapón

En el caso de los envases de PET para cervezas, las botellas suelen cerrarse con tapones de rosca de plástico. **Este componente también puede ser objeto de una reducción de su peso unitario**.

La reducción del tapón a través de la **reducción del gramaje**, puede minimizar la cantidad de materias primas consumidas y de residuo generado. Por ello, es conveniente hacer una evaluación de cuales son las alternativas que ofrece el mercado y elegir siempre, en la medida de lo posible, la de menor peso.



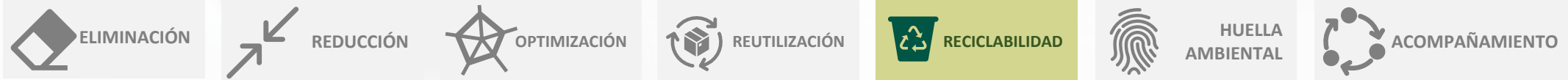
### Reducir el cuello de la botella

Para conseguir una reducción del envase de PET, además del aligeramiento del propio material, se puede trabajar en sustituir la tipología actual por una opción de diseño más ligera. **Una opción es reducir el cuello de la botella, de manera similar a lo que ya se ha hecho con algunas botellas de vidrio**.

Esta estrategia permite ahorrar el consumo de materiales y sus residuos asociados, así como ventajas en los procesos de transporte. Cabe recalcar que para dichos cambios es importante realizar **evaluaciones que garanticen la seguridad del producto**.



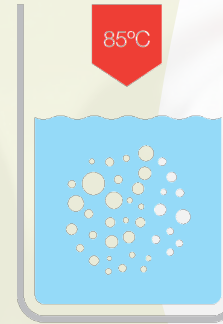
## 4.5. Medidas de ecodiseño para botellas PET



### Utilizar etiquetas con adhesivo soluble en agua

El etiquetado en los envases de PET cumple un papel fundamental, ya que informa al consumidor sobre el producto que está comprando y la marca bajo la cual se ha fabricado. Por ello, la eliminación de sus etiquetas es poco viable.

En este contexto, es recomendable que, para favorecer la reciclabilidad de la botella, **el adhesivo que se utilice para el etiquetado sea soluble en agua a temperaturas entre 60°C y 85°C**. De esta manera, se podrá retirar la etiqueta con facilidad en sistemas convencionales de lavado y separación. **Del mismo modo, se recomienda reducir al máximo la cantidad de adhesivo utilizado.**



### Utilizar materiales compatibles

Para facilitar el reciclaje y no interferir en su proceso, se deben tener en cuenta todos los materiales con los que se fabrica el envase sean compatibles entre sí. Una opción es utilizar polímeros de diferentes densidades para los **diferentes componentes** (*sleeve*, etiqueta, cierre, decoraciones, etc.) **para favorecer la separabilidad de los mismos en la etapa de separación de materiales por flotación/decantación en el proceso de reciclaje.**

Por otro lado, también se debe **tener en cuenta las características de los materiales**. Por ejemplo, se deben evitar cierres metálicos, ya que pueden pasar por todo el proceso de reciclaje y dejar partículas metálicas residuales en el producto final. Esta característica es de vital importancia si los elementos no se pueden separar del envase principal.

### Diseñar el cierre para que el tapón quede unido a la botella

En línea con las medidas establecidas en la Directiva Europea 2019/904 de plásticos de un solo uso, es necesario transformar el diseño de los cierres de las botellas PET para garantizar que los tapones permanecen unidos al envase principal durante la utilización y el reciclado de dichos envases.

**Incorporando una anilla que mantenga el tapón de rosca unido al cuello de la botella se evita su pérdida durante el proceso de recogida selectiva y reciclaje, favoreciendo así la recuperación del material plástico.**



ELEMENTO PRINCIPAL	ELEMENTO SECUNDARIO								
	HDPE	LDPE	PP	PVC	PS	PET	Papel/cartón	Acero	Aluminio
HDPE	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
LDPE	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
PP	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
PVC	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
PS	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
PET	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Papel/cartón	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green
Aluminio	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green

## 4.6. Medidas de ecodiseño para barriles de cerveza



ELIMINACIÓN



REDUCCIÓN



OPTIMIZACIÓN



REUTILIZACIÓN



RECICLABILIDAD


**HUELLA  
AMBIENTAL**


ACOMPañAMIENTO



### Reducción de peso del barril

La reducción del peso del barril al máximo sin llegar a comprometer su resistencia y su reutilización, ayudaría a **reducir la cantidad de residuo generado por unidad de producto en el sector de la cerveza.**

Por ello, en la medida de lo posible, se recomienda **elegir aquellas alternativas del mercado que sean más ligeras** (ver rangos de peso capítulo 3).



