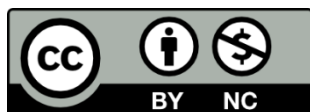


***PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE EN LA
INDUSTRIA ALIMENTARIA.***

***MANUAL PARA ESTUDIANTES DEL GRADO EN
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS***

Susana Lorán Ayala (Coordinadora)



PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.
MANUAL PARA ESTUDIANTES DEL GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE
LOS ALIMENTOS © 2026 by Susana Lorán Ayala is licensed under Creative
Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International. To view a copy
of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



PRÓLOGO

La higiene alimentaria constituye uno de los pilares fundamentales en la garantía de la seguridad de los alimentos y, por ende, en la protección de la salud pública. En un contexto en el que la cadena agroalimentaria es cada vez más compleja y globalizada, el conocimiento y la aplicación de los principios generales de higiene resulta imprescindible para todos los profesionales del sector.

El presente manual surge con el propósito de servir como material de apoyo para el estudio de algunos de los temas que se incluyen en el Bloque III de la asignatura **HIGIENE ALIMENTARIA GENERAL**, facilitando al alumnado una base teórica sólida sobre los principios que rigen la producción de alimentos seguros. No obstante, su planteamiento responde también a una necesidad pedagógica, que es favorecer un aprendizaje activo y participativo en el que el estudiante asuma un papel más activo en su formación.

Con esta finalidad, el contenido del manual ha sido diseñado para que el alumnado pueda abordarlo de manera autónoma, permitiendo que el tiempo en el aula se destine preferentemente al análisis, la discusión y la resolución de casos prácticos. Este enfoque busca no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de competencias esenciales como el pensamiento crítico y la aplicación de criterios higiénico-sanitarios en situaciones reales del ámbito agroalimentario.

El manual se estructura en cuatro capítulos que abordan algunos de los aspectos esenciales de la higiene alimentaria. En primer lugar, se presenta una introducción a los principios generales de higiene, sentando las bases conceptuales necesarias para comprender su importancia. A continuación, se analizan los requisitos higiénicos en la construcción y el equipamiento de las instalaciones de la industria agroalimentaria, destacando su influencia en la prevención de la contaminación durante el procesado de los alimentos. El tercer capítulo se centra en los procedimientos de limpieza y desinfección, elementos clave en el control de riesgos alimentarios. Finalmente, se aborda la higiene y la formación del personal, reconociendo el papel determinante del factor humano en la seguridad alimentaria. Otros aspectos relacionados con los principios generales de higiene no incluidos en el manual, se detallarán en las clases de la asignatura.

ÍNDICE

	Pag.
Capítulo 1. Principios generales de higiene. Introducción	1
<i>Susana Lorán Ayala</i>	
Capítulo 2. Requisitos higiénicos en la construcción y en el equipamiento de las instalaciones de la industria agroalimentaria	7
<i>Susana Lorán Ayala, Pilar Conchello Moreno, Marta Herrera Sánchez</i>	
Capítulo 3. Limpieza y desinfección en la industria alimentaria	26
<i>Susana Lorán Ayala</i>	
Capítulo 4. Higiene y formación del personal	48
<i>Susana Lorán Ayala, Pilar Conchello Moreno, Marta Herrera Sánchez</i>	

LA CADENA ALIMENTARIA

La cadena alimentaria está formada por numerosos actores, incluidos productores, fabricantes, distribuidores y comercios que, en conjunto, determinan qué alimentos llegan a los consumidores, cómo se producen y de qué manera se ponen a su disposición.

Producción primaria

Es la etapa inicial de la cadena alimentaria.

Abarca la producción, la cría o el cultivo de productos primarios incluyendo la cosecha, la caza, la pesca, el ordeño y todas las etapas de la producción animal previas al sacrificio.

También incluye las operaciones asociadas relacionadas con el transporte, el almacenamiento y la manipulación, tal y como se detalla en el Reglamento (CE) nº 852/2004.



Industria alimentaria

Responsable de la fabricación de alimentos a partir de los productos procedentes de la producción primaria.

En la normativa se refiere a los responsables de las industrias alimentarias.



Comercialización y venta

La distribución y venta de los productos que elabora la industria a los puntos de venta al por menor, supermercados e hipermercados es la etapa de comercialización y venta.



Los consumidores

Representan la etapa final de la cadena alimentaria y también deben asumir la responsabilidad de garantizar la calidad de los alimentos que consumen.



Existen distintos modelos de cadena de suministro alimentario, adaptados a las necesidades de cada entorno, empresa o sector.

No obstante, todos ellos pueden verse afectados por situaciones imprevistas, como crisis sanitarias o fenómenos meteorológicos extremos. Estas circunstancias pueden generar alteraciones significativas en su funcionamiento.

Las consecuencias de dichas alteraciones pueden incluir:

- Escasez de alimentos.
- Incremento de precios.
- Problemas relacionados con la inocuidad alimentaria.
- Interrupciones en el abastecimiento.

En conjunto, estos efectos pueden repercutir negativamente tanto en los productores como en los consumidores.



