



Ecodiseño en el envasado de alimentos

Unidad 07: Envases de vidrio

Gabriel Laslu, Dipl. Eng. (IDT1), gabriel.laslu@gmail.com

Gabriel Mustatea, Ph. D. gabi.mustatea@bioresurse.ro

Contenidos unidad 7, Eco-design for food packaging: Envases de vidrio

7.1 Vidrio, definición, tipos y propiedades.

7.2 El proceso tecnológico para producir envases de vidrio

7.2.1 El proceso tecnológico

7.2.2 Revestimientos superficiales

7.3 Ecodiseño de contenedores de vidrio utilizados como envases

7.3.1 Elementos de diseño de tarros de vidrio

7.3.2 Técnicas para el cerrado de tarros

7.3.3 Técnicas para el cerrado de botellas

7.4 Opciones para el fin-de-vida

7.4.1 Reutilización de envases de vidrio

7.4.2 Sistema de reciclaje con circuito cerrado para envases de vidrio

7.4.3 Resultados del análisis LCA de envases de vidrio

Después de estudiar esta unidad, el alumno podrá:

Después de estudiar esta unidad, el alumno podrá:

- Conocer las propiedades y el proceso tecnológico de los envases de vidrio
- Estar informado sobre las características y posibilidades del envasado en vidrio
- Estar informado sobre la recuperación, las posibilidades de reciclaje y sobre el ciclo de vida de los envases de vidrio.

7.1 Vidrio, definición, tipos y propiedades.

- Una mezcla de arena purificada se calienta a una temperatura elevada de más de 1000°C con carbonato de sodio y de calcio junto con sulfato de sodio. Los gases ayudan a mezclar la masa fundida. La adición de calcio es necesaria para que el vidrio sea insoluble en agua.
- La American Society for Testing Materials definió el vidrio como "una sustancia de fusión inorgánica que se ha enfriado en una condición rígida, sin cristalizar" (ASTM, 1965). El vidrio tiene una estructura amorfa.
- El vidrio con la composición silicio (60-70%) - calco (13%) y sodio (12%) es la base de la fabricación de la mayoría de los envases para alimentos y se hace con las materias primas más baratas: arena, piedra caliza y sosa.
- El vidrio es el material de envasado preferido por los consumidores preocupados por su salud y el medio ambiente. Los consumidores prefieren el envase de vidrio porque mantiene el sabor y el olor de los alimentos al mismo tiempo que mantiene su integridad.
- El vidrio es reciclable al 100% y puede reutilizarse sin pérdida de calidad o pureza.

7.1 Vidrio, definición, tipos y propiedades. II

- ❑ **Ventajas:** es insoluble en agua y resistente a ácidos y bases; es químicamente inerte en contacto con los alimentos; es impermeable a gases, líquidos, vapores, aromas, microorganismos; es barato; transparente, permite la vista del producto; es fácil de limpiar y rígido.
- ❑ **Desventajas:** transparencia; la luz puede contribuir al cambio de calidad; es quebradizo, no es resistente a golpes, vibraciones, colisiones; tiene una fragilidad importante, se agrieta bajo la acción de choques térmicos si la temperatura está por encima de 30-35 ° C y también a choques mecánicos; tiene una densidad relativamente alta, 2500 kg / m³ y requiere condiciones especiales de manejo, transporte, almacenamiento.

Una amplia gama de alimentos se envasa en envases de vidrio.

- ❑ Ejemplos: café instantáneo, mezclas secas, especias, comida para bebés, productos lácteos, azúcar, conservas (compotas y mermeladas), licores, jarabes, frutas procesadas, verduras, pescado y productos cárnicos, mostaza y especias, etc.
- ❑ En estas categorías de alimentos y bebidas, los productos varían desde polvos secos y gránulos hasta líquidos (algunos de ellos son carbonatados y empaquetados a presión) y productos que son esterilizados térmicamente