### Usar barriles que cumplan con los estándares de reciclabilidad

Algunos de los formatos de barriles de cerveza de plástico presentes en el mercado son de un solo uso, por lo que una medida de ecodiseño efectiva es utilizar barriles de cerveza que cumplan con estándares de reciclabilidad **ISO 18604:2013**. Esto implica que el envase esté formado por materiales que sean fáciles de separar y reciclar en la mayoría de instalaciones de tratamiento y reciclaje de plástico.



Imagen: Ejemplo de barril que cumple con la ISO 18604:2013. Fuente: KeyKeg



## 4.6. Medidas de ecodiseño para barriles de cerveza



### Utilizar sistemas de control inteligente conectado a los barriles

La gestión de múltiples barriles de cerveza necesita de un seguimiento y control adecuado, para así **optimizar los pedidos, evitar desperdicio y posibles averías**. Por lo tanto, el uso de sistemas de control y seguimiento inteligente para los barriles puede suponer en una reducción de la huella ambiental asociada al barril de cerveza, reduciendo el número de envíos, de averías y del desperdicio de la cerveza del barril.

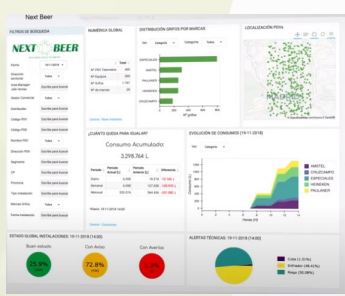


Imagen: Ejemplo de software de sistema de control inteligente. Fuente: Heineken España.

### Utilizar sistemas de refrigeración sostenibles

Para que la cerveza de barril tenga las condiciones óptimas para su consumo es necesario un **sistema de refrigeración**.

Este sistema tiene un impacto ambiental asociado, especialmente vinculado al uso de gases fluorados (con un alto Potencial de Calentamiento Atmosférico) y al consumo eléctrico. Por ello, una buena medida de ecodiseño es la **elección de sistemas de refrigeración sostenibles**, con una mayor eficiencia energética y/o que empleen gases alternativos (amoníaco, CO<sub>2</sub>, hidrocarburos...). Esto permite disminuir la huella ambiental asociada a los barriles de cerveza\*.

Imagen: Ejemplo de sistema de refrigeración sostenible.



Fuente: PANTOJA Grupo Logístico.

### Ampliar los circuitos internos de recogida de barriles (logística inversa)

Hay ciertos tipos de barril que no disponen de un **sistema de gestión interno tan desarrollado como puede ser el caso de los barriles de acero inoxidable**. Esto hace que en algunos casos, dichos barriles se depositen en los contenedores de envases ligeros y reciban un tratamiento genérico que no permite aprovechar al máximo su reciclabilidad. Por ello, la implantación de un circuito interno de barriles (**logística inversa**) permite un tratamiento más específico de estos y, por ende, un aumento en la **tasa de reutilización y reciclaje**.

\*Nota: En 2022 la Comisión Europea presentó su propuesta para la revisión del Reglamento 517/2014 sobre gases fluorados de efecto invernadero (entre los que se encuentran los gases refrigerantes). Se espera su aprobación a lo largo del 2023.



# AGRADECIMIENTOS

Ecovidrio y Cerveceros España quieren agradecer a las siguientes organizaciones su participación en esta Guía de Ecodiseño:



