

Capítulo 2

**Principales procesos,  
instalaciones y requisitos  
higiénico-sanitarios de las  
distintas industrias alimentarias**

# Contenido

1. Introducción
2. Requisitos de las instalaciones de las industrias alimentarias
3. La industria cárnica
4. La industria de elaborados y conservas vegetales
5. La industria láctea
6. La industria panadera y pastelera
7. La industria de bebidas y licores
8. Resumen

## 1. Introducción

En este capítulo, se van a abordar las industrias alimentarias más representativas, entre las que se encuentran la industria cárnica, la industria de elaborados y conservas, la industria láctea, la industria panadera y pastelera y la industria de bebidas y licores.

Se tratarán los requisitos que deben cumplir las instalaciones destinadas a la producción de alimentos y bebidas, así como las medidas higiénicas a adoptar en cada uno de los procesos productivos para asegurar la seguridad alimentaria.

Uno de los objetivos fundamentales de la legislación alimentaria es lograr un elevado nivel de protección de la vida y la salud de las personas, de manera que se establecen una serie de requisitos de obligado cumplimiento para conseguirlo.

## 2. Requisitos de las instalaciones de las industrias alimentarias

La implicación que tienen las instalaciones en las que se van a procesar o manejar alimentos en la salubridad de estos y en mejorar los programas de higienización es muy elevada.

Tanto a nivel europeo como a nivel estatal, se han elaborado una serie de normativas en las que, entre otros aspectos, se establecen los requisitos que deben cumplir las instalaciones para contribuir a disminuir al máximo las posibles contaminaciones. Así, en 2006 entró en vigor una reglamentación comunitaria denominada “Paquete de higiene de los alimentos”. La primera norma base es el Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan los procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

Posteriormente, se establecieron los requisitos generales y específicos de higiene en el ámbito de los productos de origen animal, mediante el Reglamento (CE) nº 852/2004, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los

productos alimenticios (modificado por el Reglamento (CE) nº 219/2009) y el Reglamento (CE) nº 853/2004, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

A nivel nacional, destaca el Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, en el que se establecen medidas para la aplicación en España de los reglamentos europeos sobre higiene de productos alimenticios y sobre los controles de productos animales destinados al consumo humano.



### Nota

---

En la consecución de alimentos saludables, la construcción, el diseño, el emplazamiento y el tamaño de los locales van a influir de forma decisiva en la seguridad de los productos.

---

Algunos de los requisitos generales que deben cumplir las instalaciones de las empresas en los que procesan alimentos son:

- Las paredes deberán ser lisas, impermeables y permitirán su limpieza y, cuando sea necesario, su desinfección. Estas paredes estarán siempre en perfecto estado de manteniendo, libres de grietas, roturas, etc.
- Los suelos serán lisos, impermeables, resistentes, lavables, ignífugos y con los sistemas de desagüe precisos que permitan su limpieza y saneamiento con facilidad y eficacia. Deben ser de materiales que resistan el peso de la maquinaria y estar exentos de grietas que puedan albergar contaminación.
- El diseño de las instalaciones debe permitir la realización higiénica de las operaciones, disponiendo de un espacio suficiente y que evite o reduzca la contaminación por el aire. Debe permitir el mantenimiento de la limpieza para evitar la acumulación de suciedad y la formación de condensación o moho, así como permitir el control de plagas.
- Los techos deben de ser fáciles de limpiar y estarán contruidos de forma que eviten la acumulación de suciedad y con materiales imper-

meables que no retengan suciedad, polvo, ni puedan albergar insectos. Deben ser lisos y lavables.

- Las ventanas y extractores estarán protegidos con telas mosquiteras que se ajusten perfectamente y que se encuentren en todo momento en perfectas condiciones de mantenimiento carentes de agujeros, polvo, suciedad, etc.
- Se debe disponer de suficiente iluminación, ya sea natural o artificial, en cuyo caso, los sistemas estarán protegidos para que, en caso de rotura, los cristales no puedan caer sobre el alimento.
- Todos los desagües dispondrán de rejillas perfectamente insertadas que eviten la entrada de insectos y roedores.
- Las puertas serán fáciles de limpiar y, cuando sea necesario, de desinfectar. Ello requerirá que sus superficies sean lisas y no absorbentes.
- Se debe disponer de suficientes lavamanos, situados convenientemente y con material de limpieza y secado higiénico.
- Las redes de evacuación de aguas residuales deberán ser suficientes y estar construidas de manera que eviten la contaminación.
- Los productos de limpieza y desinfección no deberán almacenarse en las zonas donde se manipulen alimentos.
- También se debe controlar el exterior de las instalaciones, las cuales deben estar limpias y evitar la acumulación de materiales, que actúan como refugio para insectos y roedores, y han de estar libres de residuos, que pueden actuar como foco de contaminación del aire.
- En cuanto a los equipos, deben permitir su fácil limpieza y desinfección, así como estar hechos con materiales que no se alteren con los alimentos y no puedan ser absorbidos por estos. Además, deben ser materiales lisos y no porosos para que no puedan albergar contaminantes (suciedad, microorganismos, etc.).

Estos requisitos son aplicables para todas las industrias alimentarias, aunque, según el sector del que se trate, se aplicarán una serie de medidas específicas encaminadas a minimizar los posibles riesgos que puedan aparecer.



## Recuerde

---

El Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, establece medidas para la aplicación en España de los reglamentos europeos sobre higiene de productos alimenticios y sobre los controles de productos animales destinados al consumo humano.

---

### 3. La industria cárnica

La industria cárnica en España trabaja principalmente con carne porcina, seguida de la carne de ave y, en tercer lugar, de la carne de vacuno, según volúmenes de producción.



## Definición

---

### **Carne**

En términos generales, es el músculo de cualquier animal que ha sufrido una serie de cambios químicos y bioquímicos que lo hacen apto para el consumo humano.

---

Hay que tener en cuenta que la industria cárnica depende estrechamente del sector ganadero en la consecución de productos de calidad, lo que quiere decir que los controles de calidad deben aplicarse desde que nace el animal hasta que es sacrificado, despiezado y transportado para su elaboración.

### 3.1. Elaboración de productos cárnicos

En una planta de elaborados cárnicos, se elaboran gran variedad de productos usando como base la misma materia prima. Así, en una instalación, se van

a procesar los distintos productos usando los mismos equipos. Por lo tanto, hay que llevar a cabo unas estrictas normas higiénicas en el procesado para evitar contaminaciones originadas por contacto entre los diversos productos, por los equipos y útiles empleados o por los residuos que se generan. En este sentido, debe establecerse una planificación eficaz en cuanto al orden de producción y realizar limpiezas intermedias de los equipos.

La industria cárnica utiliza como materia prima principal la carne, que se caracteriza por ser muy sensible a la contaminación biológica, especialmente por *Lysteria monocytogenes*.



#### Nota

---

La carne roja tiene un color inestable, por lo que si las medidas higiénicas no son las adecuadas y no se mantiene la cadena de frío, se van a producir decoloraciones y alteraciones del sabor a causa de los microorganismos.

---

El personal trabajador tiene la responsabilidad de llevar a cabo medidas higiénicas saludables a nivel personal, así como en las operaciones y manipulaciones.

### Principales procesos que tienen lugar en la elaboración de productos cárnicos

Los principales procesos son:

- **Recepción de las materias primas:** etapa en que las distintas materias primas entran en la fábrica (carne, aditivos permitidos, especias, envases y embalajes etc.).
- **Almacenamiento:** en función de las necesidades de la materia prima, el almacenamiento se realizará en congelación, refrigeración o a temperatura ambiente.

