

CAPITULO 15

ENVASES

Se entiende por envase alimentario a aquellos recipientes que contienen los alimentos, aseguran su conservación y facilitan su transporte y manipulación.

El Mercosur define como **envase primario** o **recipiente** al que se encuentra en contacto directo con los alimentos, como **envase secundario** o **empaquete** los destinados a contener los envases primarios y **envase terciario** o **embalaje** destinado a contener uno o varios envases secundarios.

Funciones de un envase alimenticio

Las funciones de un envase alimenticio son:

- Contener alimentos en unidades de venta definidas
- Permitir el transporte y comercialización
- Proteger al alimento del medio ambiente:
 - Polvo atmosférico
 - Radiaciones (luz, calor)
 - Alteraciones biológicas (microorganismos, insectos, roedores, aves)
 - Alteración o adulteración humana
- Conservar las características de los alimentos mediante la:
 - Permeabilidad al vapor de agua
 - Permeabilidad a los gases (dióxido de carbono, oxígeno)
 - Permeabilidad a los aromas

Los envases deben ser bromatológicamente aptos, no ceder sustancias tóxicas al alimento envasado, soportar las condiciones de proceso correspondiente a su uso y permitir la impresión para su identificación.

Aptitud de los envases para el contacto con alimentos

Para gestionar el uso de un envase debe asegurarse la inocuidad del mismo en contacto con el alimento que contiene. Para esto se realizan pruebas de cesión, que es un procedimiento consistente en colocar en el envase sustancias: acuosas ácidas, acuosas no ácidas, grasas, secas, alcohólicas, con las características del alimento a envasar y someterlas a los procesos que requiere dicho producto. Se cuantifica el material del envase que se desprenden hacia el contenido y se evalúa la aptitud de acuerdo a la legislación vigente.

Tipos de envases

Envases metálicos

La mayoría de los envases metálicos son fabricados con hojalata y aluminio. La hojalata es una capa delgada de acero (carbón-hierro) recubierta con estaño, que se barniza especialmente para su uso con alimentos ácidos. El aluminio, otro material adecuado, se puede laminar fácilmente en frío. El barniz utilizado para cubrir la lámina metálica es una película orgánica que protege al envase de la corrosión interna y externa impidiendo el manchado, la decoloración de los pigmentos y las reacciones entre el alimento con la hojalata o el aluminio. Los barnices utilizados son principalmente resinas epoxi.

El envase debe resistir una alta presión interna debido al gas que contiene (bebidas gasificadas) o al proceso térmico de esterilización a presión en el resto de los alimentos. Se debe impedir la entrada de aire y de microorganismos por lo tanto el cierre debe ser hermético. En cuanto a la hojalata, el hierro no presenta riesgos de toxicidad pero su migración al alimento puede modificar el color del mismo una vez envasado. El plomo es un elemento muy tóxico pero sólo se coloca en las soldaduras que no son atacadas por la corrosión. Por lo tanto no habría paso de plomo al alimento. Aunque puede ceder trazas de estaño al alimento envasado, en ausencia de barniz, esto no implica toxicidad.

En resumen, los envases metálicos desde el punto de vista sanitario aportan cualidades insuperables por su hermeticidad, inviolabilidad y resistencia a los procesos de esterilización industrial (a una temperatura de 121° C durante 15 a 30 minutos). También resiste transportes a larga distancia y es un sistema seguro si se ha elaborado con buenas prácticas de manufactura.

Envases plásticos

Los materiales plásticos son polímeros compuestos por macromoléculas orgánicas con diversas propiedades.

Clasificación de envases plásticos

Envases rígidos: Son principalmente realizados en film de polímeros laminados (de varios polímeros, con cartón y/o aluminio) o de alto espesor. Su formato

es definido tridimensional, soplado o troquelado y que no pueden deformarse fácilmente mediante presión manual moderada cuando están vacíos. Por ejemplo: botellas, bandejas, laminados con base de cartón y aluminio.

Envase flexible: Son aquellos envases o componentes de envases que puede ser de films de polímeros simples o laminados y que son flexibles al tacto. Por ejemplo bolsas o revestimiento interno de cajas.

Envase semirígido: Son envases o componentes de envase de film de polímeros simple o laminados. Su formato es definido aunque puede deformarse fácilmente mediante una presión manual moderada cuando están vacíos. Por ejemplo bandejas, pots.