Anfevi



Institut  Cerdà

# BIBLIOGRAFÍA

- Planes de prevención empresariales, Ecovidrio.
- Informes de diagnóstico sobre prevención de residuos de envases, Ecovidrio.
- Aluminio y bauxita: impacto socioambiental y alternativas de consumo, Ecofiestas, 2018.
- *Using Total Material Requirement to Reduce the Global Environmental Burden*, Iñaki Arto, 2009.
- Recomendaciones logísticas para el diseño e ingeniería de envases y embalajes, Ecoembes, 2015.
- *Wooden and Plastic Pallets: A Review of Life Cycle Assessment LCA Studies*, Deviatkin et al., 2019.
- Chris Grantham, *Executive Portfolio Director*, IDEO Londres, 2018.
- *Label Stock Adhesives*, UPMRaflatac, 2021.
- *Ecodesign-packaging*, 2018.
- Valor 2030: Superación de las barreras a la utilización de materias primas secundarias en los principales sectores industriales, IC, 2021.
- *Life Cycle Assessment of Reusable Plastic Crates (RPCs)*, Camilla Tua et al., 2019.
- *Biodegradation of polyethylene and polypropylene*, J Arutchelvi et al., 2007.
- *Life Cycle Assessment of Stone Paper, Polypropylene Film, and Coated Paper for Use as Product Labels*, Chris Affeldt et al., 2016.
- Visvaldas Varžinskas, Zita Markevičiūtė, 2020.
- *Multilayer packaging: Advances in preparation techniques and emerging food applications*, Anukiruthika et al., 2020.
- *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Manufacture of Glass*, Comisión Europea, 2010.
- *Life Cycle Assessment of Metals: A Scientific Synthesis*, Nuss P., et al, 2014.
- Servei d'impuls a l'economia verda i circular, Institut Cerdà, 2020.
- *Modular design through the reuse of bottle crown caps. Eco-ideation process*, Universidad de Zaragoza, 2019.
- Propiedades de los adhesivos y métodos de ensayo. Según normas FINAT, Adestor.
- *Assessing the environmental impact of metal production processes*, T.E. Norgate\*, S. Jahansahi, W.J. Rankin, 2006.
- Trefilado de metales y aleaciones, Universitat Politècnica de València, 2019.
- *Life cycle environmental impacts and costs of beer production and consumption in the UK*, David Amienyo y Adisa Azapagic, 2016.
- Monitoring of polymer type and plastic additives in coating film of beer cans from 16 countries, Nurlatifah & Haruhiko Nakata, 2021.
- La lata de bebidas: un producto perfecto, Ecoembes Espacio ECO-El País, 2020.
- Envases de plástico Diseña para reciclar, Ecoembes, 2016
- *Review on metal packaging: materials, forms, food applications, safety and recyclability*, Gaurav Kr. Deshwal and Narender Raju Panjagari, 2019.
- Guía de buenas prácticas en la gestión de envases domésticos metálicos en las plantas de recuperación, Ecoembes, 2018.
- *Report on the environmental benefits of recycling*, Bureau of International Recycling, 2016.
- *IAI study highlights vital role of aluminium cans in a circular economy*, 2020.
- *Life Cycle*, Ball Group, 2020.
- BASEQUIM, Ministerio de Trabajo y Economía Social.
- *Innovations and trends in metal packaging for food, beverages and other fast-moving consumer goods*, Abramowicz et al., 2013.
- *Environmental impact of printing inks and printing process*, Cem Aydemir and Samed Ayhan Özsoy, 2020.
- Envases de plástico Diseña para reciclar, Ecoembes, 2016
- *Life-Cycle Assessment in the Polymeric Sector: A Comprehensive Review of Application Experiences on the Italian Scale*, Blanco et al., 2020.
- *Comparative life cycle assessment of fossil and bio-based polyethylene terephthalate (PET) bottles*, Chen et al., 2016.
- *Evaluation of the environmental impacts of Cork Stoppers versus Aluminium and Plastic Closures Analysis of the life cycle of Cork, Aluminium and Plastic Wine Closures*, PwC, 2008.
- Las latas de bebidas dicen adiós al acero, CincoDías, 2015.
- From Circular to Linear? Assessing the Life Cycle Environmental and Economic Sustainability of Steel and Plastic Beer Kegs, Martin et al., 2021.
- LCA of an Italian Lager Beer, Cordella et al., 2006.
- Life cycle assessment of an artisanal belgian blond beer, Melon et al., 2012.
- Packaging choice and coordinated distribution logistics to reduce the environmental footprint of small-scale beer value chains, Morgan et al., 2021.
- Carbon footprint of a pale lager packed in different formats: assessment and sensitivity analysis based on transparent data, Cimini et al., 2014.

# BIBLIOGRAFÍA

Además, se ha consultado información de las siguientes asociaciones:

- *Centre International Technique de l'Emboutillage (Cetie).*
- *European Printing Ink Association (EuPIA).*
- *The European Container Glass Federation (FEVE).*
- *Asociación para el Reciclado de Productos de Aluminio (ARPAL).*
- *Asociación Española Metalgráfica (AME).*
- *The Association of European Producers of steel for packaging (APEAL).*
- *European Aluminium Foil Association (alufoil).*
- *Plastics Europe.*
- *Metal Packaging Europe.*
- *International Aluminium Institute.*
- AIMPLAS.





**ecovidrio**  
ENTIDAD SIN ÁNIMO DE LUCRO