RECUERDA

El término de “cadena alimentaria (o cadena de suministro alimentario)” hace referencia al conjunto de todas las etapas y actores que intervienen para llevar un alimento desde su origen (producción primaria) hasta la mesa del consumidor, incluyendo el procesado, transporte, almacenamiento, venta y preparación.

En los últimos años se han producido importantes cambios sociales y económicos que han transformado la forma en que se producen, procesan, venden y consumen los alimentos.

Como consecuencia, **la cadena alimentaria se ha vuelto cada vez más larga y compleja**, tanto en los países en desarrollo como, sobre todo, en los países industrializados.

No obstante, resulta fundamental garantizar que las cadenas alimentarias:

- suministran alimentos suficientes y seguros a toda la población en todo momento, de modo que las personas puedan cubrir sus necesidades nutricionales y llevar una vida activa y saludable.
- responden a las crecientes expectativas de los consumidores.

Sin embargo, las enfermedades transmitidas por los alimentos siguen siendo un problema habitual desde hace años y continúan afectando a la salud y al bienestar de muchas personas.

Aunque esta preocupación no es nueva, la manera de afrontar este importante problema de salud pública ha cambiado de forma notable en las últimas décadas, adoptando **enfoques más amplios y preventivos**.



TEN EN CUENTA QUE

Las enfermedades transmitidas por los alimentos continúan siendo un problema frecuente que afecta a la salud de un gran número de personas.

La forma más eficaz de reducir su impacto y proteger la salud pública es mediante la aplicación de un enfoque preventivo, basado en la identificación y el control de peligros a lo largo de la cadena alimentaria.

CONCEPTO “DE LA GRANJA A LA MESA”

A finales del siglo XX y principios del XXI se produjeron varias crisis alimentarias importantes, como la enfermedad de las “vacas locas” o la presencia de dioxinas en carne de pollo en Bélgica. Estas situaciones hicieron evidente que era necesario cambiar la forma de garantizar la seguridad alimentaria.¹

➔ Por un lado, se vio que los piensos influyen directamente en la seguridad de los alimentos de origen animal.

↪ Necesidad de aplicar normas de higiene también en la producción animal y vegetal.

➔ Por otro lado, quedó patente como la globalización y la forma actual de producir y distribuir alimentos había cambiado el patrón de las enfermedades de transmisión alimentaria.

↪ Hoy en día una contaminación en el origen puede propagarse fácilmente a gran escala y afectar a muchas personas en distintos lugares.

En este contexto, surge un reto importante: conseguir que los alimentos puedan circular libremente, pero garantizando al mismo tiempo que todas las personas tengan acceso a alimentos suficientes, adecuados y seguros.

Para garantizar alimentos seguros para toda la población, es necesario aplicar una estrategia global que tenga en cuenta todas las fases del proceso alimentario.

Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), esta responsabilidad no recae en un solo agente, sino en todos los participantes de la cadena alimentaria: desde la producción y la transformación hasta la venta y el consumo.

Este enfoque se conoce como **«de la granja a la mesa» (from farm to fork)** y consiste en controlar todas las etapas por las que pasa un alimento, teniendo en cuenta los

¹ La Seguridad Alimentaria es “el acceso físico y económico de todas las personas, y en todo momento, a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos, para satisfacer las necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a alimentación a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 2023)”.

factores que pueden afectar a su seguridad desde el origen hasta que llega al consumidor.



RECUERDA

El enfoque “de la granja a la mesa”, en materia de inocuidad alimentaria, es una estrategia integral que abarca todos los elementos que pueden afectar a la seguridad alimentaria en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor final.

Además, este enfoque parte de una idea clave: analizar únicamente el producto final no es suficiente para garantizar la seguridad alimentaria. Por ello, resulta más eficaz:

- Prevenir los riesgos desde el inicio.
- Aplicar medidas higiénicas en todas las etapas de la cadena alimentaria.

De este modo, se protege mejor al consumidor que si solo se controlaran los alimentos en el punto de venta o consumo.



Figura 1.1. Ilustración del concepto “de la granja a la mesa”

En los últimos años, con la aparición de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) dentro de la Agenda 2030, el enfoque “de la granja a la mesa” ha evolucionado.

Actualmente, en la Unión Europea, este enfoque forma parte del Pacto Verde Europeo y adopta una visión más amplia.

Ya no solo se centra en la seguridad alimentaria, sino también en otros aspectos importantes como:

- Fomentar la economía circular.
- Reducir el impacto ambiental de la producción de alimentos.
- Disminuir el desperdicio alimentario.

De esta manera, se busca no solo garantizar alimentos seguros, sino también un sistema alimentario más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Si quiere saber más



de este nuevo paradigma en el concepto “de la granja a la mesa” puedes consultar en:

https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en?prefLang=es

PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE

Para evitar los problemas derivados de la pérdida de inocuidad de los alimentos, es fundamental mantener un control eficaz de la higiene en todas las etapas de la cadena alimentaria.²

En este contexto, los Principios Generales de Higiene (PGHs) recogen las normas básicas que ayudan a garantizar que los alimentos sean seguros para el consumo.

