



Módulo IX

PROTECCIÓN DE ALIMENTOS MEDIANTE ENVASADO, EMPAQUE Y ETIQUETADO

T2

Concertación de acciones
para la seguridad
alimentaria

Programa desarrollado





Protección de alimentos mediante envasado, empaque y etiquetado



Enlatado. Pixabay, 2018



Índice

Introducción	3
2. Protección de alimentos mediante envasado, empaque y etiquetado	4
2.1 Introducción a los principios de conservación por calor.....	4
2.1.1 Esterilización.....	4
2.1.2 Tratamiento térmico y parámetros generales	5
2.1.3 Tratamiento de alimentos de baja acidez, ácidos y lácteos	9
2.1.4 Equipos básicos para el procesamiento térmico	10
2.2 Envasado de alimentos.....	11
2.2.1 Introducción al envasado aséptico	11
2.2.2 Introducción al envasado en recipientes metálicos.....	13
2.2.3 Introducción al envasado en recipientes de vidrio	17
2.2.4 Introducción al envasado en recipientes plásticos	22
2.3 Etiquetado de productos envasados y empacados	26
2.3.1 Características del etiquetado	26
2.3.2 Métodos de etiquetado.....	26
2.3.3 Generalidades de la normatividad de etiquetado.....	27
Fuentes de consulta.....	34



Introducción

Una vez que se tiene un diagnóstico alimentario comunitario y se logre procesar un alimento, el siguiente paso será pensar como conservarlo, en donde depositarlo e incluso etiquetarlo si se desea comercializar. De aquí la importancia de este tema asociado.

El objetivo principal de un tratamiento térmico como parte de un método de conservación de los alimentos es la destrucción de microorganismos capaces de reproducirse a la temperatura en la cual se almacene, distribuya o se consuma dicho alimento, sin perder de vista las propiedades organolépticas y nutricionales, las cuales establecerán las condiciones del tratamiento térmico. Este tratamiento térmico se ve fortalecido con otros métodos como lo son reducción de actividad de agua, descenso de pH, elevado contenido de sal o almacenamiento a bajas temperaturas. Así con el tratamiento térmico se lograra reducir la carga microbiana de forma tal que no produzca alteración durante la vida útil de un alimento.

El envase tiene un papel fundamental durante su almacenamiento y comercialización, ya que éste se convierte en la principal barrera entre el exterior y el producto. Además de contener y proteger durante su periodo de caducidad también informa y atrae. Todo dentro de un marco legislativo y ambiental.

Además de los métodos de conservación de los alimentos deben tomarse las precauciones necesarias para evitar la recontaminación al realizarse el envasado o cierre hermético de los alimentos. Por lo anterior, Debe tenerse en cuenta la compatibilidad envase/producto para que no se generen alteraciones en el alimento contenido en él y asegurar la salud pública. Como se puede ver los envases usados por la industria alimentaria deben cumplir con múltiples requisitos y controles de calidad, ya que un buen envase logra que un alimento llegue a manos del consumidor final, en condiciones de ser ingerido a pesar del tiempo y del medio ambiente. Y su reto será el de prolongar el mayor tiempo posible la vida útil de los alimentos, con la más alta calidad y al menor costo.

Según la Organización Mundial de la Salud, el deterioro de alimentos de los países en desarrollo alcanza el 35 – 40% dependiendo del producto, mientras que en los desarrollados la cifra alcanza el 2 – 3% y esto se debe gracias a los sistemas de envasado y los sistemas de distribución que existen en estos países, lo que conlleva a una mayor competitividad de sus productos en los mercados nacionales e internacionales. Por último el etiquetado, su objetivo es informar al consumidor acerca del contenido nutrimental y aporte energético de los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasadas, así como fecha preferente de consumo, contenido, si contiene productos modificados o no. Estos datos en conjunto brindan mejor información al consumidor, certidumbre para empresas y verificadores. La etiqueta debe estar adherida o sobrepuesta al producto preenvasado o al embalaje. La normatividad y legislación vigente en nuestro país pide



que todos los productos deben expendirse empacados o envasados y que llevarán etiquetas las que deberán cumplir con el marco legal.

2. Protección de alimentos mediante envasado, empaque y etiquetado

2.1 Introducción a los principios de conservación por calor

La conservación por calor son todos los procedimientos que entre sus objetivos primordiales son la destrucción de microorganismos por calor. Dichos procedimientos son la *Pasteurización* y *Esterilización* los cuales llevan a la destrucción de microorganismos y por otro lado tenemos el *Escaldado* y la *Cocción* los cuales consiguen solo una reducción de carga microbiana presente en el alimento y además persiguen otros objetivos dentro del alimento. Se deben conocer ambos procesos térmicos (destrucción y reducción de carga microbiana) ya que estos procesos térmicos tendrán un efecto sobre los otros componentes del alimento, estos efectos podrán ser deseables y otros indeseables, por lo que se deben optimizar para conservar los resultados deseables y disminuir los indeseables y así poder establecer las condiciones ideales del proceso térmico. Por lo que se debe conocer detalladamente la acción del calor sobre los microorganismos y componentes de los alimentos para obtener condiciones óptimas en el proceso térmico. Además para diversos productos las propiedades organolépticas pueden ser más importantes y decisivas para establecer la intensidad o tipo de tratamiento térmico.

Los tratamientos térmicos por lo general se aplican en combinación con otros procesos como reducción de actividad acuosa, descenso de pH, alta concentración de sal, temperaturas de refrigeración y congelación durante su almacenamiento.

2.1.1 Esterilización

Este tratamiento térmico consiste en reducir la probabilidad de supervivencia de los microorganismos (Rees y Bettison, 1991). La esterilización se aplica generalmente a alimentos de baja acidez, pH mayor a 4.6 como hortalizas, pescado, carne y lácteos y sus objetivos son: eliminar los riesgos a la salud pública y que el alimento sea suficientemente estable para tener larga vida de anaquel a temperatura ambiente durante su almacenamiento.

La *esterilización* se deberá realizar a una temperatura mayor a 100°C y un tiempo corto; para garantizar la seguridad pública se deberá reducir 1×10^{-12} el *Clostridium botulinum* ya que esta bacteria es un bacilo Gram positiva anaerobia la cual produce esporas que le permiten sobrevivir en un estado latente bajo condiciones de estrés, ésta bacteria se destruye a temperaturas mayores a 121°C por lo que al ser termorresistente se toma



como un microorganismo indicador para garantizar la efectividad de la esterilización y así asegurar la seguridad pública y la estabilidad del producto almacenado a temperatura ambiente.

Además la esterilización tendrá un efecto sobre las características organolépticas del alimento por lo que las condiciones de tiempo temperatura deberán estar en función con las características buscadas en el producto. Por lo que se busca una “esterilidad comercial” la cual consiste en someter un producto a tratamiento térmico para que se conserve en condiciones normales de almacenamiento, ni supondrá un peligro para el consumidor.

2.1.2 Tratamiento térmico y parámetros generales

Conocer los factores que influyen en la *termorresistencia* ayuda a controlar y medir la transferencia de calor en los tratamientos térmicos, dichos factores pueden ser: pH, Aw, concentración de sal, pero los más importantes son la *velocidad y mecanismo de transferencia de calor* así como su determinación. Así vemos que la velocidad de calentamiento dependerá de la rapidez de la transferencia de calor que, a su vez, depende de la difusibilidad térmica de la muestra, del tamaño de la muestra, del área de la superficie en relación con el volumen y de la energía aportada por la fuente de calor (Rees y Bettison, 1991).

Un criterio para determinar la muerte de un microorganismo será cuando ya no se pueda multiplicar o reproducirse en condiciones favorables ideales. Para cuantificar el número de sobrevivientes posterior a un tratamiento térmico dependerá de la capacidad del microorganismo sobreviviente para reproducirse en un medio de recuperación.