- **Acondicionamiento:** fase en que las materias primas son preparadas para su uso. Se trata de operaciones como el deshuesado, descongelado, triturado, picado, etc., en función del producto que se vaya a elaborar.

### ***Producción de conservas cárnicas***

En la elaboración de conservas cárnicas, tras el acondicionamiento, se produce la mezcla o preparación de la pasta, en la que se va realizar la mezcla de las materias primas con el resto de ingredientes (agua, sal, especias, aditivos, etc.).

Además, se siguen los siguientes procesos:

- **Fase de envasado:** consiste en introducir la preparación anterior en el envase que le corresponda. El envasado puede ser mediante llenado manual o estar mecanizado.
- **Fase de esterilización:** la esterilización es un tratamiento térmico que alcanza temperaturas elevadas, destruyendo a la gran mayoría de los microorganismos.
- **Enfriamiento y almacenamiento:** tras el tratamiento de esterilización, se debe proceder al rápido enfriamiento de los envases y, por último, se almacena hasta su distribución o venta.

### ***Producción de productos cocidos***

En la elaboración de productos cocidos, la pasta resultante de la mezcla de ingredientes es introducida en tripas, lo que se denomina fase de embutido, para posteriormente ser envasada y pasteurizada.



#### **Recuerde**

---

La pasteurización es un tratamiento térmico en la que las temperaturas que se alcanzan son inferiores a los tratamientos de esterilización.

---

Luego se realiza el enfriamiento, acabado y almacenamiento. El enfriamiento del producto debe producirse de forma rápida, para posteriormente llevar a cabo el proceso de acabado (loncheado, troceado, etc.). El almacenamiento debe realizarse en condiciones de refrigeración.

### ***Producción de productos curados***

En la elaboración de productos curados, el esquema de fabricación continúa, tras el embutido de la pasta, con el secado y la maduración del producto.

La fase de secado y maduración es aquella en la que la pasta, una vez embutida, se ha a poner en unas condiciones determinadas de temperatura, humedad y tiempo para que, de este modo, se vean favorecidas una serie de reacciones que van a dar lugar a las características organolépticas (color, olor, sabor, textura) que van a definir al producto final.

Una vez concluida la maduración, estos productos pueden ser almacenados o ser sometidos a tratamientos de acabado, tales como el loncheado o el troceado, y ser envasados posteriormente.



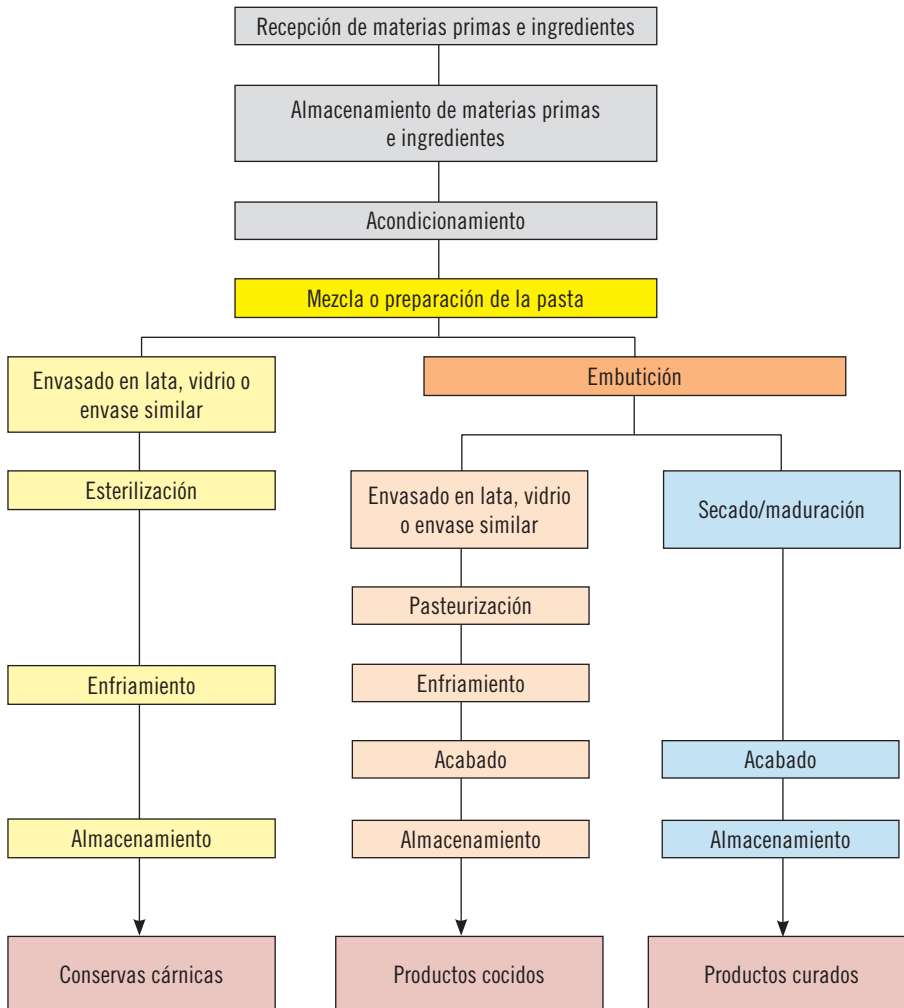
#### **Nota**

---

El almacenamiento se realizará a una temperatura determinada según el tipo de producto.

---

Esquema de los principales procesos en la industria de elaborados cárnicos



### 3.2. Instalaciones y medidas higiénico-sanitarias en la industria cárnica

Las instalaciones de las industrias cárnicas deben cumplir con una serie de requisitos generales, ya enunciados, para facilitar la consecución de alimentos seguros y saludables.

Hay que tener en cuenta que, con un diseño higiénico de las instalaciones, así como en su distribución, se ayuda a reducir la contaminación de los alimentos, pero para conseguirlo es fundamental que cada una de las operaciones se realice de forma adecuada, poniendo en práctica medidas higiénicas saludables.

Cada industria, en función de la actividad que realice, se va a encontrar con una serie de riesgos derivados del proceso de producción o de las materias primas que utilice. En el caso de la industria cárnica, al trabajar con carne cruda como materia prima, hay que extremar las medidas higiénicas para evitar que esta se contamine con microorganismos, ya que la carne es un medio ideal para el desarrollo de estos. De este modo, tanto las operaciones de manipulación como las condiciones de limpieza y desinfección van a ser muy importantes para evitar contaminaciones indeseadas, que pueden poner en peligro la salud del consumidor.



*Instalaciones y manipulación en una planta de elaborados cárnicos*

Por tanto, la calidad de la materia prima es fundamental, esta debe proceder de animales sanos y de proveedores que han llevado a cabo buenas prácticas ganaderas, así como medidas saludables durante el sacrificio y despiece.

Es muy importante conocer la procedencia de la materia prima, así como su destino final, lo que se denomina trazabilidad. Mediante la trazabilidad puede

conocerse todo el historial de ese alimento, para que, en caso de que se produzca un peligro alimentario en cualquier punto de la cadena, rápidamente los productos afectados puedan ser identificados y retirados del mercado.



### Ejemplo

---

Si en una empresa de elaboración de productos cárnicos se recibe carne procedente de una ganadería en la que se ha detectado un brote de vacas locas, al conocer la carne que se ha utilizado para elaborar cada producto, los que hayan usado carne procedente de esa ganadería podrán ser retirados rápidamente.