7.2 El proceso tecnológico para producir envases de vidrio

7.2.1 El proceso tecnológico

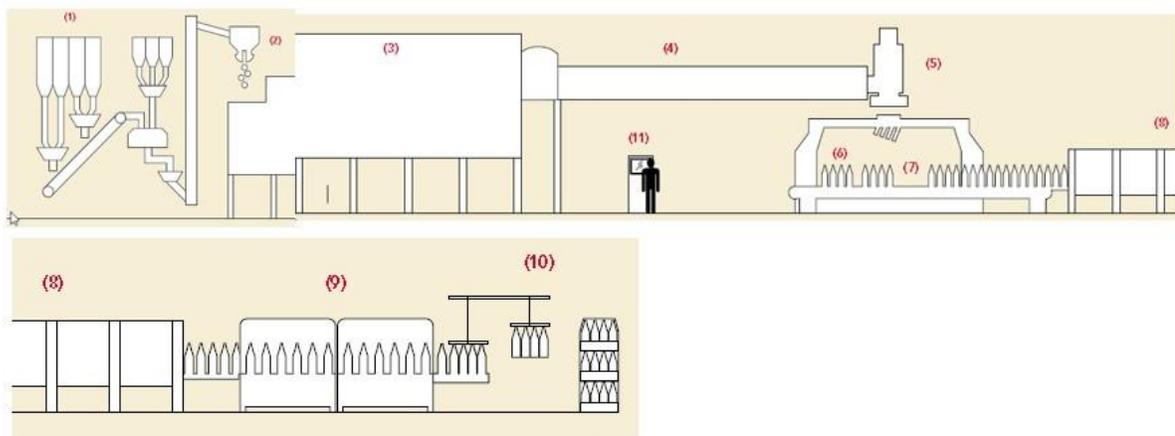


Fig.1 Proceso tecnológico de envases de vidrio. <http://www.bucheremhartglass.com/node/22765>

1 - almacenaje y suministro de materia prima, trozos de vidrio (reciclado del 20 al 30% hasta el 60 o 90% dependiendo de la tecnología), arena, soda, minerales: calcita (CaCO_3), dolomita (CaMg) 2) y feldespato (un silicato, mineral muy extendido). 2 - distribuidor, 3 - horno de fusión ($1050-1200^\circ\text{C}$), 4 - crisol de acondicionamiento (transporte y calefacción unificada) de cristal fundido, 5 - alimentador con émbolo para formar la gota de vidrio, 6 – formación del envase, 7 - almacenamiento, 8 - horno de recocido (850°C), 9 - control de envases, 10 - paletizado, 11 – control (electrónico o informático)



Fig. 3 Formación de tarros

7.2.2 Revestimientos superficiales

- a) **Recubrimientos externos:** dos capas. La primera capa se llama "extremo caliente" y consiste en un óxido de estaño que se aplica después del recocido antes de la formación. El segundo se llama "extremo frío" y se aplica después de la formación y consiste en una capa de cera de ácido oleico o polietileno. La primera capa proporciona la adhesión entre el vidrio y el extremo frío. El extremo frío reduce la fricción entre los envases de vidrio durante el transporte y disminuye el peligro de rotura.
- b) **Revestimientos internos:** consisten en la inyección de sales de azufre o flúor para reducir la alcalinidad del vidrio mediante la sustitución de iones de sodio por iones de hidrógeno. Este recubrimiento rara vez se aplica a los recipientes destinados a alimentos que tienen una resistencia natural a volverse alcalinos, se aplica a los recipientes de bebidas, como el licor, y a los envases de productos farmacéuticos donde el vidrio se reemplaza con boro, que es más caro.