Existe un tratamiento matemático para los datos de supervivencia y su relación con los cálculos de tratamiento térmico. Entre ellos tenemos:

- **Tiempo de reducción decimal o valor D** es que los microorganismos y sus esporas mueren a cualquier temperatura, pero cuanto mayor sea esta temperatura, mayor será la probabilidad que tenga lugar su muerte y la probabilidad de cada espora de escapar a la destrucción no cambia con el tiempo (Casp y Abril, 1999) y define a la resistencia térmica de un microorganismo a una a temperatura constante, se expresa la siguiente ecuación:

$$S=N \cdot P^t$$

Donde S= número de supervivientes, P=probabilidad de escapar de la muerte por unidad de tiempo, t=unidades de tiempo y N=cantidad inicial de esporas

Aplicando logaritmos:

$$\log S = \log N + t \log P$$

Lo cual es evidente que es una recta y como la probabilidad P de sobrevivir al tratamiento esta entre 0 y 1 su logaritmo será negativo por lo que la pendiente de la recta tendrá valor negativo, ver figura 2.1

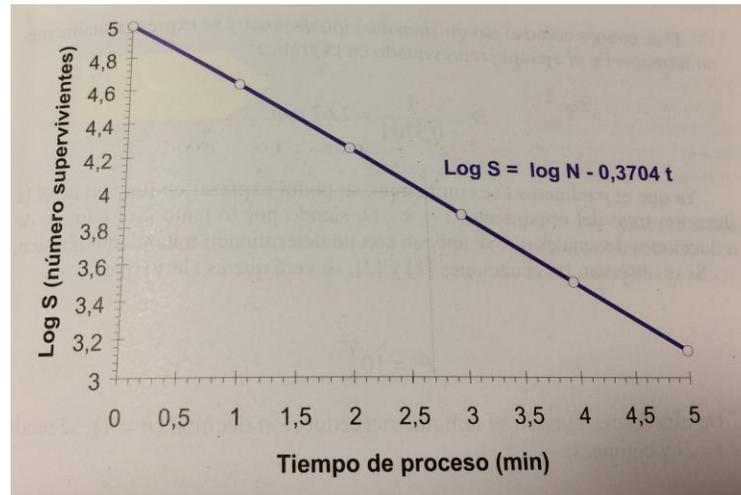


Figura 2.1 Curva de supervivencia teórica para un determinado microorganismo a una temperatura constante (Casp y April, 1999)

Donde $\log P = -1/D$

De aquí que D es el tiempo necesario para que la recta recorra un ciclo logarítmico y se tiene que:

$$\log S = \log N - (t / D)$$

D es el *tiempo de reducción decimal* y se expresa en minutos. Ya que D es un tiempo se puede expresar en función de D la duración total del tratamiento t, siendo n el número de reducciones decimales que se apliquen en un tratamiento térmico.

$$t = n \cdot D$$

D caracteriza la termorresistencia de un microorganismo a una temperatura definida, entendiéndose que cuando se tiene una cantidad de esporas a una temperatura constante durante un tiempo D (min) se destruye 90% de la población inicial, si se prolonga el tratamiento durante otros D minutos se destruirá el 90% de la población residual y así sucesivamente. Teniendo el valor D de un microorganismo a una temperatura definida y el número de reducciones decimales deseadas se podrá determinar la duración del tratamiento a esa temperatura en específico.

Si el experimento representado en la figura 2.1 se repite a diferentes temperaturas, se pueden trazar las rectas que permiten calcular el valor D para cada temperatura, teniendo en cuenta que $\log P = \text{pendiente negativa} = -1/D$, ver figura 2.2

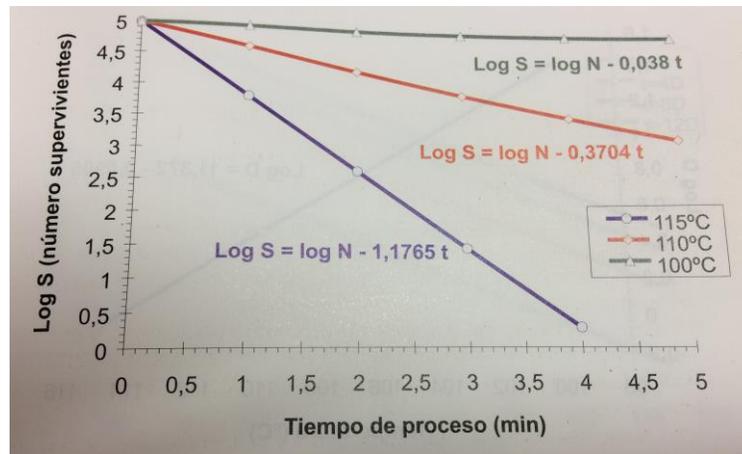


Figura 2.2 Curvas de reducción decimal a distintas temperaturas (Casp y April, 1999)

Se observa que en tanto mayor sea la temperatura menor será el valor de reducción decimal y se observa que:

$$D_{100} = 1/0.038 = 26.3 \text{ min}$$

$$D_{110} = 1/0.3704 = 2.67 \text{ min}$$

$$D_{115} = 1/1.1765 = 0.85 \text{ min}$$

- **Valor z (°C)** su valor también corresponde al paso de la recta por un ciclo logarítmico, o bien, z será el valor de la inversa de la pendiente de la recta cambiada de signo. Y se obtiene graficando el logaritmo D en función de la temperatura, ver figura 2.3

$$Z = 1/0.0995 = 10^{\circ}\text{C}$$

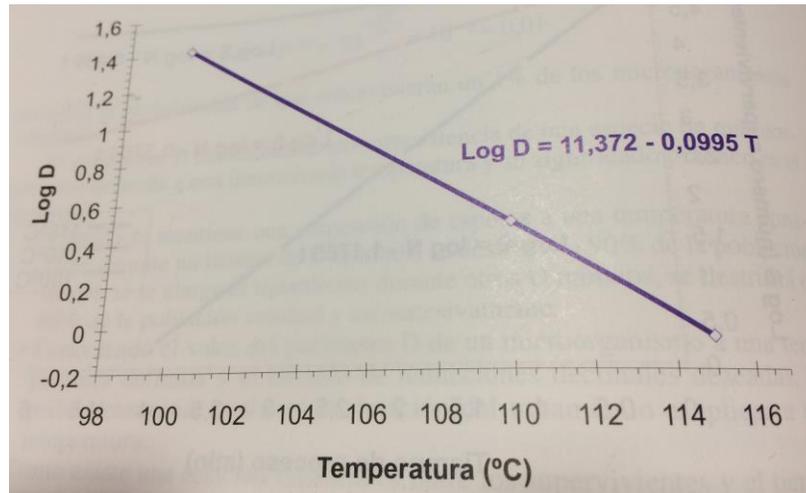


Figura 2.3 Obtención del parámetro z a partir de los parámetros D (Casp y April, 1999)

z es la termorresistencia característica de cada especie de microorganismo en un medio de composición definida, lo cual quiere decir, cuando se eleva la temperatura en z grados, el tiempo requerido para conseguir la misma destrucción térmica es 10 veces menor.

$$\text{Log } D_{\text{REF}} = \log D_T = 1/z(T - T_{\text{REF}}) + \log D_{\text{ref}}$$

Siendo D_{REF} = valor D a la temperature de referencia

$$T_{\text{REF}} = 121.1^\circ\text{C}$$

D_T = valor D a otra temperatura T

z = inversa de la pendiente

- **Eficacia letal (L)**, expresa la letalidad de 1 minuto de tratamiento a cualquier temperatura T en función de la temperatura de referencia T_{REF} y se puede calcular con las siguientes formulas

$$L = \frac{\log^{-1}(T - T_{\text{REF}})}{Z}$$

$$t = t_{\text{REF}} * 10^{-(T - T_{\text{REF}})/Z}$$

$$D = D_{\text{REF}} * 10^{-(T - T_{\text{REF}})/Z}$$

- **Valor $F_{T_{\text{REF}}}$** , es el equivalente en minutos a 121.1°C de las letalidades combinadas de todas las integraciones tiempo-temperatura (Rees y Bettison, 1991) y se puede calcular de la siguiente manera:

$$F_{T_{\text{REF}}} = \frac{D_{\text{REF}}}{D} * t = t * 10^{(T - T_{\text{REF}}/Z)}$$



- **Valor de cocción o valor C**, similar a eficacia letal (L) para descubrir la destrucción de caracteres organolépticos. El valor C tiene una temperatura de referencia de 100°C y un valor $z = 20-40^\circ\text{C}$ y se calcula así:

$$C_{100} = 10^{(T-100)/Z} \text{min}$$

- **Unidades de pasteurización o valor UP** con temperaturas inferiores a 100°C se recomienda más utilizar valores de pasteurización o UP en vez de los valores F.

$$UP = \log^{-1} \left(\frac{T - T_{REF}}{Z} \right)$$

- **Cocción botulínica** las esporas de *C.botulinum* son resistentes al calor y sobreviven a un tratamiento térmico superior a 100°C. Debido a esto se determinó la cocción botulínica mínima, que es un proceso con Letalidad a 3 min a 121.1°C calculado con un valor $z=10^\circ\text{C}$. Se aplica principalmente en alimentos de baja acidez con un pH igual o mayor a 4.5 eliminando la supervivencia de esporas de *C.botulinum*.

2.1.3 Tratamiento de alimentos de baja acidez, ácidos y lácteos

Alimentos de baja acidez (pH≥4.5)

El tratamiento térmico mínimo para un alimento enlatado de baja acidez debe reducir la probabilidad de supervivencia de esporas de *C. botulinum* a menos de 1 de cada 10^{12} de 6-7 para asegurar el control de los microorganismos patógenos.

Alimentos ácidos (pH≤4.5)

A pH menores a 4.5 es improbable el riesgo de reproducción y formación de toxina *C. botulinum*.