---

En este sentido, al recepcionar las materias primas, es muy importante registrar el proveedor del producto y se debe hacer una inspección de las características organolépticas, para ver si se trata de productos frescos y seguros, así como que el transporte se ha realizado en condiciones higiénicas y a la temperatura adecuada.

Durante el almacenamiento, las condiciones de temperatura y de tiempo deben ser las adecuadas y se deben controlar para evitar la ruptura de la cadena de frío. Además, el almacén debe mantenerse en condiciones higiénicas y hay que respetar su capacidad, así como establecer una rotación de *stock*.

Aquellas fases que requieren un mayor grado de manipulación, como el acondicionamiento, el embutido y el envasado, se deben realizar de forma limpia, rápida y en frío, para evitar al máximo la contaminación microbiológica.

En cuanto a la aplicación de tratamientos térmicos, como la esterilización y la pasteurización, es muy importante controlar la temperatura y el tiempo de aplicación.



## Recuerde

---

En la esterilización, las temperaturas son superiores, destruyendo los microorganismos patógenos y sus formas de resistencia, mientras que la pasteurización busca estabilizar el producto mediante la destrucción de las enzimas que puedan alterar el producto, así como a los microorganismos patógenos. Sin embargo, existen microorganismos que se desarrollan a temperaturas elevadas (termófilos), por lo que el enfriamiento posterior debe ser rápido.

---

El almacenamiento de los productos finales no puede realizarse junto a la materia prima para evitar contaminaciones cruzadas y se deberá realizar a la temperatura que requiera el producto. Los productos pasteurizados deben ir en refrigeración, ya que el tratamiento que se le ha aplicado no ha sido muy agresivo, mientras que los productos esterilizados se pueden conservar a temperatura ambiente, pero protegidos de las condiciones extremas.



## Aplicación práctica

---

**Se ha producido la entrada de materia prima, en este caso, carne cruda, en una fábrica que elabora productos cocidos. ¿Qué debe hacerse para que la recepción se produzca de forma correcta? El conductor del vehículo le alerta de que se le ha roto el aparato de frío y no se ha mantenido el transporte a la temperatura adecuada, ¿cómo puede afectar a la carne?**

### SOLUCIÓN

Se debe recepcionar en la zona destinada a ese fin, aislada de las áreas de manipulación. Se debe controlar el proveedor, que sea el autorizado y que haya llevado buenas prácticas ganaderas y de sacrificio y despiece. Hay que inspeccionar la materia para ver que las características organolépticas son las adecuadas y se deben controlar la temperatura y el estado de limpieza del vehículo de transporte.

Si no se ha mantenido la cadena de frío, los microorganismos pueden haber proliferado rápidamente, afectando a la seguridad y a la calidad de la carne. Además, el color puede haberse alterado, ya que las carnes rojas son muy sensibles a las condiciones ambientales.

---

## 4. La industria de elaborados y conservas vegetales

La industria de elaborados y conservas vegetales se caracteriza por procesar gran variedad de materias primas que dan lugar a diversos productos finales. Se puede plantear un esquema de fabricación genérico, teniendo en cuenta que se van a producir variaciones dependiendo del producto que se vaya a procesar.

### 4.1. Procesos generales

Los procesos generales que se van a producir son:

- **Recepción de materia prima:** en esta etapa, se produce la llegada a la fábrica de las materias primas, entre otros, los productos vegetales crudos procedentes del campo. Estos productos deben haber sido tratados siguiendo las buenas prácticas agrícolas (en cuanto al agua de riego, productos fitosanitarios, etc.), así como transportados en condiciones higiénicas y nunca con productos no permitidos (productos químicos, animales, etc.), para evitar contaminaciones físicas, químicas y biológicas.
- **Almacenamiento:** se llevará a cabo en lugares limpios, secos y ventilados y, aquellos que lo requieran, serán almacenados en refrigeración. Durante el almacenamiento, hay que evitar el contacto con las paredes y el suelo y nunca almacenar las materias primas con los productos terminados (contaminación cruzada).
- **Limpieza y lavado:** los productos hortofrutícolas contienen gran cantidad de microorganismos, procedentes tanto de la tierra como del agua, por lo que la fase de limpieza y lavado trata de eliminar la presencia de contaminantes (tierra, piedras, etc.) y reducir buena parte de la carga microbiana.



#### Nota

---

En esta etapa, el agua de lavado debe ser agua potable y clorada (con los niveles de cloro permitidos), aunque, en otras ocasiones, se realiza mediante sistemas en seco (cepillado, ventiladores, etc.).

- **Selección y clasificación:** se realiza para eliminar aquellos que se encuentren dañados, contaminados por parásitos, rotos, etc., que son de mala calidad. La clasificación se hará en función al tamaño y en función al número de defectos (1ª categoría, 2ª categoría, etc.).
- **Pelado/asado:** en algunos productos, se aplica este proceso para eliminar la corteza o la piel mediante procesos mecánicos o químicos.
- **Corte y troceado:** es una operación de eliminación de aquellas partes que no interesan a nivel comercial.
- **Escaldado:** consiste en una rápida cocción para reblandecer los tejidos, conservar el color o mejorar la textura del producto.



### Importante

---

El escaldado debe continuarse con una fase de rápido enfriamiento para evitar la cocción excesiva del producto.

---

- **Fritura:** en algunas ocasiones, el producto se fríe para mejorar sus características organolépticas. Suele emplearse en la elaboración de vegetales congelados o en salsas (por ejemplo tomate frito).
- **Métodos de conservación:** en función del tipo de producto que se esté procesando, el método de conservación será por aplicación de calor (pasteurización y esterilización) o por la aplicación de frío (congelación).

### Pasteurización y esterilización

La pasteurización y la esterilización se emplean sobre el producto envasado herméticamente. La diferencia entre ambos es la temperatura que se alcanza.

El objetivo de la pasteurización es eliminar los microorganismos patógenos y aquellos que puedan causar la alteración del producto, utilizando para ello temperaturas inferiores a los 100 °C, sin embargo, a estas temperaturas pueden

sobrevivir microorganismos esporulados y, por eso, debe realizarse en productos ácidos, ya que la acidez impide que estos microorganismos se desarrollen.

La esterilización es un método de conservación más agresivo en el que se emplean temperaturas superiores a los 100 °C, lo que impide la supervivencia de los microorganismos esporulados, así como de patógenos y aquellos que puedan provocar alteraciones en el producto.



### Nota

---

La esterilización se emplea para productos poco ácidos.

---

Tanto tras la pasteurización como tras la esterilización, se debe realizar un rápido enfriamiento para impedir el crecimiento de microorganismos, que prefieren las altas temperaturas y, además, para evitar que el producto altere sus características organolépticas (sabor, olor, textura, color).