Las ventajas principales de estos envases son:

- Material de reducido costo
- Bajo peso por unidad
- Variedad de formas y colores, por lo que es atractivo y manejable

Según la **composición** y el **grosor** tiene distintos grados de:

- Permeabilidad a los gases y vapor de agua
- Resistencia a temperaturas altas y bajas
- Resistencia a las grasas
- Resistencia al rasgado y/o pinchado

La característica que predomina en envases contruidos con plásticos es la **permeabilidad** que se define como la propiedad de permitir el paso de líquidos o gases por efecto de gradientes de concentración. Existen dos tipos de permeabilidad: cuando el gas se solubiliza en la pared del envase y se difunde a través de este, pasando hacia el otro lado a través del mismo. Otro tipo de permeabilidad es el efecto de porosidad donde el gas atraviesa agujeros o canales microscópicos. Este tipo de material no es totalmente impermeable aunque se puede mejorar con plastificantes. Según el tipo de gases se presentan distintos grados de permeabilidad en relación con la dimensión de las moléculas: permeabilidad al vapor de agua, al oxígeno o a sustancias aromáticas.

Permeabilidad al vapor: Es la consideración más importante a tener en cuenta para la selección de un material para envasado. Algunos alimentos donde se requiere la exclusión total de la humedad requieren un envase impermeable y otros conservan mejor sus características si la envoltura es permeable al vapor de agua.

Permeabilidad al oxígeno: La presencia de oxígeno puede ser perjudicial para el deterioro de lípidos y permitir el desarrollo de microorganismos. Pero en otros casos puede ser beneficioso en algunos alimentos donde el oxígeno está involucrado en los pigmentos o respiración.

Permeabilidad a los aromas: Una baja permeabilidad de olores en un envase es importante para proteger el contenido de la absorción de olores externos, de la contaminación y prevenir la fuga de aromas esenciales.

Permeabilidad al dióxido de carbono: Se contempla principalmente para evitar la pérdida de la carbonatación en bebidas.

Otras propiedades físicas y mecánicas inherentes a los plásticos son: la **flexibilidad**, la **contracción**, la **termosellabilidad** y la **resistencia al ataque de insectos y microorganismos**.

Flexibilidad: Es la disposición que tienen los plásticos para doblarse fácilmente sin romperse. Algunas películas pierden su flexibilidad a bajas temperaturas y se quiebran.

Contracción: Las películas que presentan esta propiedad son contraíbles. Se adaptan instantáneamente y de manera uniforme alrededor del producto. En algunos polímeros se aplica calor para conseguir el encojimiento de la película. Se suele utilizar para contener productos irregulares o grupos de ellos ya que se adaptan a la superficie del producto evitando la condensación de agua en la superficie y reduciendo el riesgo de crecimiento de hongos.

Termosellabilidad: Es la propiedad de algunos plásticos de sellarse por acción del calor sin necesidad de utilizar adhesivos (polietileno).

Resistencia al ataque de insectos: Los insectos pueden atravesar las películas plásticas pero se puede contrarrestar con el aumento del espesor.

Resistencia al ataque por microorganismos: En ausencia de microporos las películas plásticas no son susceptibles de ser penetradas por microorganismos.

Las propiedades químicas de los plásticos se analizan según la posibilidad que tengan de afectar al alimento que contienen. Los polímeros aprobados para contacto con alimentos deben ser inertes. También tienen que evaluarse los aditivos utilizados en la fabricación del envase como: los solventes, los lubricantes, los estabilizantes, los colorantes, los plastificantes y los adhesivos.

Ensayos técnicos de los materiales plásticos

Cuando se controla la calidad de un envase plástico además de las pruebas de cesión ya mencionadas, se debe realizar:

- Prueba de tracción y elongación (mide la carga de una película plástica)
- Resistencia al impacto

- Rasgado
- Rigidez
- Permeabilidad al vapor de agua, grasas, gases
- Transparencia
- Brillo

Materiales plásticos más utilizados

Los materiales más utilizados en la actualidad son polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, polipropileno, policloruro de vinilo, polietileno tereftalato, poliestireno cristal o expandido y laminados.

Si bien el empleo de plásticos en contacto con alimentos debe ser de primer uso para evitar contaminación con productos no detectados, los plásticos pueden reciclarse para su uso en envases secundarios (sin contacto directo con los alimentos). Tal es el caso de las bolsas de supermercado, bolsas de residuos o la fabricación de elementos como sillas, caños o muebles pero ya fuera del ámbito de los alimentos. Por esta razón se debe identificar cada tipo de envase con el símbolo de reciclable dentro del cual ira un número que identificara su origen.