A pH 4 a 4.5 los tratamientos térmicos controlan la supervivencia y reproducción de microorganismos productores de esporas tales como *Bacillus coagulans*, *B. polymyxa*, *B. macerans* y anaerobios butíricos como *Clostridium butyricum* y *C.pasteurianum*. Un tratamiento térmico de $F_{121}^{10} = 0.7$

pH 4.3 – 4.5 tratamiento de 10 minutos a 93.3°C, $F_{93.3}^{8.3} = 10$

pH 4 – 4.3 tratamiento de 5 minutos a 93.3°C, $F_{93.3}^{8.3} = 5$

pH≤3.7 el tratamiento térmico es para controlar bacterias no esporuladas como levaduras y mohos, se controlan con $T \leq 100^\circ\text{C}$.

Alimentos lácteos

- Leche pasteurizada

$T=62.8-65.6^\circ\text{C}$ durante 30 min mínimo e inmediatamente enfriada hasta una $T \leq 10^\circ\text{C}$



$T \geq 71.1^\circ\text{C}$ durante 15 segundos como mínimo e inmediatamente enfriada a una $T \leq 10^\circ\text{C}$

- Leche esterilizada

$T \geq 100^\circ\text{C}$ durante un periodo de tiempo suficiente para cumplir las normas vigentes.

Proceso equivalente en letalidad a un mínimo de $F_0=3$ a 140°C es equivalente a 2.3 segundos

- Leche con tratamientos a temperaturas ultraelevadas (UHT)

$T \geq 132.2^\circ\text{C}$ durante un tiempo ≥ 1 segundo

- Mantequilla pasteurizada

Calentar $T \geq 63^\circ\text{C}$ por un tiempo no menor a 30 minutos

Calentar $T \geq 72^\circ\text{C}$ por un tiempo no menor a 15 segundos

- Mantequilla esterilizada

Calentar $T \geq 108^\circ\text{C}$ por un tiempo no menor a 45 minutos

- Mantequilla UHT

Calentar $T \geq 140^\circ\text{C}$ por un tiempo no menor a 2 segundos

- Bebidas derivadas de la leche

Tratamiento térmico similar a la mantequilla con respecto a tiempos y temperaturas

2.1.4 Equipos básicos para el procesamiento térmico

La esterilización en productos envasados, debe llevar tratamientos antes del cerrado del envase para que la *apertización*, se lleve en condiciones adecuadas. La razón que se le llame *apertización* a los procesos térmicos es gracias a que por primera vez Nicolas Appert en el siglo XIX, consiguió la elaboración de conservas estables envasadas en tarros de vidrio sellados (Casp y Abril, 1999).

La esterilización en productos envasados puede realizarse en sistemas de esterilización por cargas (discontinuo) o sistemas continuos.

Sistemas de esterilización por cargas (discontinuos)

Sistemas de esterilización por cargas o discontinuos, cuando hay gran variedad de producción de alimentos, envases diferentes y de diferentes tamaños ya que estos sistemas pueden tener variaciones con tiempos y temperaturas. Dentro del sistema de esterilización por cargas tenemos:

- calentamiento por vapor de agua saturado
- calentamiento por mezcla de vapor de agua-aire
- calentamiento por agua sobrecalentada, este último puede ser por inmersión y calefacción por lluvia.



Sistemas de esterilización continuos

Sistemas continuos de esterilización, se utiliza cuando se trabajan grandes cantidades de un mismo producto en un mismo envase. En un sistema continuo existen zonas a diferentes temperaturas que se mantienen constantes durante todo el tiempo que el esterilizador se encuentre trabajando, es decir, tienen diferentes secciones separadas que se mantienen a diferentes temperaturas para que en ellas se produzca el *calentamiento*, *la esterilización y el enfriamiento* del producto, estos sistemas tienen una ventaja en cuanto al ahorro de energía, siempre y cuando se mantenga el tamaño y forma del envase, de lo contrario sus desventajas serán que son equipos muy complejos, de gran tamaño por lo que consumen gran cantidad de calor para su puesta en marcha y una gran cantidad de tiempo para hacer el cambio de condiciones de proceso. Otras ventajas son la uniformidad en el tratamiento y reducción de mano de obra. Dentro de los sistemas continuos tenemos:

- esterilizadores hidrostáticos
- neumohidrostáticos continuos
- neumohidrostáticos por llama directa.

2. 2 Envasado de alimentos

2.2.1 Introducción al envasado aséptico

Entiéndase por aséptico la ausencia de microorganismos y esporas viables. En la industria alimentaria a todo el sistema necesario para producir un alimento estéril en el interior de un recipiente herméticamente cerrado, se le llama sistema aséptico incluyendo el tratamiento térmico del alimento y el sistema de llenado y envasado.

En el subtema anterior vimos los tratamientos térmicos para la conservación de los alimentos y a continuación estudiaremos las características comunes de los sistemas de procesado aséptico, los cuales son:

- Control del flujo, el sistema de procesado aséptico debe asegurar que el producto fluya a una velocidad uniforme, ya que el tiempo necesario para esterilizar el producto dependerá directamente de la velocidad de flujo a través del sistema. Esta velocidad uniforme se consigue mediante una bomba de dosificación las cuales pueden funcionar con velocidad fija o variable.
- Tubo de mantenimiento, una vez que el producto ha alcanzado la temperatura de esterilización pasa al interior del *tubo de mantenimiento* el cual retiene al producto el tiempo necesario a la temperatura de esterilización. Este tubo es de suma importancia por lo que deben tenerse las siguientes consideraciones: el tubo debe



estar inclinado hacia arriba en la dirección del flujo para evitar las bolsas de aire y el autodrenaje, dentro del tubo debe tener la presión suficiente para evitar cambios bruscos de temperatura en el producto, cuando el producto atraviesa el tubo de mantenimiento sufre un ligero descenso de temperatura, por lo que la temperatura del producto debe ser lo suficientemente elevada al entrar al tubo para que mantenga todavía una temperatura superior a la mínima que se requiere al salir del tubo. Se tendrá que medir y registrar la temperatura del producto entre la salida del tubo y la entrada al refrigerador.

- Depósitos asépticos de compensación, es donde se conserva el producto antes del envasado, se utiliza principalmente en donde la velocidad de flujo del sistema de esterilización es diferente a la velocidad del sistema de llenado. Se debe mantener una presión positiva protectora dentro del depósito y para desplazar su contenido para ello se utiliza aire u otro gas estéril. Dicha presión positiva debe ser vigilada y controlada para evitar contaminación del depósito.
- Desviación automática de flujo, este dispositivo de desviación automática de flujo sirve para evitar que producto no estéril llegue al equipo de envasado estéril. Este dispositivo debe ser diseñado para que pueda ser esterilizado. La válvula de desviación de flujo desviará el producto automáticamente en caso de que se produzca una alteración, por ejemplo: baja temperatura en el tubo de mantenimiento, diferencial incorrecto de presión en los regeneradores o especificaciones por debajo del mínimo en el sistema de llenado.
- Mantenimiento de la esterilidad, cuando el producto sale del tubo de mantenimiento se encuentra estéril y se puede recontaminar si entran microorganismos al sistema. Someter a presión el flujo del producto es un buen método para evitar la contaminación. En todos los puntos susceptibles de contaminación microbiológica deben ponerse los controles o barreras necesarias para evitarlo tales como ejes giratorios, ejes de vaivén y los vástagos de las válvulas asépticas.

Los sistemas de llenado y envasado aséptico deben conservar las condiciones de esterilidad de los productos en recipientes cerrados herméticamente. Para ello en su diseño se debe contemplar esterilizar las superficies del equipo, esterilizar las superficies del material del envase que entre en contacto con el producto, introducir asépticamente el producto en el envase en una zona aséptica, cierre hermético de envases y mantener la esterilidad durante la producción.

Los sistemas de llenado y envasado para alimentos de *baja acidez* son más complejos ya que se deben vigilar y controlar las condiciones de proceso para asegurar siempre la sanidad del producto, a diferencia para los alimentos ácidos o acidificados suelen tener menos riesgo de contaminación y son más simples.

Para esterilizar el equipo aséptico y materiales de envasado se pueden utilizar los siguientes agentes esterilizantes:



- Calor, comúnmente se utiliza *calor húmedo* en forma de agua caliente o vapor saturado a presión. También puede utilizarse *calor seco* en forma de vapor sobrecalentado o aire caliente para la esterilización del equipo, sin embargo este último no es muy recomendado debido a la termorresistencia de las endosporas bacterianas. Los sistemas que utilizan calor húmedo son esterilizados frecuentemente a temperaturas de 121°C a 129°C mientras con calor seco son de 176°C a 232°C y con aire caliente de 260°C a 315°C.
- Productos químicos, el más empleado es el peróxido de hidrógeno su actividad esporicida aumenta cuando se incrementa su temperatura y para alimentos ácidos se incluyen ácidos, etanol, óxido de etileno y ácido paracético
- Ionización, para envasar alimentos ácidos y acidificados se ha usado los rayos gamma normalmente se aplica una dosis de 1.5 Megarradianes (Mrad), en alimentos de baja acidez la FDA ha autorizado el uso de bolsas preesterilizadas mediante ionización su dosis de rayos gamma son considerablemente más altos que los utilizados en alimentos ácidos.