### **Congelación**

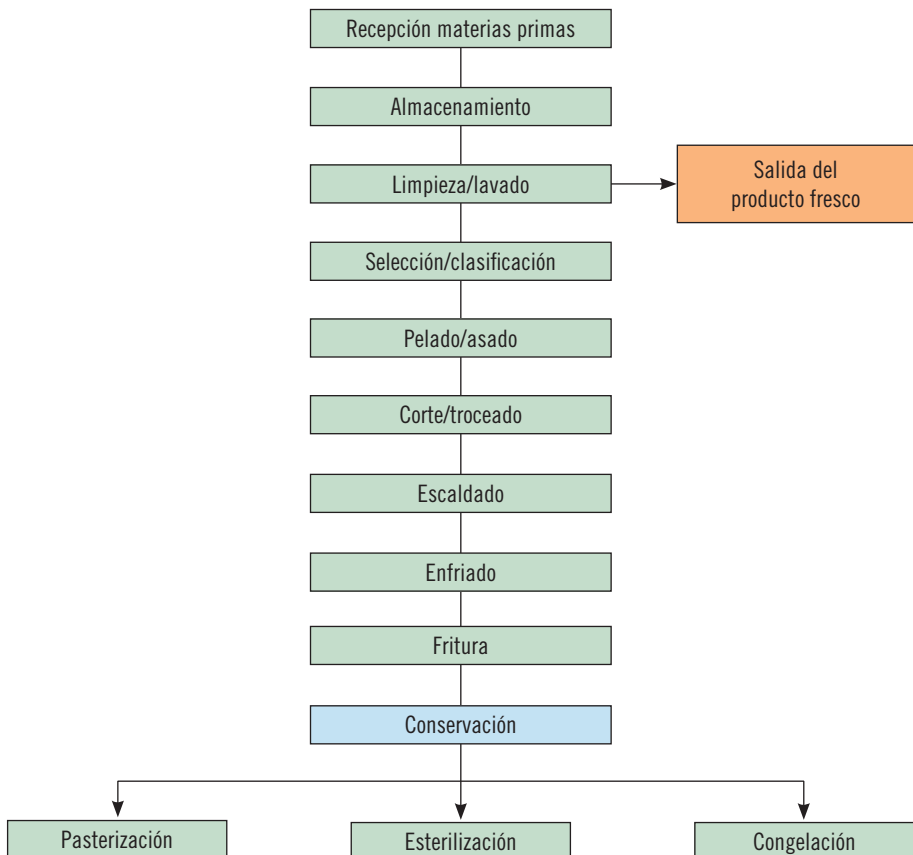
En cuanto a la congelación, es una técnica muy eficaz de conservación que se realiza aplicando temperaturas por debajo de los -20 °C en el centro del alimento. Mediante esta técnica, se consigue impedir que se multipliquen los microorganismos, así como que se produzcan reacciones químicas que alteren el alimento.



## Nota

La esterilización permite que los botes puedan conservarse a temperatura ambiente y la pasteurización requiere una posterior conservación en refrigeración. El tiempo de vida útil de estos productos es mayor que en los productos congelados.

### Esquema de los procesos generales que tienen lugar en la industria de elaborados y conservas vegetales



## 4.2. Instalaciones y requisitos higiénico-sanitarios

Como se ha dicho con anterioridad, las instalaciones destinadas a procesar alimentos vegetales deben cumplir los requisitos generales ya enunciados y tanto el material como el diseño de las instalaciones deben estar orientados a evitar las contaminaciones.

En la industria de elaborados y conservas vegetales, la materia prima son los productos hortofrutícolas, que se caracterizan por ser alimentos que tienen gran cantidad de agua, lo que los hace muy apetecibles para los microorganismos.



### Nota

---

Además, son productos que proceden del campo, por lo que su entrada en la fábrica supone un gran riesgo de contaminación para el resto de los productos, ya que la tierra puede albergar esporas de microorganismos y huevos de parásitos.

---

En este sentido, es muy importante que el diseño de la planta sea acorde con los principios higiénicos, de manera que hay que diferenciar las zonas de mayor suciedad de las zonas limpias y procurar que el movimiento de la mercancía, envases y del personal se produzca de modo que evite el transporte de agentes contaminantes desde las zonas sucias a las zonas limpias.

Durante el almacenamiento, se deberán realizar por separado el de materia prima y el de producto terminado y nunca con los productos de limpieza y desinfección, que pueden originar contaminaciones químicas y pueden transferir olores y sabores extraños. No se debe sobrepasar la capacidad de almacenamiento para no apilar los productos y estos no deben contactar con paredes y suelo.

Aquellos productos que sean rechazados tras el proceso de selección suponen un foco de contaminación, por lo que deben estar aislados, tanto de

la materia prima como de las zonas de producción y almacenamiento de los productos terminados.

La limpieza y la desinfección son clave para evitar la contaminación de los alimentos y debe realizarse con los productos más adecuados y siguiendo el proceso de limpieza definido para cada uno de ellos y con la frecuencia establecida.

Los operarios deben cumplir los requisitos de higiene en la manipulación, especialmente en aquellas etapas que requieren un procesamiento manual, como la selección, el pelado, el corte y troceado, el envasado final, etc., siendo responsables del mantenimiento de una higiene personal adecuada.

## 5. La industria láctea

La industria láctea elabora gran variedad de productos procedentes de la leche, tales como leche envasada, quesos, yogur, mantequilla, nata, helados y postres lácteos.



### Definición

---

#### **Leche**

Líquido segregado por las glándulas mamarias de los mamíferos hembra tras el parto para la alimentación de la cría, higiénicamente sana y sin calostros.

---

La leche es un producto de elevado valor nutritivo por su contenido en proteínas, grasas y azúcares, lo que lo convierte en especialmente sensible a sufrir alteraciones y contaminaciones, que terminan originando enfermedades de transmisión alimentaria.

La programación y las prácticas higiénicas en las industrias lácteas deben ser eficaces para la consecución de alimentos seguros para la salud.



### Sabía que...

---

En España, la principal producción de leche es la de vaca, seguida de la de oveja y cabra.

---

A continuación, se muestran los principales procesos tecnológicos en la obtención de leche:

- **Recepción de la leche en la fábrica:** normalmente, el transporte de la leche se hace en camiones cisternas, tanques o cántaras. Al llegar a la fábrica, se realiza un control para ver si cumple con los requisitos de calidad y se mide la temperatura, que debe ser inferior a los 10 °C. El almacenamiento se realizará en refrigeración hasta que sea tratada.
- **Higienización:** consiste en un calentamiento de la leche cruda para impedir el crecimiento bacteriano y el desarrollo de reacciones químicas no deseadas. Se aplican temperaturas entre los 62 y 65 °C durante 10 o 20 s.
- **Desnatado:** esta operación consiste en separar la grasa de la leche.
- **Recomposición o estandarización:** consiste en añadir el porcentaje de grasa determinado en función del producto que se vaya a elaborar.



### Nota

---

El sobrante de grasa o nata se destina a elaborar productos derivados, como la mantequilla o nata para consumo.

---

- **Homogeneización:** consiste en disminuir el tamaño de los glóbulos de grasa para que la emulsión sea más estable. Esto se consigue haciendo pasar la leche por válvulas de diámetro inferior a los glóbulos de grasa.

- **Tratamiento térmico:** se utilizan tres tipos de tratamiento térmico, dependiendo la elección de uno u otro de la calidad de la leche cruda, del producto que se quiera elaborar y de lo que indique la legislación en cada caso.

## 5.1. Tratamientos térmicos

Los posibles tratamientos térmicos que se van a aplicar en cada caso son:

### Pasteurización

Se aplican temperaturas de entre 72 y 85 °C durante 15 o 30 s. Con este tratamiento se persigue mantener las características organolépticas, físico-químicas y nutritivas, así como eliminar los microorganismos patógenos y la mayor parte de la flora banal. Al no eliminarse la totalidad de microorganismos, se debe producir un rápido enfriamiento hasta una temperatura de 4 a 6 °C y mantenerse en refrigeración.

### UHT

El tratamiento UHT usa temperaturas muy elevadas, entre los 135 y 150 °C durante, al menos, 2 s, para eliminar la totalidad de los microorganismos, incluyendo sus formas de resistencia (esporas). Tras este tratamiento, se realiza un envasado aséptico en envases estériles.