Laminados

Debido a que resulta difícil obtener envases flexibles de materiales plásticos en una sola película (por costo no puede sobrepasar un espesor determinado y al mismo tiempo satisfacer los requerimientos de permeabilidad, termosellabilidad, resistencia a la tracción y facilidad de impresión) se fabrican láminas de dos o más películas donde se consigue una sumatoria de propiedades. Un envase con esas características, que ha tomado mucha importancia en la industria de

alimentos, es la caja multicapas consistente en un laminado formado de afuera hacia adentro por polietileno, papel, cartón, aluminio y polietileno. Resulta impermeable, termosellable, opaco, rígido, resistente a la humedad, a las grasas, al envasado aséptico y esterilizable (con métodos químicos).

Envases de papel

El papel se fabrica esencialmente con fibras celulósicas (células que conforman el tejido vegetal). La fuente principal de obtención de celulosa son los árboles pero también puede obtenerse de otras plantas como la paja de cereal, la caña de azúcar, el algodón, el lino, el cáñamo y el yute.

En forma general se define al papel como toda lámina u hoja constituida por el entrelazado de fibras, generalmente vegetales, formada por un tamiz fino a partir de una suspensión en agua de tales fibras. Estas fibras pueden partir de la pulpa de madera virgen o proceder del reciclaje de papeles. El papel se divide en dos grandes grupos: el cartón y el papel propiamente dicho, siendo este más liviano, fino y flexible que el cartón.

Clasificación del papel	
TIPO DE PAPEL IDENTIFICACION	CARACTERISTICAS
Papel (término específico)  PAP	Hoja: flexible Espesor: hasta 150 micrones Gramaje: hasta 130 g/m ²
Cartulina	Hoja: rígida Espesor: 150 a 300 micrones Gramaje: 130 a 250 g/m ²
Cartón  PAP Corrugado  PAP no corrugado	Hoja: rígida Espesor: desde 300 micrones Gramaje: desde 250 g/m ²

Clasificación de los plásticos	
PLASTICOS NOMBRE E IDENTIFICACION	CARACTERISTICAS USOS
Polietileno tereftalato  PET	Fabricado a partir de ácido tereftálico y etilenglicol. Impermeable a gases y vapor de agua, transparente, irrompible, resistente a bajas y altas temperaturas. Se usan para envases rígidos como botellas para gaseosas, aceites, agua mineral, frascos, películas transparentes, bolsas para horno y bandejas para microondas.
Polietileno de alta densidad  PEAD	Fabricado a partir de etileno. Alta impermeabilidad a los gases, al vapor y a los olores. Resistente a bajas temperaturas, es más rígido y más resistente a la presión que el polietileno de baja, pero es menos resistente al impacto. Se usa para envases de productos de limpieza, lácteos, baldes de helado, cajones (pescado, gaseosas, etc.), caños y tambores.
Cloruro de polivinilo  PVC	Se fabrica con el 43% de gas y el 57% de sal común. Poco permeable al oxígeno, a las grasas y al vapor de agua, transparente, ignífugo (protege del fuego), resiste la intemperie, irrompible. Se usa para envases rígidos, transparentes ligeramente azulados como botellas para agua, jugos, salsas, caños, mangueras y películas flexibles.
Polietileno de baja densidad  PEBD	Se fabrica a partir de gas natural. Transparente, flexible, tenaz y económico. Se usa sólo o en laminados. Permeabilidad relativamente baja al vapor de agua y alta a gases (oxígeno, dióxido de carbono). Permeable a grasas y a aceites esenciales, inodoro e insípido, termosellable, resiste temperaturas de entre -50° C y 70° C. Se usa para bolsas, films, tubos y pomos.
Polipropileno  PP	Polímero de propileno. Plástico rígido, de alta cristalinidad y elevado punto de fusión (resiste hasta 135° C), tiende a hacerse quebradizo a baja temperatura, excelente resistencia química. La impermeabilidad es ligeramente superior al PEAD. Es barrera de aromas, irrompible, transparente y brillante en películas y termosellable. Se usa para películas/film, como celofán para envasar productos de snack, golosinas, cereales, bolsas tejidas (papas, cereales), caños para fluidos calientes, potes, baldes para helados.
Poliestireno  PS	PS cristal es un polímero de estireno, cristalino de alto brillo. PS alto impacto es un polímero de estireno con occlusiones de polibutadieno que le confiere resistencia al impacto. Es impermeable, irrompible, de fácil limpieza. Se usa para potes (yogurt, quesos). En envases varios como vasos, bandejas para servicio de alimentos, platos, cubiertos, tazas. Como aislante térmico se utiliza el PS expandido o espumado, potes para helado, recipientes isotérmicos.

El proceso de fabricación del papel lo hace prácticamente estéril, pero la capacidad de retener humedad lo hace susceptible del desarrollo de microorganismos, por lo que debe utilizarse como envoltorio temporal. Para aumentar su resistencia puede fabricarse unido a un plastificante como el glicerol o polietilenglicol, tal el caso de los celofanes.