Los sistemas de llenado y envasado aséptico se clasifican según el tipo de material de los envases y el método para la formación de los recipientes.

2.2.2 Introducción al envasado en recipientes metálicos

Los envases metálicos son recipientes rígidos para contener productos líquidos y/o sólidos y que además tienen cierre hermético, son los más utilizados en la industria de los alimentos y bebidas debido a la relación costo/calidad/durabilidad y protección al contenido. Las latas pueden ser fabricadas de acero, en diferentes formas y varias aleaciones de aluminio. A continuación revisaremos métodos de fabricación de latas, metales utilizados en su elaboración y sistemas de recubrimiento aplicados para su protección.

Los envases de metal son generalmente de hojalata electrolítica, o de lámina cromada (TFS) libre de estaño, ésta última es utilizada principalmente en la elaboración de tapas y fondos. Otro material utilizado es el aluminio.

La *hojalata* tiene gran resistencia al fuego y al impacto, además de ser hermética e inviolable por lo que logra prolongar la conservación del alimento.

Propiedades de los envases de hojalata (Vidales G.,1995)

- a) Resistencia. Permite envasar alimentos a presión o vacío.
- b) Estabilidad térmica. No cambian sus propiedades al exponerse al calor.
- c) Hermeticidad. Barrera entre alimentos y el medio ambiente, siendo la principal característica de estos envases, evita la descomposición por acción de microorganismos o por las reacciones de oxidación.



- d) Calidad magnética. Pueden separarse fácilmente los envases desechados de otros desperdicios con imanes.
- e) Integridad química. Mínima reacción entre
- f) poco profundos para productos como patés y pescados. Las láminas de aluminio con espesor menor a 0.1mm se utilizan como bandejas recalentables estos envases y el alimento, ayudando a conservar color, aroma, sabor, etc.
- g) Versatilidad. Infinidad de formas y tamaños.
- h) Posibilidad de impresión.

Metales utilizados en la fabricación de latas.

- Acero generalmente en forma de hojalata para la fabricación de latas para alimentos tratados mediante calor. También llamados productos laminados de estaño debido al equipo para su producción. El espesor y revestimiento de estaño están en función del tamaño del recipiente y con el tipo de producto que se va a envasar. En general son: Espesor nominal 0.15-0.3 mm y peso de cubierta de estaño 0.5-15 g/m². Los productos laminados de estaño presentan un amplio margen de especificaciones como: espesor, reducción simple o doble, temple, recocido continuo o por partidas, fundición continua o en lingotes. Estas especificaciones estarán en función al producto que se envasa y la forma de elaboración del recipiente.
- Aceros carentes de estaño (TSF) y chapa negra. La chapa negra es el acero dulce sin recubrir por lo que tiene un uso limitado en alimentos ya que se oxida con facilidad y presenta poca resistencia química. El acero carente de estaño (TSF o ECCS acero cubierto de cromo por electrolisis) este tiene una aplicación más amplia en latas destinadas a alimentos sometidos a tratamiento térmico que no sean de apertura fácil. Debido a que el material TSF tiene una superficie abrasiva requiere forzosamente un lacado completo antes de fabricar los recipientes para prolongar la vida útil de la maquinaria y por consecuencia tiene más aplicaciones en la industria alimentaria gracias a ese lacado.
- Aluminio. Sus aplicaciones se concentran en la elaboración de recipientes y para comidas preparadas.

Durante la fabricación de recipientes son importantes las propiedades mecánicas de los metales antes descritos ya que brindan resistencia necesaria a los recipientes para soportar las operaciones de llenado y cierre, tratamiento en autoclave y distribución.

Las aleaciones de aluminio y el acero con el temple más bajo pueden tener una resistencia final similar entre ellos.

Otros factores importantes a tomar en cuenta son el tamaño del grano y la anisotropía plástica. La anisotropía planar, es decir la reacción asimétrica a la deformación durante el estiramiento o estampado asociada con la dirección de la laminación y la orientación del



grano, se manifiesta por la formación de “orejas” y debe ser mínima para evitar una pérdida excesiva de material por recortes. (Rees y Bettison, 1991) y la anisotropía plástica depende mucho de la composición química, el contenido de aluminio y nitrógeno, las condiciones de laminación en caliente.

Los fabricantes de acero y de latas deben determinar las siguientes propiedades:

- Resistencia y alargamiento por estiramiento mediante tensómetro
- Anisotropía plástica
- Tamaño y distribución del grano con microscopio
- Dureza mediante comprobadores de la dureza superficial

Los recipientes fabricados en acero son utilizados comúnmente con espesores de 0.15-0.3mm para latas y sus componentes y con temple entre 2 y 9, aunque también se pueden obtener espesores más delgados como los de lámina estirada-reestirada (DRD) y la lámina estirada (DWI).

Métodos para la fabricación de recipientes de metal

- Elaboración de latas de tres piezas. La hojalata se barniza y luego se la pone a secar en el horno. Posteriormente es cortada al tamaño necesario para seguir con el proceso. La lata de comida de 3 piezas está compuesta por el cuerpo tubular de hojalata con una costura longitudinal, la cual es soldada o rebordada. Hasta este punto se les llama “latas abiertas”. Las latas de comida una vez llenada son herméticamente selladas por prensado. Para ello se usan las máquinas para cerrar latas, las cuales tienen un gran número de estaciones de cierre individuales. Una vez selladas las latas, son pasteurizadas para preservarlas. La junta lateral es soldada, esta soldadura se ha modificado eliminando el de plomo del contenido de la lata y de la misma fábrica ya que la soldadura contenía 98% plomo y 2% estaño. Actualmente se utiliza la *soldadura electrógena* usando menos metal en la junta lateral y tienen una superposición de 0.5 mm aproximadamente. *La soldadura por resistencia* es recomendable para hojalata aunque también se puede en acero sin estaño pero debe retirarse antes el óxido crómico de los extremos a unir para disminuir la resistencia de contacto con el electrodo de alambre de cobre y evitar el desgaste por abrasión, implica un costo mayor ya que se debe comprar el alambre para soldar, su velocidad de soldadura es de 70 m/min. *Soldadura por láser* se utiliza en acero sin estaño (TFS) los bordes se unen sin superposición, el rayo láser funde las superficies del metal en contacto y quedan soldados, esta soldadura es lisa, más estética y fáciles de proteger, su velocidad de soldadura es de 35 m/min. Independientemente del tipo de soldadura ocupada la junta lateral necesita protección del hierro expuesto interna y externamente, ésta protección puede ser con pulverización de lacas en forma líquida (a base de disolventes) para posteriormente pasar a un curado del lacado con aire caliente, choque de llama de gas y calentamiento por inducción esta etapa dura unos segundos. Ver figura 2.4

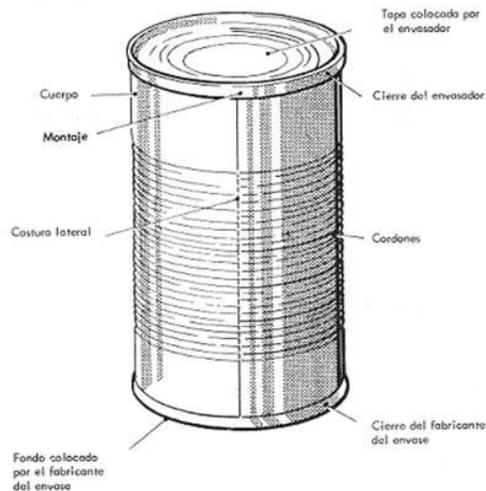


Figura 2.4 lata de tres piezas tomada de: Mundo Latas. com, 2017. Disponible en: <https://mundolatas.com/teoria-del-cierre-1a-parte/>

- Elaboración de latas de 2 piezas. Estas latas tienen ventaja sobre las latas de 3 piezas empezando por la soldadura. Hay casos como en los refrescos que son bebidas carbonatadas enlatadas a presión en donde la unión entre tapa y el cuerpo de la lata es determinante. Existen dos métodos DRD y DWI. El *estirado DRD* se forma una copa, al estirar un metal de una lámina plana mediante un ariete a través de un troquel circular. *Reestirado DWI* posteriormente de producirse la copa se aumenta su altura mediante una o más operaciones de reestirado. Esto quiere decir que se hace primero una lata de boca ancha y en el segundo paso se estira formando una boca más estrecha haciéndola más alta. Las latas hechas con el proceso DRD son más cortas que las hechas con el método DWI. No hay que olvidar que la tapa es de acero también.

