



centre adscrit a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

# Guía Docente

## Los envases metálicos y de vidrio

### Postgrado en Packaging Engineering

[2019-20]

## DATOS GENERALES

<b>Nombre del curso: Los envases metálicos y de vidrio</b>
<b>Código: PPE-EMV</b>
<b>Curso: 2019-20</b>
<b>Titulación: Posgrado en Packaging Engineering</b>
<b>Nº de créditos (ECTS): 4</b>
<b>Requisitos: sin requisitos previos</b>
<b>Fecha de la última revisión: enero 2019</b>
<b>Profesores Responsables: Manel Bertomeu-Camós, Aleix Fortuny, Rafael Osuna.</b>

## 1 DESCRIPCIÓN GENERAL

---

En esta asignatura compartimos dos Módulos el 6 Los envases metálicos y el 7 Los envases de vidrio, ya que son envases que comparten contenidos similares, como conservas y bebidas. De esta manera será más comprensible comparar la casuística de los envases y las soluciones de envasado.

**Los envases metálicos** son recipientes rígidos destinados a contener productos líquidos o sólidos.

Son generalmente de aluminio y de acero con recubrimiento de estaño electrolítico (hojalata) o cromado y también libre de estaño (*Tin Free Steel*).

Las primeras aplicaciones del envase de hojalata se remontan al siglo XIX para la fabricación de conservas. Aplicación basada en los estudios de N. Appert sobre los cierres herméticos en envases de vidrio para la conserva de carnes y verduras.

El envase de acero presenta una gran resistencia al impacto y al fuego, así como características de hermeticidad e inviolabilidad. Resisten muy bien tanto las presiones como el vacío lo que les hace adecuados para acondicionar productos que precisen tratamientos térmicos post envasado. Son una perfecta barrera entre los alimentos y el medio ambiente, evitando descomposición por la acción de microorganismos o por reacciones de oxidación.

El aluminio es el otro metal que se utiliza en la fabricación de envases metálicos. Las grandes ventajas son su ligereza, su resistencia a la corrosión y su ductilidad que facilita las fabricaciones de envases monobloc por embutición.

La morfología de los envases metálicos está marcada por su proceso de fabricación. Una primera clasificación podría ser precisamente atendiendo a su morfología, formados por dos o tres piezas, dependiendo del tipo de producto a contener y las características que debe cumplir el envase.

Los envases metálicos, tanto los de acero como los de aluminio son fácilmente reciclables, satisfaciendo además las exigencias del transporte y distribución por su resistencia y grado de portabilidad.

### **Los envases de vidrio**

El vidrio es un compuesto inorgánico no metálico y amorfo obtenido a partir de una masa fundida que se ha enfriado hasta obtener un estado rígido sin experimentar cristalización. Las moléculas que lo forman están ordenadas al azar. Es un material cerámico que se encuentra en estado vítreo como material sólido.

Es una sustancia dura y frágil cuando está fría, y pastosa y plástica a temperaturas elevadas. En consecuencia, es una materia de fácil transformación por moldeo y delicada de transformar por mecanizado.

El principal ingrediente en casi todos los vidrios es la sílice, también llamada dióxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ) y forma parte de los minerales de cuarzo, de la arenisca y de la arena sílica. El cuarzo se encuentra en la naturaleza como una sustancia cristalina, pero cuando se funde y se enfría, forma la sílice vítrea. El vidrio de sílice tiene un coeficiente de expansión térmica muy bajo y es, por tanto, resistente al choque térmico. Estas propiedades son ideales para aplicaciones a temperaturas elevadas, por ejemplo, el Pyrex y los utensilios de laboratorio diseñados para calentar se fabrican con altas proporciones de vidrio de sílice.

Es un material que, desde los orígenes de la Humanidad, ha estado siempre vinculado al hombre, cumpliendo una doble función: por un lado, ha servido como elemento de utilidad para el progreso de las distintas sociedades; y por otro, como motivo decorativo con el que el hombre ha expresado sus inquietudes artísticas y creativas.

Los procesos modernos en la fabricación de envases de vidrio están muy optimizados permitiendo aumentar las prestaciones y comportamientos en diferentes medios y tipología de aplicaciones. Los nuevos procesos de moldeo han permitido obtener envases muy optimizados en peso. Las taras, sobre todo en botellas, durante los últimos 20 años se han reducido como media entre un 20 y 30% representando un avance importante a nivel medioambiental.

Los envases de vidrio ofrecen importantes ventajas medioambientales como son la reciclabilidad y re-utilización.

## **2 OBJETIVOS**

---

Aportar los conocimientos necesarios y las herramientas correspondientes para una correcta identificación de los procesos y tecnologías de fabricación en función de las características particulares del producto y su posicionamiento en el mercado, aspectos estéticos y de decoración, propiedades del contenido, usabilidad del envase, y sus impactos medioambientales.

Identificación de las innovaciones para fijar las bases del futuro de esta tipología de envases.