### Esterilización

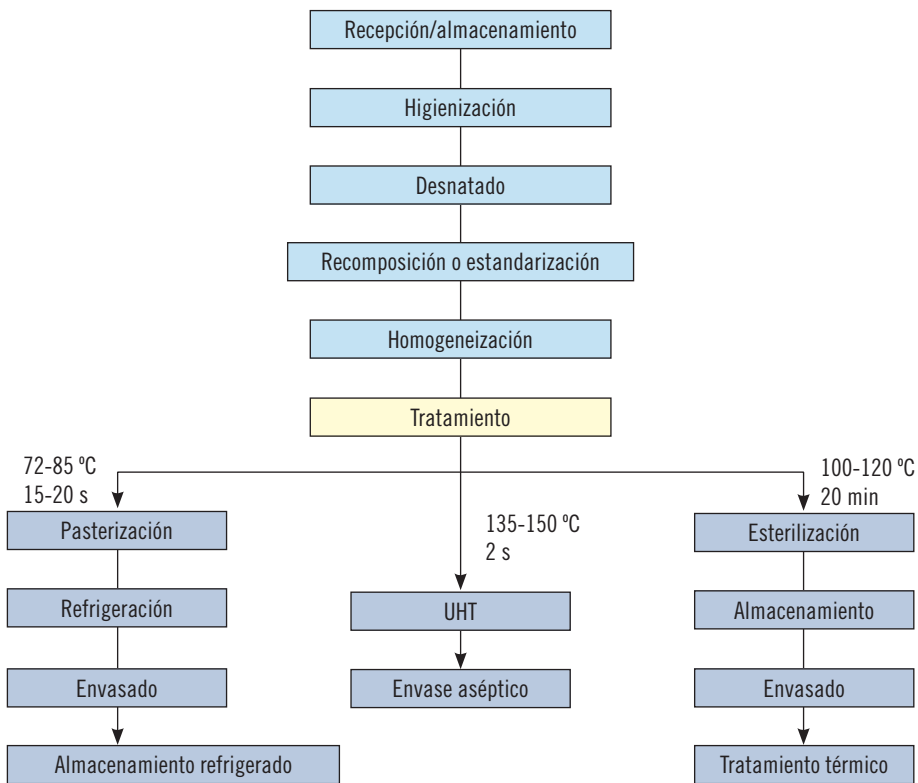
Consiste en aplicar temperaturas de entre 100 y 120 °C durante 20 min. De esta manera, se asegura que se han destruido los microorganismos y sus formas de resistencia. Tras este tratamiento, se almacena en tanques asépticos a una temperatura de unos 24 °C y, posteriormente, se envasa. Al final, recibe otro tratamiento térmico tras el llenado y sellado del envase, a temperaturas entre 109-120 °C durante unos 20-40 min y se enfría hasta los 25-35 °C.



Sabía que...

Las especies domésticas que más leche producen son las vacas y las búfalas. La leche de búfala suele destinarse a hacer queso mozzarella.

Esquema de los procesos generales que tienen lugar en la industria láctea



## 5.2. Instalaciones y medidas higiénico-sanitarias en la industria láctea

La industria láctea ha sido objeto de varias alertas alimentarias debido a que, si no se trata correctamente, puede servir de vehículo transporte de

microorganismos, tales como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *E. coli* o *Brucella* (esta última es responsable de causar una enfermedad conocida como brucelosis o “fiebres de Malta”).



### Sabía que...

---

En 2008, tuvo lugar una crisis alimentaria en China con la venta de leche infantil contaminada con melamina, una resina sintética que fue usada como espesante.

---

En la obtención de un producto final sano, es muy importante que las medidas higiénicas se adopten desde el nacimiento del animal. Para la producción de leche sana y segura, es crucial que se hayan adoptado buenas prácticas ganaderas en cuanto al bienestar animal, control de enfermedades del ganado y realizar las labores de ordeño bajo estrictas condiciones sanitarias.

El transporte desde la ganadería hasta la planta de producción lechera también debe realizarse en condiciones higiénicas en tanques o cántaras perfectamente limpiados y desinfectados y a temperaturas de refrigeración, para evitar la proliferación de los microorganismos presentes en la leche.

Las instalaciones de las fábricas destinadas a la producción de leche deben cumplir una serie de consideraciones en el diseño, con objeto de reducir al máximo la contaminación con microorganismos patógenos y esto debe ir acompañado de medidas higiénicas adecuadas durante todo el proceso de producción, en el que se incluyen: ganaderos, proveedores de las explotaciones lecheras, transportistas, fabricantes de productos lácteos, distribuidores y detallistas.

Algunas de las medidas higiénico-sanitarias a adoptar son:

- Se debe disponer de una zona específica para la recepción de la leche y otras materias primas, aislada de las zonas de elaboración.

- Las mangueras usadas para el trasvase de leche desde las cisternas deben mantenerse en adecuadas condiciones higiénicas.
- El almacenamiento en refrigeración se debe realizar en cámaras, respetando su capacidad máxima de almacenamiento. En ellas, el control de la temperatura es muy importante, ya que nunca se debe romper la cadena de frío, por lo que las cámaras deberán disponer de termómetros de fácil lectura, y el tiempo de almacenado también debe ser el correcto para evitar la alteración y contaminación del producto.



### Recuerde

---

La ruptura de la cadena de frío da lugar a la multiplicación de los microorganismos y altera las características organolépticas del alimento.

---

- Los almacenes sin refrigeración para aquellas materias primas y productos que no requieran frío (como envases, embalajes, aditivos, etc.), deberán estar separados de las zonas de manipulación, así como ordenados e identificados.
- Los equipos, utensilios, recipientes, tanques de frío, etc., que van a contactar con la leche deben ser lisos, lavables y mantenerse en todo momento limpios y en condiciones adecuadas.
- En las plantas lecheras, hay que tener especial consideración con los desagües y con el tratamiento de las aguas residuales, de modo que se debe disponer de suficiente agua potable y de unos medios adecuados para el drenado y recogida de aguas residuales.
- Normalmente, en las industrias lácteas aparecen unas películas blancas sobre los equipos que se van acumulando lentamente (residuos de leche en los que se va producir el crecimiento de gérmenes), por tanto, el estado de limpieza y desinfección es fundamental para evitar que se produzcan estas contaminaciones.
- La ventilación en este tipo de industrias es muy importante, debido a que se utilizan maquinarias que desprenden gran cantidad de calor

(refrigeradores, pasteurizadores, etc.), pero la ventilación hay que adaptarla en función del área de que se trate y, si es necesario, se utilizarán filtros para la entrada del aire.

- Por último, hay que tener en cuenta que la leche es un producto que puede contaminarse con mucha facilidad, por lo que el control del producto terminado es de gran importancia, ya que no va a sufrir ningún tratamiento posterior que contribuya a reducir los riesgos.



### Aplicación práctica

---

**Tras el proceso de homogenización de los productos lácteos, se va a llevar a cabo el tratamiento térmico. ¿Cuáles son los posibles tratamientos que se pueden aplicar y en qué se diferencian? ¿Afecta esto al modo de almacenamiento final?**

#### SOLUCIÓN

El tratamiento térmico puede ser por pasteurización, tratamiento UHT o esterilización. Se diferencian en las temperaturas que alcanzan. En pasteurización, la temperatura que se aplica es más baja, menos de 100 °C, mientras que, en esterilización y UHT, la temperatura supera los 100 °C.

En el caso de productos pasteurizados, se deberán almacenar en refrigeración, mientras que los productos esterilizados y los que han sufrido un tratamiento UHT podrán almacenarse a temperatura ambiente, pero protegidos de las temperaturas extremas.