7.3 Ecodiseño de contenedores de vidrio utilizados como envases

7.3.1 Elementos de diseño de tarros de vidrio

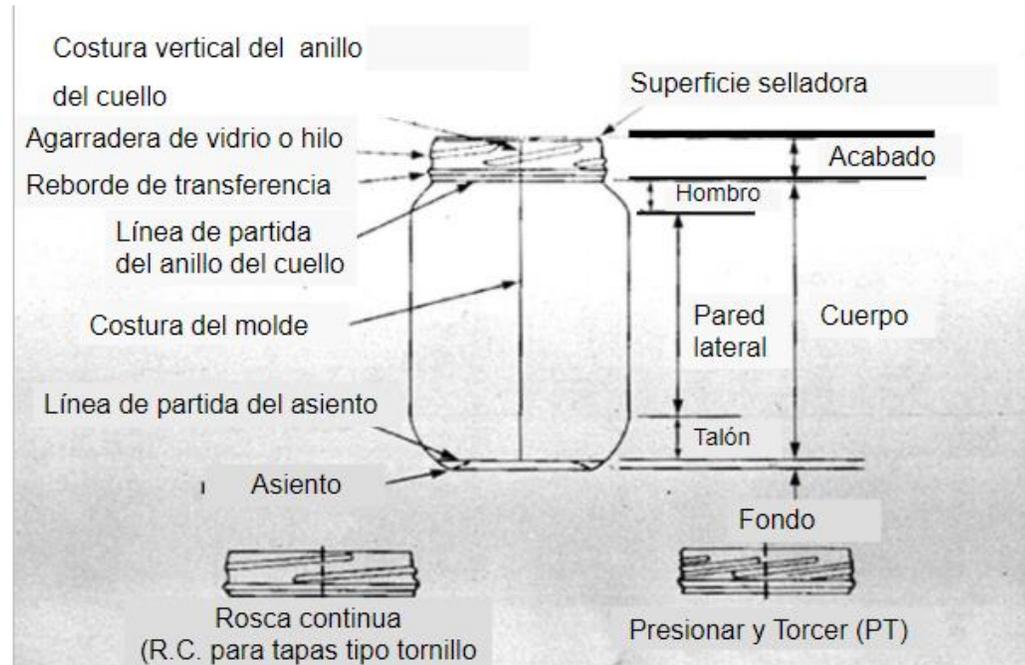


Fig 4 Elementos del tarro

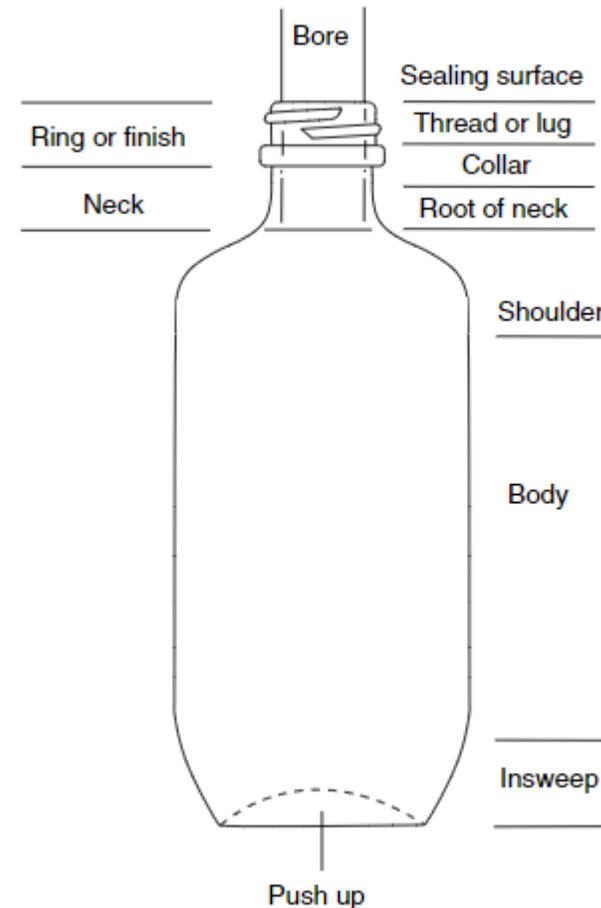


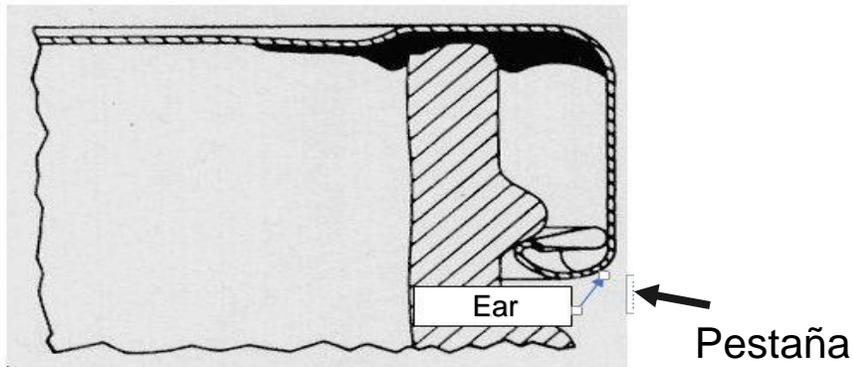
Fig 5. Componentes de la botella de vidrio. RICHARD COLES, DEREK MCDOWELL, MARK J. KIRWAN FOOD PACKAGING TECHNOLOGY, Blackwell Publishing Ltd, 2003

Angulo de inclinación para un taro de boca ancha debe ser $\geq 22^\circ$ y para una botella $\geq 16^\circ$