Métodos de apertura

- Abre fácil, al tirar de un anillo se retira una porción de la lámina y facilita el proceso de servir líquidos, normalmente se encuentran en hojalata y aluminio.
- Apertura total, son tapas que pueden retirarse totalmente tirando de un anillo, se usan en productos sólidos.
- Fijos, aquellos que se requiere de un abrelatas para abrir los encontramos en latas fabricadas de hojalata o acero sin estaño (TFS) y se construyen en acero se pueden adaptar a la forma del envase. La unión formada por el cierre y el cuerpo brindan un sellado hermético mediante una junta doble en la cual lleva un compuesto sellador que es una solución de látex en hexano o agua. Este cierre



debe resistir la presión dentro de la lata durante la pasteurización y que recupere su forma al ser enfriada.

Lacas

- Se aplican al interior de las latas, evitan las reacciones químicas entre el alimento y el envase. Los recubrimientos se aplican con máquinas barnizadoras que mediante un rodillo de acero distribuyen el barniz líquido en las láminas. Las lacas deben ser: no tóxicas, no deben alterar el olor y sabor, barrera efectiva entre envase y contenido, fácil de aplicar, resistente, no desprenderse durante la esterilización ni almacenamiento y resistencia mecánica durante la fabricación del envase. Tipos de lacas:
- Oleorresinosas, “C” para prevenir la decoloración de alimentos, evita puntos negros en envase. “R” es para envasar frutas de acidez baja o media y conserva los colores de frutas y verduras.
- Fenólicas, en mariscos, pescados y algunas carnes.
- Epóxicas, carne, pescado, queso, verduras y frutas de alta acidez.
- Vinílicas, para gaseosas, cervezas y alimentos altamente ácidos y corrosivos.

2.2.3 Introducción al envasado en recipientes de vidrio

El vidrio formado por sílice, carbonato sódico y piedra caliza, es un líquido sub-enfriado o rígido ya que tiene alta viscosidad y su estructura depende del tratamiento térmico recibido. El vidrio es muy resistente puede soportar presiones de hasta 100 kg/cm², puede resistir altas temperaturas pero no tiene resistencia al impacto, es maleable, no se oxida, es impermeable, es inerte, no se puede perforar con agentes punzocortantes, es indeformable y es mal conductor de calor y electricidad a temperatura ambiente pero buen conductor a alta temperatura. Según el envase que se requiera se puede ajustar la formulación del vidrio, el envase de vidrio es una barrera contra cambios de temperatura, al ser impermeable garantiza un volumen constante entre el contenido real y el declarado. El vidrio es un material reciclable al 100%.

Los envases se pueden fabricar de *primera elaboración o fabricación directa* y de *segunda elaboración* que se fabrican a partir de un tubo de vidrio especial (borosilicato) elaborado por estiramiento.

El proceso de fabricación el vidrio posee un punto de ablandamiento cuando se calienta, se ablanda paulatinamente disminuyendo su viscosidad conforme aumenta la temperatura. A la temperatura de conformado en molde (1100-1200°C) la viscosidad disminuye tal que se puede lograr cualquier forma.

Clasificación de envases de vidrio

- Envases de primera elaboración
Botellas o garrafas, envases de boca angosta y capacidad de 100 a 1500 mL



Botellones de 1.5 a 20 L

Frascos hasta 100 mL y pueden ser de boca ancha o angosta.

Tarros capacidad de 1L o más el tamaño de la boca es igual a la del cuerpo

Vasos recipientes de forma cónica truncada invertida

- Envases de segunda elaboración
 - Ampolletas 1-50 mL para humanos y hasta 200mL para uso veterinario. La punta se sella por calor.
 - Frascos y frascos-ampollas para productos solidos de 1-100 mL

Fabricación

Se mezclan los ingredientes del vidrio (sosa, arena y piedra caliza) con pedacería de vidrio llamada cullet, hecha la mezcla se introduce al horno. La sosa y la arena forman un compuesto eutéctico de menor punto de fusión, la temperatura del tanque será entre 1480 y 1590°C. La mezcla, ya completamente fundida, se convierte en pequeñas masas llamadas velas o cargas, posteriormente pasan a los moldes donde se le dará la forma al envase por medio de los siguientes procesos:

- *Proceso soplo-soplo* se utiliza para frascos de boca angosta (Vidales G., 1995)
 - se deposita la vela en el premolde para formar la corona
 - se empuja el vidrio, hasta llenar el premolde con aire a presión
 - la parte baja del premolde se alimenta con aire a presión, para formar un hueco con la corona ya terminada. Aquí la *vela* cambia a *parison* o preforma.
 - Se toma el parison del cuello y se coloca en el molde final, formándose el cuerpo del envase, hasta aquí el envase está de color rojo. Se inyecta aire por la corona o boca, inflándolo hasta que el envase toma su forma final. Ver figura 2.5

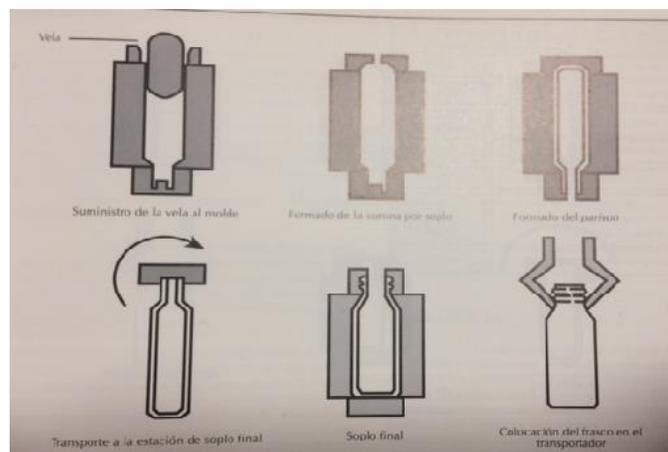


Figura 2.5 Proceso soplo-soplo (Vidales G., 1995)



- Proceso prensa-soplo, para envases de boca ancha
 - a) La vela se coloca en el premolde para formar la corona
 - b) Se inyecta aire a presión por la parte superior del molde
 - c) De la parte baja del premolde sube un pistón y se forma el *parison*
 - d) El *parison* se pasa al molde final donde se inyecta aire por la base inflándolo dando forma y cuerpo al envase. Ver figura 2.6

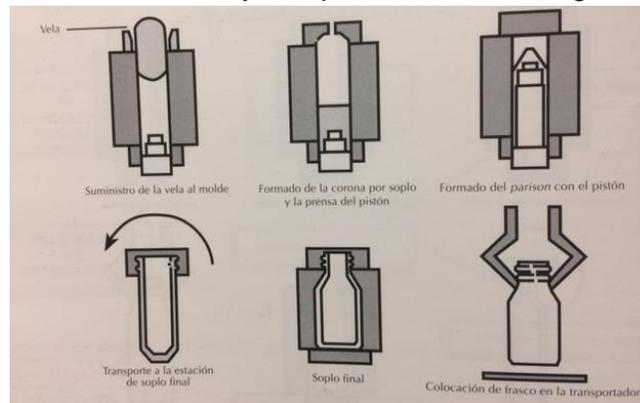


Figura 2.6 Proceso prensa-soplo (Vidales G., 1995)

Después del moldeo se transporta en una banda metálica caliente y a través de ella se inyecta aire para seguir enfriando el envase de ahí se lleva al horno para recocerlos, la cara interna deberá enfriarse a la misma velocidad que la cara exterior, para evitar que se rompa el envase.

Recubrimientos

Para modificar su aspecto se aplica un recubrimiento antes y después del recocido. Por lo general se aplica por aspersión o vaporización. La primer parte del tratamiento se realiza en caliente puede ser por vaporización o por goteo. La segunda parte, recubrimiento metálico, se aplica por vaporización o por aspersión y no necesita ser en caliente. La principal función de los recubrimientos es evitar la fricción y se utilizan aceites comestibles y polímeros, entre ellos tenemos:

- Polietileno, la superficie se puede oxidar para mejorar la adherencia de etiquetas.
- Polientilenglicol y estearato de polietileno

Tipos de corona

La boca o corona más común es la de cuerda continua. Se identifican en base a números, uno identifica la serie o tipo y otro marca el diámetro de la corona. Ver figura 2.7

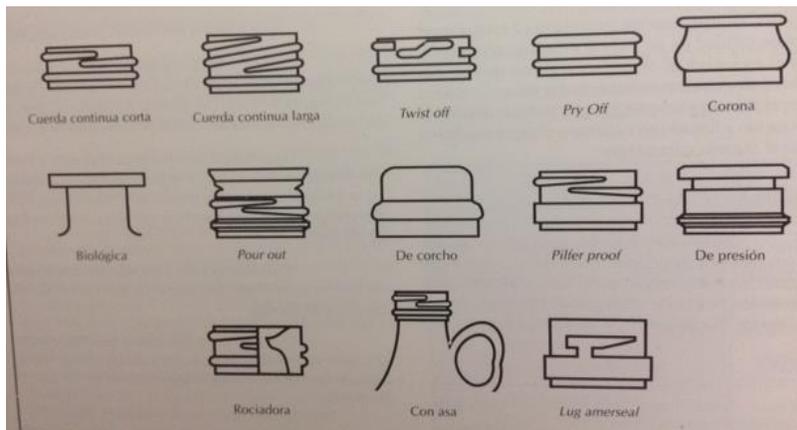


Figura 2.7 Tipos de corona (Vidales G., 1995)

Pigmentación

Ya sea por diseño o por conservación del contenido el envase de vidrio se le puede añadir color. Los colores más comunes son ámbar, verde y ópalo. Aparte de su función de diseño da protección contra las radiaciones luminosas que pudieran dañar el contenido.