---

## 6. La industria panadera y pastelera

El pan es un elemento básico que se viene fabricando de forma casera y artesana desde tiempos remotos. Actualmente, existen gran cantidad de empresas dedicadas a la fabricación industrial de pan y su elevado consumo en la sociedad hace imprescindible controlar todos los riesgos que se puedan derivar de su proceso de fabricación.

El pan es el producto que se obtiene tras la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina de trigo, sal y agua, fermentada por especies de microorganismos propias de la fermentación panadera, como el *Saccharomyces cerevisiae*.



### Definición

---

#### ***Saccharomyces cerevisiae***

Moho tipo levadura responsable de producir el pan, el vino y la cerveza. Para producir el pan, fermenta la masa de harina y agua; en el caso del vino, fermenta el mosto de uva y, en la cerveza, fermenta los cereales.

---

Los productos de pastelería y repostería son aquellos elaborados, fermentados o no, fundamentalmente con harinas, féculas, azúcares, grasas comestibles y otros productos alimenticios como sustancias complementarias.

A pesar de las diferencias que existen, en el proceso de elaboración se pueden identificar algunas fases comunes entre ambos tipos de productos.

En el caso de la industria pastelera, hay que considerar que, al producir alimentos más elaborados, en los que intervienen multitud de ingredientes (huevos, frutas, natas, quesos, etc.), estos suponen un mayor riesgo para la seguridad del producto.

Los procesos que conducen a la fabricación de pan y de productos de pastelería pueden resumirse en:

- **Recepción y almacenamiento de materias primas:** en esta etapa, se produce la entrada a fábrica de las materias primas necesarias para el procesado del producto. La calidad del producto primario de elaboración es fundamental para la obtención de un producto elaborado sano y seguro.

- **Mezcla de ingredientes (amasado, moldeado):** el amasado tiene por objetivo la mezcla de los ingredientes e ir oxigenando la masa para conseguir la plasticidad adecuada. Para este proceso, se suelen emplear distintas máquinas amasadoras.
- **Fermentación:** es un proceso en el que las levaduras consumen los azúcares de la masa, produciendo etanol y la formación de gas ( $\text{CO}_2$ ). Se trata de una fermentación alcohólica (se produce etanol), aunque en la fase de horneado este se pierde por evaporación.



### Nota

---

El gas producido queda retenido en la masa y hace que aumente de tamaño, le aporta esponjosidad y contribuye al aroma y al sabor.

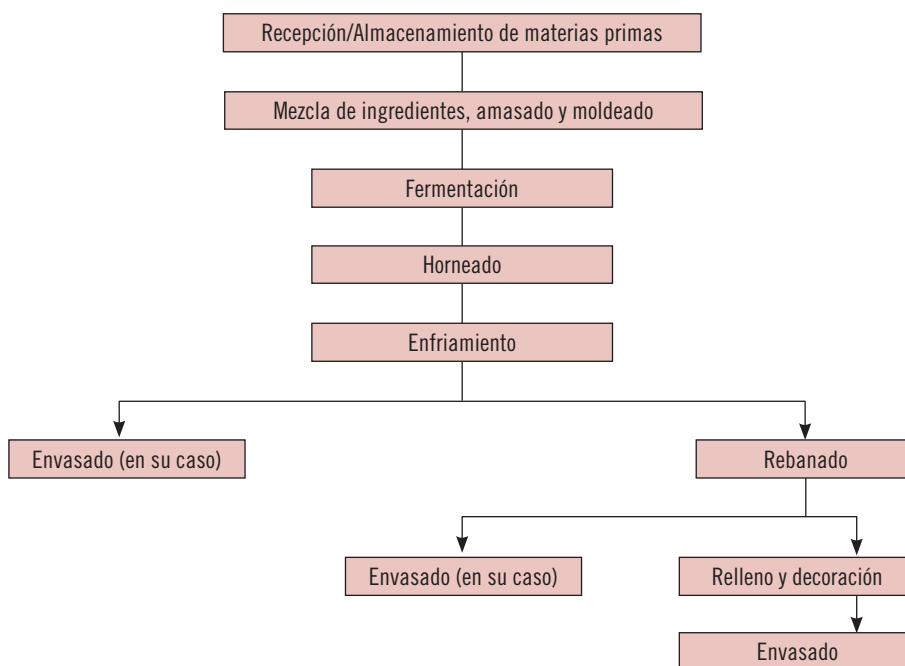
---

- **Horneado:** la masa, tras ser fermentada, se somete a altas temperaturas (más de 200 °C) con lo que se inactivan las levaduras y los posibles contaminantes que pueda albergar la masa. Además, se evaporan el etanol y el agua, lo que da lugar a una corteza crujiente. El gas que estaba atrapado en la masa se expande a consecuencia del calor y hace que esta aumente de volumen.
- **Enfriamiento:** tras la cocción, se deja enfriar a temperatura ambiente y, a continuación, será envasado o rebanado, según sea el caso.
- **Rebanado:** esta etapa consiste en cortar la masa resultante de la cocción en rebanadas y, posteriormente, envasarla.
- **Relleno:** en el caso de los productos de pastelería, se emplean rellenos, generalmente dulces, que son introducidos en la masa por diversos métodos (mediante el empleo de máquinas inyectoras, mangas pasteleras o manualmente, tras rebanar la base de la masa o bizcocho).
- **Decoración:** en algunas ocasiones, se cubre el producto con natas, cremas, gelatinas, etc., mediante el empleo de máquinas o de forma manual. En otras ocasiones, se busca dar brillo al producto añadiendo una

capa de huevo, gelatina, azúcar, etc., que se realizará antes o después de la cocción (en el caso del huevo, antes de ser horneado).

- **Envasado:** tiene por objetivo la protección del producto. En las industrias pasteleras, suelen utilizarse envasadoras individuales del producto en envases de plástico termosellados.

### Esquema de los procesos generales que tienen lugar en la industria panadera y pastelera



## 6.1. Instalaciones y medidas higiénico-sanitarias en la industria panadera y pastelera

Las medidas higiénico-sanitarias se deben mantener en todas las fases de la cadena, ya que el producto puede ser contaminado en cualquiera de ellas.

La pieza clave para conseguir un producto sano se encuentra en el control de la materia prima. Las diversas materias primas deben llegar de proveedores autorizados y en perfectas condiciones de transporte (vehículos limpios, re-

frigerados si el producto lo requiere y nunca con sustancias peligrosas que le puedan transmitir olores o sabores extraños como son los productos químicos).

Al llegar a la fábrica, hay que verificar que se encuentran en buenas condiciones, por ejemplo que los envases no estén rotos o las latas abolladas. Los huevos deben ir etiquetados e intactos y los aditivos y aromas serán los autorizados y deberán estar perfectamente etiquetados para evitar confusiones.

Durante el almacenamiento, hay que controlar que la temperatura es la adecuada, por lo que las cámaras deberán disponer de termómetros de fácil lectura y el lugar debe estar limpio y ordenado para evitar contaminaciones y la aparición de insectos y roedores, evitando siempre el contacto de los productos con el suelo y las paredes y respetando la capacidad de almacenamiento.



### Importante

---

Una correcta rotación de stock se basa en el principio de “lo primero que entra es lo primero que sale”. De esta manera, se reducirá el tiempo de almacenamiento de los productos y se evitará que caduquen.

En la fase de mezcla de ingredientes, esta se puede producir de forma manual o usando maquinaria específica. Las medidas higiénicas deben ser las correctas para no contaminar el producto. Los operarios tienen gran responsabilidad en adoptar medidas higiénicas adecuadas durante la manipulación y los equipos deben estar en las adecuadas condiciones de limpieza.