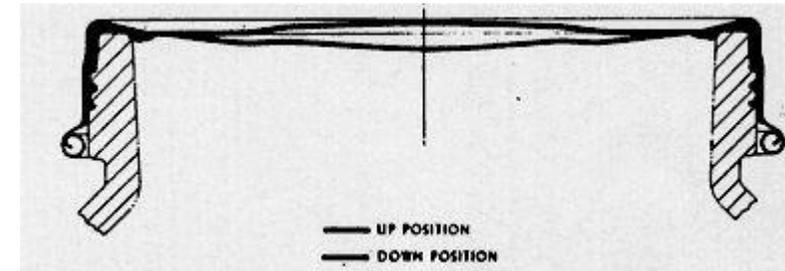
7.3 Ecodiseño de contenedores de vidrio utilizados como envases II

7.3.2 Técnicas para el cerrado de tarros

La tapa de rosca continua FIG. 6 consiste en una carcasa de acero y puede tener de tres a seis pestañas dependiendo del diámetro; Normalmente tiene una junta de plástico. La tapa del tarro se limpia con vapor. Se coloca la tapa de rosca en el extremo de la jarra. El cierre se hará en caliente para facilitar el sellado.



Tapa de apertura de presión y torsión Fig. 7 (Tapa PT presión giro Twist off) es en una tapa de acero sin pestañas. El cierre está hecho de plástico moldeado que cubre un área de cierre que se extiende desde el borde exterior superior de la tapa hasta la curvatura de la tapa, formando el cierre superior primario y un cierre secundario en el lateral.



7.3 Ecodiseño de contenedores de vidrio utilizados como envases III

7.3.3 Técnicas para el cerrado de botellas <https://sha.org/bottle/closures.htm>



El **corcho** es el material de cierre de botellas más común y más tradicional. El corcho proviene de la corteza del alcornoque que crece en el SE de Europa y África. La elasticidad del corcho le da la capacidad de volver al tamaño normal después de la compresión. Esta es la propiedad básica del corcho, lo que permite que quede apretado en el orificio de la botella y creando un cierre. Además, el ser químicamente inerte lo hizo ideal para el sellado de cualquier tipo de producto embotellado, líquido o sólido, sin dar sabor al producto.

Fig. 8 Ejemplo de tapón de corcho



Fig. 9 Ejemplo de tapones exteriores e interiores

Tapón corona. Este cierre consiste en una tapa simple de metal con un lado corrugado y un interior compresible (originalmente corcho y ahora plástico). El tamaño de corona estándar es de 1", el diámetro exterior (~ 2,5 cm).



Fig. 10 Botella y tapón corona



Fig11 Cápsula con anillo de ruptura

7.4 Opciones para el fin-de-vida

7.4.1 Reutilización de envases de vidrio

- Representa el mejor escenario de fin de vida de acuerdo con la jerarquía de residuos, pero el envase de vidrio actualmente se reutiliza solo de forma muy limitada, en su mayor parte en pequeñas fábricas de productos lácteos.

7.4.2 Sistema de reciclaje con circuito cerrado para envases de vidrio

- El uso de trozos en la producción de vidrio es ahora el escenario más beneficioso para el final de la vida útil del envase de vidrio.
- Para ser utilizado como materia prima en la producción de vidrio nuevo, el vidrio recuperado debe estar suficientemente libre de pequeños fragmentos y contaminantes.
- En un sistema de recolección de flujo único, solo el 40% del vidrio recuperado mantiene el nivel de calidad requerido, mientras que el 60% se almacena o vende para usos de menor valor, p. agregados para carreteras
- En un sistema de doble flujo en el que el vidrio se recoge por separado, el 90% del vidrio recuperado es de alta calidad y en los sistemas de almacenamiento en contenedores, el 98% del vidrio recuperado es de alta calidad.

7.4 Opciones para el fin-de-vida II

7.4.3 Resultados del análisis LCA de envases de vidrio

- El Glass Packaging Institute (GPI www.gpi.org) ha realizado un LCA para la producción de envases de vidrio en Norte América de tipo cradle-to-cradle (incluye el ciclo de vida completo del producto teniendo en cuenta el reciclado del producto y vuelta a su uso). El LCA aborda todas las entradas y salidas para la producción y gestión del fin de vida útil para 1 kg de vidrio de envase.
- Un 50% de fragmentos reciclados en la materia prima muestra una disminución de casi el 10% en el potencial de calentamiento global (GWP) en el escenario de cuna a cuna, en comparación con el escenario de cuna a puerta (desde la extracción hasta la eliminación) que no use fragmentos de vidrio reciclado.
- Con tasas de reciclaje del 50%, no hay ahorros sustanciales en lo que respecta al consumo de energía, pero con mayores tasas de reciclaje, estos ahorros se vuelven sustanciales.

E E C S I G N



¡Gracias!