Resistencia

La resistencia de estos envases está determinada por: la forma del envase, distribución de vidrio y grado de recocido. Cuando hay un defecto en su resistencia pueden ocurrir distintos tipos de fractura por impacto, por choque térmico o por presión interna, las cuales, se originan por una descompensación en las fuerzas de tensión interna. Las formas esféricas son más resistentes, seguidas de las cilíndricas y rectangulares. Ver figura 2.8

Principales defectos en un envase de vidrio

DEFECTOS	CAUSA
Recocido deficiente Choque térmico Mala distribución del vidrio Corona inclinada Fuera de dimensiones	Maquinabilidad
Inscrustraciones Pliegues Rebabas Arrugas	Apariencia
Puntos negros que colorean y afectan el sabor del producto Corona mal formada, permite el intercambio de gases	Reacción del producto

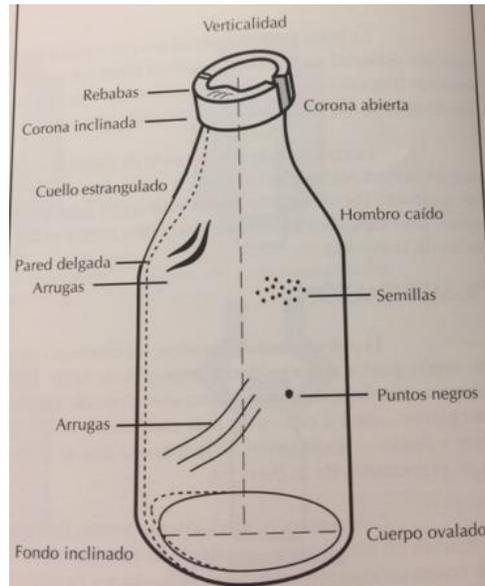


Figura 2.8 Principales defectos en un envase (Vidales G., 1995)

Diseño

Se deben considerar los siguientes puntos:

1. Forma, estética, estabilidad y funcionalidad en sus líneas
2. Tipo de corona o boca que se usará, de acuerdo a su uso
3. La relación entre el envase y el contenido

Teniendo calidad en los moldes y proceso de fabricación se puede dar cualquier forma. Es importante tener en cuenta la forma y tamaño de la etiqueta, debe tomarse en cuenta la ergonomía al diseñar el envase, para aumentar la resistencia de las botellas se adornan con estrías o texturas para evitar roturas por impacto. Se debe tomar en cuenta la temperatura del producto al envasarse, para que el envase sea lo suficientemente resistente a los cambios de presión y temperatura. La química del contenido afecta la forma del cerrado o tipo de tapón. Se deja un espacio vacío entre el contenido y el tapón para permitir la expansión de líquidos a cualquier temperatura.

Se debe engrosar el talón o el hombro de la botella para evitar las fisuras por roces en la zona central del cuerpo. Una leve concavidad en el fondo brinda mayor estabilidad. El espesor debe estar uniformemente distribuido, los valores son de 3 a 5 mm para envases retornables y de 2.2 a 2.5 mm para no retornables.



2.2.4 Introducción al envasado en recipientes plásticos

Los materiales plásticos o polímeros pueden ser más blandos y más flexibles que el metal o vidrio, su rigidez disminuye con el incremento de la temperatura dependiendo del tipo de polímero. Los polímeros tienen “deslizamiento” al someterlos a tensiones a altas temperaturas. Así el proceso utilizado para formar los polímeros determinará sobre su gases inclusive permiten el paso de la humedad, por lo que estos recipientes son permeables al oxígeno. La permeabilidad dependerá del tipo de polímero o mezcla de estos usados en el recipiente y se le llama “propiedad barrera” del polímero.

Los requisitos para que los recipientes de plástico resistan el tratamiento en autoclave son: resistencia para soportar condiciones de esterilización con temperaturas hasta de 135°C, propiedades barrera para el oxígeno adecuadas al alimento a envasar y el tiempo de conservación deseado, resistencia para soportar el estiramiento, apilamiento, transporte y almacenamiento, también deberá soportar el cierre durante la esterilización (técnicas de cerrado al calor) por último los polímeros no deben transferir olores ni colores a los alimentos. Una vez que se cumplieron los requisitos anteriores el precio del polímero debe permitir que el envase plástico sea económico y competitivo.

Combinación de polímeros para conseguir rendimientos óptimos

Por lo general se hacen combinaciones de polímeros para conseguir condiciones óptimas de propiedades de barrera, térmicas y de costo. Estas mezclas consisten en un *polímero fuerte o estructural* con buenas propiedades térmicas y de resistencia, un *polímero barrera* que proporcione la estructura de capas múltiples suficientes para impedir el paso del oxígeno. Ambos polímeros se combinan en una estructura multilaminar. Puede existir un tercer polímero en forma de una capa *atadora* que pegue los polímeros barrera y estructural, quedando el polímero barrera encerrado en el seno del polímero estructural para formar sistemas de tres o cinco capas, ver figura 2.9

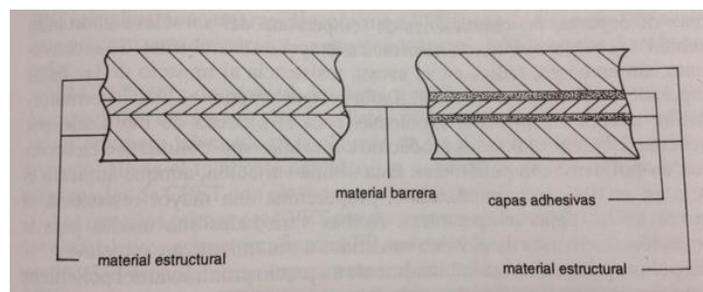


Figura 2.9 Estructuras barrera típicas de tres y cinco capas usadas para envasar alimentos (Rees y Bettison, 1991)



Se puede pasar a una estructura de 6 capas ya que en el moldeo por soplado y extrusión o termoformadoras se originan grandes cantidades de residuos los cuales son reciclados en forma de una capa adicional incorporada en la estructura multilaminar.

Polímeros estructurales

Representan el 80-90% del total de materia prima, por lo que su precio debe ser económico, además de tener buen coeficiente de rigidez a la temperatura de esterilización. El polímero estructural se utiliza en el sistema de cierre. Dentro de los estructurales tenemos:

- Polipropileno soporta las temperaturas del autoclave, a temperatura ambiente tiene buena resistencia mecánica, pero a bajas temperaturas tiene poca resistencia al impacto, es bueno en el proceso de moldeo por inyección, baja capacidad de barrera para el oxígeno por lo que debe combinarse con otro polímero con elevada capacidad barrera para envasar alimentos, buena propiedad de barrera a la humedad a temperatura ambiente, una desventaja es que requiere de láminas aglutinantes.
- Tereftalato de polietileno (PET) en su fase amorfa tiene poca resistencia a elevadas temperaturas. Para que los envases PET alcancen alta resistencia a temperatura de hasta 230°C y apariencia cristalina, este se mezcla con un material de nucleación y se forma en un molde caliente a temperaturas de 170°C a esta forma se le como CPET. El CPET tiene propiedades barrera moderadas frente al oxígeno sin la incorporación de una capa barrera
- Policarbonato tiene excelente resistencia mecánica, tanto a temperatura ambiente y de esterilización. Sus propiedades barrera son muy bajas y debe usarse en una estructura multilaminar para fabricar un envase.

Polímeros barrera

Estos polímeros son apropiados para estructuras multilaminares ya que sus propiedades mecánicas no son muy buenas, el sistema de fabricación debe tener buen rendimiento de la lámina barrera con un espesor uniforme ya que esto repercute en el costo del producto final.