Durante la fermentación de la masa a temperatura ambiente, es muy importante respetar los tiempos de fermentación. Hay que tener en cuenta que aún la masa no ha sido horneada y, además de levaduras, puede contener otros microorganismos, de modo que una mala manipulación puede ser el origen de una contaminación cruzada de los envases, materias primas, maquinaria o producto final.

En el horneado, el tiempo y la temperatura juegan un papel muy importante en la destrucción de los microorganismos, por lo que se debe asegurar que el producto alcanza la temperatura adecuada.



### Nota

---

También es importante conocer el tipo de combustible que se está usando, puesto que el humo y los gases pueden aportar sustancias tóxicas y hollín, así como olores y sabores desagradables.

---

El enfriamiento tras el horneado tiene que ser rápido, ya que muchos microorganismos se desarrollan a altas temperaturas y, durante esta fase, se multiplican muy rápidamente. Además, en esta fase, el propio aire puede contaminar el producto mediante el arrastre de partículas de polvo y suciedad y hay que tener mucha precaución para evitar que pueda ser contaminado por insectos.



### Importante

---

Hay que extremar las medidas higiénicas, ya que el producto no va a sufrir ningún otro tratamiento de conservación, de modo que, si se produce una contaminación en este punto de la cadena, esta se mantiene en el producto final.

---

Las etapas de rebanado y relleno implican una mayor manipulación del producto, con lo que aumentan los riesgos de contaminación. Los utensilios deben ser los adecuados y estar limpios y hay que evitar el contacto con las manos. Se debe controlar que el relleno esté en condiciones adecuadas o supondría la contaminación del producto final.

Para terminar, la etapa de envasado puede dar lugar a una contaminación química, debido a que pasen materiales del envase al producto, y biológica, si la sala o la maquinaria de envasado no se encuentran en adecuadas condiciones de limpieza y desinfección.

Buena parte de la contaminación puede evitarse con un diseño higiénico de las instalaciones que deben cumplir los requisitos generales ya enunciados.



### Aplicación práctica

---

**En una pastelería artesana, se va a proceder a la decoración del producto final de forma manual. ¿Qué peligros pueden aparecer si no se produce con las medidas higiénicas adecuadas?**

#### **SOLUCIÓN**

Al tratarse del producto final, se puede originar la contaminación del producto, ya que no va a sufrir un posterior tratamiento térmico que destruya los microorganismos. Al ser manual, además de contaminación biológica, se puede producir una contaminación física (cabello, trozos de plástico, etc.) o química, si el operario ha estado manipulando, por ejemplo, productos de limpieza y no se ha lavado las manos ni se ha puesto guantes.

---

## **7. La industria de bebidas y licores**

La industria de bebidas se compone de dos categorías principales:

- El sector de las bebidas sin alcohol o analcohólicas (aguas, zumos y refrescos).
- El sector de las bebidas alcohólicas:
  - Obtenidas por fermentación (vino, cerveza).
  - Obtenidas por destilación (licores, whisky, ron, etc.).

La gran diversidad de productos que se obtienen es un reflejo de los distintos procesos productivos que se llevan a cabo en su elaboración.

Se entiende por bebidas alcohólicas aquellas que, por diversos procedimientos (fermentación, destilación, adición, extracción, etc.), presentan en su composición más del 0,5% de alcohol. En este sentido, pueden clasificarse en:

- Vinos y bebidas derivadas.
- Cerveza.
- Sidra.
- Bebidas espirituosas.

### 7.1. Procesos de bebidas alcohólicas obtenidas por fermentación

Este es el caso de la cerveza, el vino y la sidra. La principal diferencia se encuentra en la materia prima que utilizan y que será el sustrato para la fermentación de las levaduras.

Generalmente, el vino usa mosto de uva, la sidra manzana y la cerveza cebada malteada.



#### Nota

---

En el caso de la cerveza, la cebada pasa por una fase inicial de molienda y cocción para obtener el mosto.

---

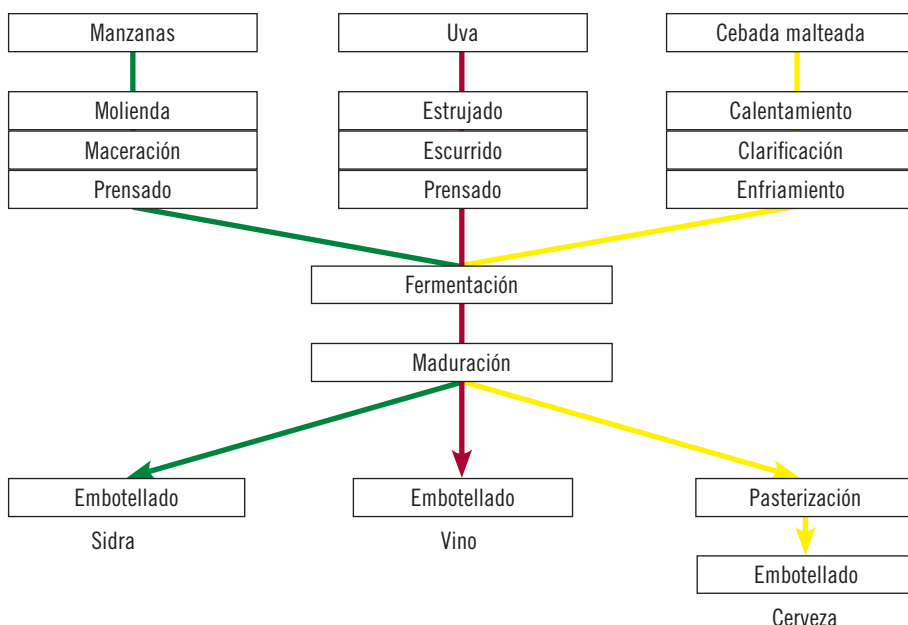
A continuación, el proceso que tiene lugar es la fermentación propiamente dicha, en la que intervienen levaduras de la especie *Sacharomyces cerevisiae*, aunque también pueden intervenir otras. La fermentación consiste en la transformación de los azúcares que contiene el mosto en alcohol y CO<sub>2</sub>. La etapa

fermentativa presenta diferencias en cada caso y el tiempo de fermentación también va a variar hasta conseguir el grado de alcohol que se busca.

Tras la fermentación, se produce una fase de maduración, que va a influir de forma decisiva en el sabor final. También se suceden fases de filtración y clarificación para eliminar la turbidez.

Por último, se produce el embotellado y, en algunas ocasiones, tras el embotellado, se da una pasteurización, frenando de esta manera la fermentación de las levaduras a partir del azúcar que pueda quedar.

**Esquema de los procesos generales que tienen lugar en la obtención de bebidas alcohólicas por fermentación**



## 7.2. Procesos de bebidas alcohólicas obtenidas por destilación

Las bebidas espirituosas son aquellas que tienen un grado alcohólico mayor al de las cervezas, vinos y sidras. Entre ellas, se incluyen la ginebra, aguardientes, whisky, ron, anís, licores, etc.

Tienen en común su proceso de obtención mediante destilación, aunque cada una de ellas usa distintos sustratos. Algunos ejemplos son:

- El brandy, por destilación del vino.
- El whisky, por destilación de la cerveza.
- El ron, por destilación del resultado de la fermentación de jugos de melazas o jarabes y melazas de caña de azúcar.
- Los licores, a partir de la destilación de sustancias vegetales aromáticas maceradas en alcohol y endulzadas. Alcanzan graduaciones alcohólicas de entre 30 y 55° (pacharán, vodka, aguardiente de orujo, etc.).