Por métodos mecánicos o químicos se pueden obtener papeles con características especiales como la de ser resistentes a grasas (denominado papel vegetal o encerados) que recubiertos con ceras y parafinas resultan repelentes al agua y al vapor de agua. Las principales ventajas que presentan los papeles son:

- Facilidad de impresión
- Buena aptitud para el cortado, plegado, armado y pegado
- Son livianos y rígidos
- Económicos
- Reciclables en alta proporción

Papel de aluminio

Se fabrica por laminación a partir de aluminio puro. Es un material inerte, estable, atractivo e impermeable al vapor de agua, a los gases, a las grasas y esterilizable por calor. Es plegable y opaco. El laminado con otros materiales como cartón o plásticos aumenta su resistencia a la tensión, estallido, rotura y reduce la formación de arrugas durante su manipulación.

Envases de vidrio

El vidrio es una sustancia líquida sobre-enfriada de viscosidad muy elevada, que no cristaliza y permanece en estado vítreo. Su fluidez varía con la temperatura. Es el material más antiguo en la fabricación

de envases. Se elabora a partir de la fundición de sílice (arena), carbonatos de calcio y sodio, bórax y soda. La temperatura de fusión deberá alcanzar los 1500° C. Luego se realiza el moldeado o soplado según el tipo de envase. El vidrio puede reciclarse, la identificación numérica internacional para permitir una clasificación del material es para el vidrio incoloro 70, para el vidrio verde 71 y para el vidrio marrón 72. Las ventajas que ofrece este tipo de envases son:

- Transparencia o coloreado con pigmentos que le aportan personalidad
- Inerte químicamente
- Resistente a altas temperaturas y productos químicos (esterilizado y lavado)
- Alto porcentaje de reciclado

Sus dos desventajas son la fragilidad mecánica y el peso elevado.

Envasado de alimentos

Cada alimento requiere de características propias en el envasado dada su composición, tiempo y temperatura de almacenamiento.

Para obtener una impermeabilidad absoluta al vapor de agua, a los gases y olores se optará por envases metálicos, vidrio herméticamente cerrado o envases combinados a base de aluminio termosellado. Para obtener opacidad se utilizarán envases pigmentados o de cartón. La adecuada resistencia a la humedad se consigue con la mayoría de las películas plásticas, con papeles encerados, vidrio y metal. Por su parte la resistencia a las grasas se obtiene con algunas películas plásticas principalmente laminados, papel de aluminio sin poros, papel resistente a las grasas y vidrio.

Características de envasado para cada alimento	
ALIMENTOS	CARACTERISTICAS
Lácteos	Impermeable al vapor de agua, a los olores, opaco, resistente al rasgado y a la humedad ambiente por la condensación de la refrigeración.
Carnes	Fresca: permeable al oxígeno e impermeable al vapor de agua. Resistente a la humedad.
	Vacío: impermeable al oxígeno y al vapor de agua, resistente a la humedad, termocontraíble, termosellable.
	Curados: impermeable al oxígeno y al vapor de agua, opaco para evitar modificaciones de los pigmentos (nitrosomioglobina) por acción de la luz.
Pescados	Impermeable a los gases y al vapor de agua. Termosellable, resistente a la grasa, a la humedad y a las bajas temperaturas.
Aves	Semipermeable al vapor de agua, resistente a la humedad, impermeable a las grasas, preferentemente termocontraíble.
Frutas y verduras	Permeable al oxígeno y al dióxido de carbono, al vapor de agua, resistente a la humedad. En vegetales de hoja se utilizan films perforados (pequeños poros) para evitar la condensación de agua dentro del envase.
Panificación	Pan fresco: impermeable al vapor de agua.
	Pastelería: impermeable al vapor de agua y a las grasas.
Alimentos grasos	Impermeables al oxígeno, grasas, olores, opaco.
Alimentos dulces	Jaleas, mermeladas y dulces: impermeable al vapor de agua, resistente a la humedad, a los ácidos y a altas temperaturas (pasteurizable).
	Dulces (fondant, caramelos, etc.): impermeable al vapor de agua, aceites esenciales, de baja adherencia al producto.
Bebidas	Impermeable al vapor de agua, al oxígeno, al dióxido de carbono, a los olores, resistente a la presión interna, libre de fugas, resistente a la humedad, a las altas temperaturas y a los productos químicos (pasteurización, lavado).
Alimentos congelados	Impermeable al oxígeno, al vapor de agua, a las grasas, a los olores, resistente a bajas temperaturas. Preferentemente opaco. Sellado hermético o termosellable.