- Etilvinilalcohol (EVOH) proporciona elevada resistencia al paso de oxígeno en estado seco. Una desventaja es que al aumentar su contenido de humedad disminuyen sus propiedades barrera. En refrigeración la humedad queda atrapada en el EVOH pueden pasar de 2 a 3 semanas antes de que pierda su humedad el EVOH y recupere así sus elevadas propiedades barrera. Cuanto menor sea el contenido de etileno más elevada será la actividad barrera. Es un producto fácil de procesar debido a sus características de extrusión.
- Cloruro de polivinilideno (PVDC) sus propiedades son ligeramente inferiores a las del EVOH aumenta su rendimiento como barrera cuando se usa en envases esterilizados. Es muy difícil de procesar y requiere máquinas de extrusión especiales construidas con aleación duro-níquel. Es un polímero altamente



degradable por lo que se debe fabricar con gran cuidado para no afectar los rendimientos, también es difícil su reciclado.

- Poliamida (PA) proporciona barrera de oxígeno en estructuras multilaminares. Son los que tienen propiedades barrera más bajas. Su ventaja es que es compatible con PET a las temperaturas de fusión y se unen de forma natural estos materiales. PA/PET son apropiados en procesos de moldeo mediante coinyección. La actividad barrera de PA no se ve afectada por la humedad. Se recomienda una lámina de unión entre PA/PET

Láminas de unión

Son resinas especializadas de polímeros o compuestos de polímeros para obtener un material altamente polar necesario para la unión. Deben mantener capacidad de unión con las temperaturas de la autoclave. Polietilenos del anhídrido maleico modificado o del ácido o éster acrílico.

Fabricación de recipientes de plástico

- Moldeo por co-inyección. Se usan dos o tres unidades de inyección que trabajan con un molde para producir parte de un componente o una preforma que posteriormente será conformada por soplado dirigiendo aire comprimido hacia el interior de un molde para obtener un envase.
- Co-extrusión. Se usa para combinar polímeros y obtener envases capaces de soportar tratamiento de esterilización. Son usados tres o cuatro dispositivos para extrusión para combinar los materiales en un tubo multilaminar. Este tubo se transfiere en su estado de fusión al interior de una máquina moldeadora por soplado con aire comprimido para dar la forma final al envase. El envase es recortado para eliminar las rebabas de su parte superior e inferior, estas rebabas se muelen y sirven para alimentar un cuarto dispositivo de extrusión que forma una lámina de producto reciclado.
- Tecnología de la laminación. Es para envases tratados en autoclave. Implica la extrusión de una película delgada del material directamente sobre el material estructural principal y posteriormente pasa a través de rodillos compresores para refrigeración y pulido.
- Termoformación. Se utiliza película caliente procedente de la línea de laminado que se fija a un molde y se le da forma mediante aire comprimido. El recipiente en esta etapa permanece unido a la película de plástico y posteriormente es cortado en el interior del molde o fuera de la máquina termoformadora. Los residuos suelen ser molidos e incorporados en forma de una lámina de plástico recuperado en el proceso de extrusión.



Sistemas de cierre para recipientes de plástico aptos para su tratamiento en el autoclave.

- Requisitos de los sistemas de cierre. El sistema de cierre debe ser de fácil apertura para brindar comodidad en comidas comerciales. Los requisitos en *alimentos de baja acidez* son: cierre bio hermético, un proceso controlable en los límites conocidos de control de proceso, un sistema de cierre económico y un sistema de cierre compatible con los tratamientos de plásticos según los fabricantes de los envases.
- Oxígeno en el espacio libre superior. Es importante proteger los envases de los cambios de presión excesiva originada por la diferencia de presión en el interior del envase y la presión externa del autoclave durante los ciclos de calentamiento y enfriamiento cuando persiste algo de gas en el espacio de cabeza del recipiente es más difícil reducir el diferencial de presión. Lo más apropiado consiste en eliminar o reducir al mínimo el gas en el espacio libre superior reduciendo así al mínimo las tensiones sobre las paredes de los recipientes. Al reducir estas tensiones se pueden usar recipientes de menor peso. Las técnicas para reducir el espacio libre superior son: uso de tapas cóncavas, aplicar flujo de vapor durante el proceso de cierre, vacío sobre el recipiente antes de cerrarlo y llenado hasta el borde.
- Sistemas de cierre, tenemos dos: laminados de hoja fina de metal o lámina de plástico y los cierres de doble juntura de apertura total o apertura fácil.
Cierre de doble juntura "apertura fácil" son económicas las tapas metálicas o plásticas pero el sistema de cierre es costoso. El cerrado térmico consiste en la compresión del borde de polietileno del recipiente con una lámina de polietileno usando una mordaza fría y una caliente, el calor funde la lámina junto con el polímero pegado al borde del envase.
Sistemas de cierre con lámina de aluminio el aluminio es buen material para el cerrado térmico debido a sus excelentes propiedades de conducción de calor. La cara inferior de la lámina se recubre con una película de polímero que se une con facilidad al envase.
Sistemas de cierre con polímeros la ventaja es que puedes ver hacia dentro del envase se utiliza lámina PET, con una resina barrera EVOH y PVDC.



2.3 Etiquetado de productos envasados y empacados

2.3.1 Características del etiquetado

El objetivo es informar al consumidor el contenido nutrimental y aporte energético de los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasadas. Esta información se presenta de manera gráfica en el área frontal de exhibición de los productos.

2.3.2 Métodos de etiquetado

Etiquetado frontal nutrimental

Esta información se presenta de manera gráfica en el área frontal de exhibición de los productos. La declaración nutrimental frontal consiste en la obligación de señalar:

- Grasa saturada
- Otras grasas
- Azúcares totales
- Sodio
- Energía

Productos exentos de etiquetado frontal nutrimental: agua para consumo humano, alimentos para lactantes y niños de corta edad, goma de mascar sin azúcar, pastillas para el aliento sin azúcar, harinas con excepción de las preparadas, envases múltiples o colectivos, productos y materias primas destinados exclusivamente para uso y consumo interno de instituciones, hierbas, especias, condimentos y mezclas entre ellas, extractos de café puros, granos enteros, molidos, descafeinados o no, solubles o no, infusiones de hierbas, té descafeinado o no, instantáneo o soluble sin ingredientes añadidos, vinagres fermentados, alimentos y bebidas no alcohólicas donde cada uno de los nutrimentos por porción representen un aporte energético igual o menor a 1% de los nutrimentos diarios, envases que además de contener el alimento o bebida no alcohólica tengan como propósito servir de regalo o artículo decorativo en sí mismo, productos cuya presentación individual indique la leyenda de “No etiquetado para su venta individual”, aquellos envases cuyo contenido corresponda a más de un tipo de producto etiquetado de manera individual y por último los productos de venta a granel.

Distintivo nutrimental

Su objetivo es mantener informada a la población sobre los alimentos que promueven una alimentación balanceada, la COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios) diseñó un sello nutrimental con el objetivo de promover alimentos que cumplan con los criterios nutrimentales. Solo podrá marcarse, imprimirse y reproducirse



en los envases de alimentos y bebidas no alcohólicas autorizadas. El distintivo nutrimental es *voluntario* y no es de carácter obligatorio.

2.3.3 Generalidades de la normatividad de etiquetado

Nutrientes y energía a declarar:

- Grasa saturada
- Otras grasas
- Azúcares totales
- Sodio
- Energía

El orden de los nutrientes a declarar siempre debe de ser:



Valores de referencia por nutrimento y energía

- Valor de referencia de Grasa saturada: 200 calorías
- Valor de referencia de otras grasas: 400 calorías
Se entiende por otras grasas a la diferencia obtenida de las grasas totales menos las grasas saturadas.
- Valor de referencia de azúcares: 360 calorías
Se entiende por azúcares totales a todos los mono y disacáridos
- Valor de referencia de sodio: 2000 mg
- Energía, para realizar el cálculo correspondiente a energía y energía por envase se deberá considerar la suma del aporte energético de los siguientes nutrientes:



Nutrientos	Cal/kcal	Se multiplica el valor en gramos por el valor calórico indicado para cada nutriente
Proteínas	4 Cal/kcal	Gramos x4 = valor expresado en Cal/kcal
Grasas totales	9 Cal/kcal	Gramosx9 = valor expresado en Cal/kcal
Carbohidratos disponibles	4 Cal/kcal	Gramosx4 = valor expresado en Cal/kcal

El contenido de energía se debe expresar en kilocalorías abreviadas con Cal o kcal.