### 3 CONTENIDOS

---

#### **Los envases metálicos.**

##### Los metales

##### Metales férricos

Hierro

Acero

Hojalata

Acero recubierto de cromo electrolítico (ECCS)

##### Metales no férricos

Aluminio

##### La corrosión y los tratamientos superficiales

Los tratamientos electrolíticos

Procesos de lacado

##### Los envases metálicos. Tipos y procesos de fabricación

Envases de dos piezas

Envases de tres piezas

Análisis comparativo entre envases de dos y tres piezas

##### Sistemas de cierre

##### Impresión de envases metálicos

##### Los envases autocalentables y autoenfriables

##### Los aerosoles

Definición de aerosol

Componentes de un aerosol

Aerosoles y medioambiente

##### Tendencias en envases metálicos

##### Envase metálico y medio ambiente

##### Ensayos y validaciones

#### **Los envases de vidrio.**

##### Historia

##### Materiales

##### Características técnicas principales

Propiedades físicas

Propiedades mecánicas

Moldeabilidad del vidrio

Esterilización

Propiedades químicas

Propiedades ópticas

Composición del vidrio

Respecto a la estructura del vidrio

En su relación con la atmósfera del horno y tipo de vidrio

En relación con el poder colorante

Proceso de fabricación de envases

Fusión del vidrio

Conformación

Proceso de soplado - soplado

Proceso de prensado

Proceso de prensado - soplado

Desmoldeo

El archa de recocido

Defectos de fabricación en un envase de vidrio

Tratamientos

Acabados superficiales

Tratamientos en caliente

Tratamientos en la zona fría

Plastificados **¡Error! Marcador no definido.**

Tratamientos gráficos

Bases de diseño

Las dimensiones

El cuerpo

Geometría general

Las proporciones óptimas

El reparto de vidrio

Los relieves **¡Error! Marcador no definido.**

Tolerancias de fabricación

Envases de fantasía

Sistemas de cierre

Cuello funcional

El anillo de transporte o gollete

Descentrado de cuellos

Inclinación de cuellos

Cuellos normalizados

Diseño de roscas y cuellos especiales. Tipos de sistemas de hermeticidad:

Tipos de roscas para vidrio

Cálculo de roscas para vidrio

Golletes especiales

Sellado por lámina termoadhesiva

Cierre al vacío

## Aplicaciones y últimas tendencias

### Aspectos medioambientales y su reciclabilidad

---

## **4 METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Estudio personal de la documentación académica, de acuerdo con el “guion de seguimiento del Módulos 6+7”. Toda la documentación académica e información estará accesible en el Campus del Postgrado en Packaging Engineering.
- Contenidos complementarios. Conferencias y clases magistrales.
- Workshop. Case Study 6. Benchmark envases metálicos versus vidrio. Caso práctico en una industria transformadora agroalimentaria.
- Visita empresa transformadora envases de vidrio.

---

## **5 EVALUACIÓN**

La evaluación de este Módulo se basará en los resultados aportados en el desarrollo del Case Study 6. Se valorarán los conocimientos adquiridos, la actitud participativa y de trabajo en grupo en el desarrollo del caso, la conceptualización del proyecto y las soluciones propuestas por el alumno.

---

## **6 BIBLIOGRAFÍA**

### **6.1 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

“Los envases metálicos. Las bases de diseño, materiales, procesos de fabricación, ensayos y aplicaciones”

Autor: Manel Bertomeu-Camós, Aleix Fortuny

BIP- Biblioteca EUNCET.

Barcelona, Enero 2013. Última actualización Abril 2019.

“Los envases de vidrio. Las bases de diseño, materiales, procesos de fabricación, ensayos y aplicaciones”

Autor: Manel Bertomeu-Camós,

BIP- Biblioteca EUNCET.

Barcelona, Junio 2014. Última actualización Abril 2019.

## 6.2 BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Avner. Introducción a la Metalurgia Física. 1988 Mc Graw Hill Ediciones

R. Coles y D. Mc Dowell. Manual de envasado de alimentos y bebidas. 2004, AMV Ediciones.

Page, B. (2001) Metal Packaging, an Introduction. Pira International Ltd, Leatherhead, Pilley, Kevin P. (1994). Surrey KT22 7RU, UK. Lacquers, Varnishes and Coatings for food and drinks cans.

Food & Drink Cans and for the Metal Decorating Industry. ICI Packaging Coatings, Birmingham,

Alexandra Baños y Luis M. Serna. Los envases metalicos para alimentación. AMV Ediciones.

Anfaco/Cecopesca/Ecoembes. Guia de envases para el sector transformador de la pesca y congelados. A Coruña, 2017

American Iron and Steel Institute. <https://www.steel.org/>

Asociación ecológica para el reciclado de la hojalata. <http://www.ecoacero.com/>

Tata Steel Europe. <https://www.tatasteleurope.com/>

Glosario del acero. <https://www.steelbb.com/es/steelglossary/>

European Aerosol Federation. <https://www.aerosol.org/>

Bag on valve. <http://bagonvalve.com/>

Crown. <https://www.crowncork.com/>

Ball. <https://www.ball.com>

Cromogenia Units y Leitat. Proyecto BPA Free

Guía de envases para el sector transformador de los productos de la pesca y la acuicultura, Ecoembes, Anfaco-Cecopesca. [https://www.ecoembes.com/sites/default/files/ecoembes\\_informe\\_diagnostico\\_envases\\_2016.pdf](https://www.ecoembes.com/sites/default/files/ecoembes_informe_diagnostico_envases_2016.pdf)

Guia técnica Ainia de envase y embalaje.

<http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/V02wp/DC8FABEC4A8787F2C1256F250063FAA8?Opendocument>

HiCone. <http://www.hicone.com/index.php?id=6&L=0>

Samuel Ray Scholes, Handbook of Glass Industry. Ogden-Watney Publishers

Gregor Morris, When Glass meets pharma. Sep. 2015. Cantor Verlag

Nigel Theobald, Blina Winder, Packaging Closures and sealing systems. CRC Press

Crown Closures Europe, Instrucciones de uso de tapas Crown



Centre adscrit a:  
UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Guía Docente 2019-20 de *Los envases metálicos y de vidrio*

Mikel P. Groover, Fundamentos de manufactura moderna, materiales, procesos y sistemas en la fabricación del vidrio. Prentice Hall Hispanoamericana