El esquema de elaboración básico consiste en:

- **Obtención del mosto:** consiste en obtener el jugo procedente de las diferentes materias primas.
- A continuación, este jugo sufre una fermentación a cargo de las levaduras, que, a partir de los azúcares contenidos, producen alcohol y CO<sub>2</sub>.
- **Destilación:** se basa en realizar una separación del alcohol del resto de los componentes (masa fermentada de vegetales y agua): como el alcohol se evapora antes que el agua, se aplica calor para conseguir que este se vaporice y pase por unas columnas de condensación para recogerlo en forma líquida.
- Una vez obtenido el alcohol separado del fermento, se deja madurar (se le pueden añadir extractos vegetales para potenciar el sabor y el olor) y, por último, se embotella.



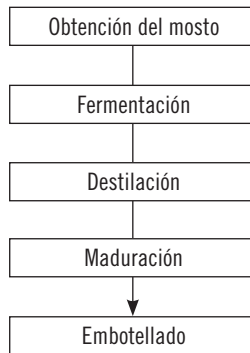
### Sabía que...

---

El alambique es el aparato que se emplea para la destilación. La destilación también se realiza para la obtención de perfumes, medicinas, alcohol etílico, etc. La destilación para obtener bebidas alcohólicas se lleva realizando desde el 800 a.C.

---

### Esquema de elaboración de bebidas alcohólicas por destilación



### 7.3. Instalaciones y medidas higiénico-sanitarias en la industria de bebidas y licores

La industria de bebidas y licores debe tomar unas adecuadas medidas higiénico-sanitarias para evitar la contaminación de los productos. Se trata de industrias que trabajan con materias primas dulces (uvas, manzanas, cebada, etc.), lo que condiciona que rápidamente se desarrolle la flora bacteriana que contienen, por lo que la recepción y el almacenamiento deben realizarse de forma adecuada, evitando el acceso de plagas de insectos, así como que los productos se alteren por las malas condiciones de almacenaje.

Al trabajar con procesos fermentativos, se deben mantener los cultivos de levaduras deseadas, evitando que se desarrollen microorganismos causantes de alteraciones.

Las características de los productos finales, por su grado de alcohol y su acidez, impiden el crecimiento de los microorganismos, pero, en este caso, la contaminación puede venir de mano de sustancias tóxicas que pueden aparecer en el producto final.

Las plantas de bebidas, fábricas de embotellado de agua, cerveza, refrescos y licores trabajan con grandes cantidades de agua, por lo que la calidad de esta se debe asegurar, controlando las partículas que pueda contener y los microorganismos.

Los tanques, las instalaciones de embotellado y los filtros utilizados deben encontrarse en buenas condiciones de conservación y limpios.



### Nota

---

En el caso de los jugos o mostos azucarados, estos pueden depositarse en forma de costra, permitiendo la proliferación microbiana.

---

Durante la fase de fermentación, pueden aparecer problemas relacionados con los microorganismos. Si se desarrollan microorganismos no deseados, se pueden producir problemas en cuanto a olores y sabores extraños, alterando el producto. Esto se puede controlar eliminando la suciedad y los gérmenes. El aire puede ser el origen de la llegada de estos microbios, por lo que suelen emplearse filtros para purificarlo.

Las salas de embotellado pueden ser la causa de la contaminación del producto final, por lo que el estado de limpieza de la sala, así como de los equipos de embotellado y las botellas, debe ser el adecuado.

El papel de los operarios es crucial en todas las industrias alimentarias, por lo que deben seguir las buenas prácticas de higiene personal, así como operacional, en todas las fases de la producción.

## 8. Resumen

La industria alimentaria se divide en gran variedad de sectores, pero todos tienen en común que deben mantener unas estrictas medidas higiénico-sanitarias, que van desde la construcción de las instalaciones hasta el más simple proceso, puesto que el producto final tiene como destino el consumo humano.

El desarrollo de métodos de detección de posibles peligros permite prevenir las contaminaciones y reducir los casos de enfermedades de transmisión alimentaria, algunas tan graves que han causado la muerte de muchas personas.

El control de cada uno de los procesos y el trabajo de los operarios son la pieza clave para conseguir alimentos seguros.

La evidencia de que la suciedad alberga gran cantidad de microorganismos, permite anticiparse, mediante programas de limpieza adecuados, a cada situación, para así evitar que estos proliferen y alcancen los alimentos.

El cumplimiento de la legislación alimentaria es esencial para preservar la salud pública, por lo que se deberán tener en cuenta en cada sector los requisitos generales y específicos que se le exigen.

Cada sector industrial debe ser conocedor de los riesgos que pueden derivarse del proceso productivo, que serán diferentes en cada caso, en función de las materias primas que se utilicen y del grado de manipulación que requieran.





## Ejercicios de repaso y autoevaluación

---

### 1. De las siguientes afirmaciones, diga cuál es verdadera o falsa.

- a. El diseño de la instalación no tiene mucha importancia en la obtención de alimentos seguros.
  - Verdadero
  - Falso
  
- b. Los materiales porosos permiten que se alojen y multipliquen los microorganismos.
  - Verdadero
  - Falso
  
- c. Los productos de limpieza se pueden almacenar en las salas de manipulación, porque es donde se van a utilizar.
  - Verdadero
  - Falso

### 2. En la industria cárnica, se procesan distintos alimentos usando las mismas máquinas. Para evitar contaminaciones, se debe...

- a. ... comprar más máquinas para no tener que compartirlas.
- b. ... hacer todas las operaciones al mismo tiempo y limpiar las máquinas al final.
- c. ... planificar el orden de producción de cada producto y realizar limpiezas intermedias.

### 3. Complete la siguiente oración.

La \_\_\_\_\_ permite tener identificado un producto durante todo el proceso de fabricación hasta el final de la cadena de comercialización.

**4. Relacione cada proceso con las operaciones que se realizan.**

Acondicionamiento	Introducción de la pasta en una tripa
Maduración	Preparación de las materias primas para ser usadas (deshuesado, picado, etc.)
Embutido	Loncheado, troceado del producto final
Acabado	Puesta en unas condiciones determinadas de humedad y temperatura

**5. El mantenimiento de la cadena de frío...**

- a. ... no afecta directamente a la seguridad del alimento.
- b. ... es muy importante para que no se multipliquen los microorganismos y no se altere el alimento.
- c. ... solo se debe respetar en el caso de que sea el producto final.

**6. En las industrias de elaborados y conservas vegetales, los productos que son rechazados porque presentan defectos o están contaminados, ¿dónde se deben almacenar?**

---

---

---

---

**7. De las siguientes afirmaciones, seleccione la incorrecta.**

- a. La higienización es el calentamiento de la leche cruda.
- b. El desnatado es el proceso que separa la grasa de la leche.
- c. La homogeneización es el proceso por el que se le añade el porcentaje requerido de grasa a la leche.

**8. Complete las siguientes oraciones.**

- a. El tratamiento térmico de la leche por \_\_\_\_\_ no permite matar a todos los microorganismos, por lo que, tras el tratamiento, se deberá conservar en refrigeración.

b. Los tratamientos de \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ emplean temperaturas superiores a los 100 °C.

**9. Explique por qué la elaboración de pasteles entraña mayor riesgo que la elaboración de pan.**

---

---

**10. En la obtención de bebidas alcohólicas existen procesos de fermentación y, en algunos casos, de destilación. ¿En qué consiste cada proceso?**

---

---

---

---