Declaración de leyendas

- **Leyenda de contenido** señala el contenido por envase, medida casera, pieza o porción y se coloca en la parte superior de los íconos de los nutrientes. Los envases individuales deberán declarar la información nutrimental frontal siempre por el contenido total del envase usando la leyenda “este envase aporta”, “una porción de Xg o mL aporta” y “una pieza de Xg o mL aporta”; los envases familiares pueden declarar por porción o bien por la totalidad del envase siempre se deberá declarar la información nutrimental frontal conforme lo indicado según el Manual de Etiquetado Frontal Nutrimental, COFEPRIS. Cuando se trate de productos que por su proceso de fabricación no sea posible obtener un gramaje uniforme en los mismos se podrá utilizar el término de “aproximadamente” o “aprox.” en la declaración de leyenda de contenido.
- **Leyenda de “% de los nutrientes diarios”** deberá colocarse en la parte inferior de los íconos
- **Leyenda “XX porciones por envase”** se coloca bajo el ícono de Energía por envase o por porción, se deberá señalar el número de porciones contenidas en el envase.

Distribución de las leyendas

Para las leyendas “Este envase aporta” o similares y “% de los nutrientes diarios” o similares será optativa para el productor.

Implementación por tipo de envase

- **Individual** “aquel cuyo contenido de producto sea menor al tamaño de la porción mínima de referencia para presentaciones familiares”. Recuerde que los envases en presentación individual deberán realizar la declaración nutrimental por el *contenido total del envase*.
- **Individual para bebidas saborizadas, botanas, chocolates, productos similares a chocolate y confitería** estos envases deberán realizar su declaración



nutrimental por el *contenido total del envase*. Cuando el producto sea claramente fraccionable o cuantificable se podrá declarar por envase la información del etiquetado frontal nutrimental, añadir el ícono de kilocalorías por porción al final de los íconos y señalar el número de porciones contenidas en el envase bajo el ícono de energía.

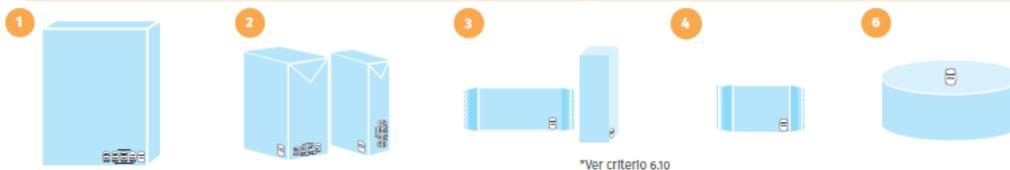
- **Familiar** “aquel cuyo contenido sea igual o superior a la porción mínima de referencia para presentaciones familiares”. Declarar por la totalidad del envase o bien declarar por porción y deberá añadir un ícono con la declaración de las kilocalorías totales por envase que se ubicará al final de los demás íconos, deberá señalar el número de porciones contenidas en el envase bajo el último de los íconos.
- **Familiar para bebidas saborizadas, botanas, chocolates, productos similares a chocolate y confitería** declarar por la totalidad del envase, añadir un ícono en el que se declaren las kilocalorías por porción al final de los íconos, señalar el número de porciones contenidas en el envase bajo el sexto ícono. Se podrá exentar la regla general de etiquetado frontal nutrimental las bebidas saborizadas de bajo contenido energético.
- **Envase múltiple colectivo** cualquier empaque, recipiente o envoltura en el que se encuentren contenidos dos o más unidades de producto preenvasado, iguales o diferentes, destinados para su venta al consumidor. Deberán cumplir con las reglas de etiquetado frontal nutrimental considerando si es envase individual o familiar, así como la categoría del producto.
- **Envase retornable multisabor** declarar por la totalidad del envase y únicamente se expresará en la parte externa de la tapa el contenido calórico (ícono de energía).

Ubicación e iconografía

- **Ubicación** deberán presentarse en el *área frontal de exhibición* la cual se define como la superficie donde se encuentra la denominación y la marca comercial del producto. Conforme a la NOM-030-SCFI-2006, información comercial declaración de cantidad en la etiqueta-especificaciones, y sus actualizaciones aplicándosele lo correspondiente al término “superficie principal de exhibición”
- **Número de íconos respecto al área frontal de exhibición**



Medida del área frontal de exhibición	Área frontal de exhibición	Paneles laterales	Observaciones
1 Más de 60 cm ²			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Todos los íconos ✓ En caso de utilizar el sexto ícono, éste deberá situarse al final del quinto ícono
2 Entre de 20 cm ² y 60 cm ²			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá ubicar el ícono de energía en el panel frontal y los otros cuatro íconos en los paneles laterales*. ✓ Cuando no hubiera panel lateral, los íconos de Grasa saturada, Otras grasas, Azúcares totales y Sodio se colocarán en el panel posterior*. ✓ En caso de utilizar el sexto ícono de energía, el productor podrá colocar:* <ul style="list-style-type: none"> - En el área frontal de exhibición el ícono de energía por envase - En el área frontal de exhibición el ícono de energía por porción - En el área frontal de exhibición ambos íconos de energía - En los paneles lateral o posterior, el ícono de energía junto con los demás íconos - En el área frontal de exhibición todos los íconos (cinco obligatorios + sexto ícono)
3 Menos de 20 cm ²			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Únicamente el ícono de energía
4 Menos de 10 cm ²			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Únicamente el ícono de energía en cualquier parte del envase
5 Menos de 5 cm ²	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No será necesaria la declaración nutricional frontal
6 Una única supeperficie de exhibición y sea menor a 78cm ²			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Este supuesto no será aplicable a aquellos productos que comparten una sola etiqueta en un empaque múltiple o colectivo



- **Dimensiones de los íconos** las dimensiones mínimas son reguladas en función del área frontal de exhibición. Cada ícono deberá ocupar por lo menos el 0.5% del área frontal de exhibición. Los íconos no deberán ser menores a 6mm de ancho y 9mm de alto. Cada ícono deberá guardar la proporción de 2/3 de ancho respecto a la altura.
- **Color** será a elección de cada productor, siendo siempre el mismo color en cada uno de ellos, el color de la tipografía y las líneas de la forma deberán contrastar con el color elegido y se deberán emplear colores contrastantes con el fondo del área donde se ubiquen los íconos.
- **Forma**





Criterios de redondeo

- **Redondeo general** para declarar grasas saturadas, otras grasas, azúcares totales, sodio y energía. Si el decimal que se va a descartar es *igual o mayor que 0.5* se reporta la unidad inmediata superior. Si el decimal que se va a descartar es *menor que 0.5* se reporta en la unidad inmediata inferior.
- **Redondeo para los valores nutrimentales de referencia** de igual forma al criterio de redondeo general.
- **Redondeo para sodio** el productor podrá optar en declarar el apartado de sodio en enteros o con un decimal. Cuando el valor de sodio sea menor a 1 gramo se deberá declarar en “mg” y cuando el valor de sodio sea mayor a 1 gramo se deberá declarar en “g”

GENERALIDADES PARA DISTINTIVO NUTRIMENTAL

- **Obtención del Distintivo Nutricional** la solicitud es ante el Centro Integral de Servicios de la COFEPRIS. Los requisitos para la obtención del distintivo son:
 1. Escrito libre dirigido a la COFEPRIS
 2. Nombre, denominación o razón social
 3. Nombre del representante legal, en caso de que aplique, adjuntando los documentos que acrediten su responsabilidad
 4. Domicilio del solicitante
 5. La petición de autorización de uso del distintivo nutricional
 6. Nombre y descripción del producto que ostentara el distintivo nutricional
 7. La denominación genérica y descripción de categoría y en su caso subcategoría
 8. Detallar el cumplimiento de los criterios nutrimentales, respecto de los alimentos y bebidas no alcohólicas a que se hace referencia en la solicitud
 9. Lugar y fecha de la solicitud
 10. Firma autógrafa del solicitante o representante legal
- **Logotipo** el sello ilustra cualidades de una buena alimentación. Está formado por tres círculos que al colocarse uno encima del otro simbolizan al ser humano, la continuidad y el bienestar. El contraste de color representa el equilibrio así como el inicio y el fin, esto confirma la idea de que una alimentación correcta consiste en el balance de los alimentos y de que la alimentación es la base o inicio de una buena salud. A continuación se muestra el logotipo





- **NOM-051-SCFI/SSA1-2010** Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria.
- **NOM-086-SSA1-1994** Bienes y servicios- Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales.



Fuentes de consulta



- FAO (2007) Manual de consulta del productor urbano. Una guía práctica para trabajar con organizaciones de productores urbanos y periurbanos de ingresos bajos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Recuperado de: <https://www.fao.org/4/a1177s/a1177s00.htm>
- FAO (2022) Agenda de la alimentación urbana. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en: <https://www.fao.org/urban-food-agenda/about/es/>
- López C. A. (2003) Manual Para la Preparación y Venta de Frutas y Hortalizas del campo al mercado. Boletín de Servicios Agrícolas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/006/Y4893S/Y4893S00.HTM>
- NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm#:~:text=1.1%20Esta%20Norma%20Oficial%20Mexicana,lo%20largo%20de%20su%20proceso>