Para aplicar correctamente estos principios, es necesario disponer de normativas y directrices claras. Uno de los documentos más importantes en este ámbito es el elaborado por el Codex Alimentarius, titulado Principios Generales de Higiene de los Alimentos.

Este documento sirve como marco de referencia para gestionar los riesgos relacionados con la seguridad alimentaria y establecer medidas de control adecuadas.

Además, sus recomendaciones constituyen la base de la legislación alimentaria en muchos países.



RECUERDA

Los **Principios Generales de Higiene de los Alimentos**, reúnen las **medidas higiénicas básicas** aplicables en **toda la cadena alimentaria** (desde la producción primaria hasta el consumidor final), a fin de lograr el **objetivo** de que los **alimentos** sean **inocuos** y aptos para el consumo humano.

En la actualidad, el Reglamento (CE) nº 852/2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios, establece las normas generales de higiene que deben cumplir las empresas del sector alimentario. Este reglamento fija los principios básicos para garantizar que los alimentos sean seguros para el consumidor.

² Conforme al Reglamento (CE) nº 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios, el término de higiene alimentaria hace referencia a “las medidas y condiciones necesarias para controlar los peligros y garantizar la aptitud para el consumo humano de un producto alimenticio teniendo en cuenta su utilización prevista”

Entre las medidas de higiene básicas que se deben de cumplir los operadores económicos se incluyen:

- Requisitos de construcción de las instalaciones y los equipos de la industria alimentaria.
- Mantenimiento de las infraestructuras y equipos.
- Medidas de saneamiento:
 - Lucha contra plagas
 - Gestión de residuos
 - Limpieza y desinfección
- Control de las operaciones:
 - Agua en la industria alimentaria
 - Control del tiempo y la temperatura
 - Medidas frente a la contaminación cruzada
 - Requisitos relativos a las materias primas
 - Medidas a tener en cuenta en el envasado de los alimentos
- Higiene del personal
- Higiene en el transporte
- Información sobre los productos

En las etapas de procesado, para referirse a estas medidas se suele utilizar el término “Buenas Prácticas de Higiene (BPH)”, “Buenas Prácticas de Fabricación” (BPF) o “Procedimientos Sanitarios Operativos Estándar (POES)”. También se conocen como programas de requisitos previos (PRP), ya que las BPH respaldan los principios del APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico) que se estudiarán en el próximo curso. A nivel de producción primaria, según sea el sector, se suelen denominar como “Buenas Prácticas Agrícolas”, “Buenas Prácticas Ganaderas” o “Buenas Prácticas de Acuicultura”.

En los siguientes capítulos y como parte del temario de la asignatura Higiene Alimentaria General, que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, se describirán con detalle las medidas higiénicas relativas a los siguientes aspectos:

- Requisitos de construcción de las instalaciones y los equipos de la industria alimentaria.
- Limpieza y desinfección de la industria alimentaria
- Higiene y formación del personal

BIBLIOGRAFÍA

FAO/OMS. Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (2003). Disponible en: http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits_es/others/docs/cac

Marcos, A. (2012). “El reto de la seguridad alimentaria: de la granja a la mesa”. *Ambienta*, 99, pp. 34-46. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM/Ambienta_2012_99_34_48.pdf [Consultado 25-03-2026].

Reglamento (CE) n° 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la higiene de los productos alimenticios. DOUE n° 139, de 30 de abril de 2004. Referencia: DOUE-L-2004-81035.

FIGURAS

Elaboración propia elaboradas con IA: ChatGpt (Figura 1.1).



REQUISITOS HIGIÉNICOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y EN EL EQUIPAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

El diseño higiénico de las instalaciones en la industria alimentaria constituye una medida preventiva esencial para garantizar la inocuidad de los alimentos.

La industria agroalimentari, desarrolla su actividad en unas instalaciones que deben cumplir:

- La normativa municipal, en lo que respecta a aspectos tales como el uso de suelo, volumen y edificabilidad, la dotación de servicios higiénicos, la normativa de prevención de incendios, etc.
- Los requisitos generales de higiene en el diseño y construcción de las instalaciones que son específicos de las empresas alimentarias y que resultan esenciales para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos que produce. Estos aspectos son los que vamos a analizar en el presente capítulo.

OBJETIVOS

En esta lección vamos a desarrollar una serie de aspectos relacionados con los requisitos generales de higiene de las instalaciones de las industrias alimentarias relacionados con:

1. Los objetivos higiénicos bajo los cuales se diseñan y construyen las instalaciones y los equipos de las industrias alimentarias
2. Los requerimientos de ubicación de las industrias agroalimentarias
3. Características generales del diseño y la construcción de las instalaciones de la industria agroalimentaria, así como de su equipamiento.

OBJETIVOS HIGIÉNICOS DE LAS INSTALACIONES DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

El diseño y las características constructivas de las instalaciones de las industrias alimentarias deben responder no sólo a unos requerimientos técnicos, sino también a unos **OBJETIVOS HIGIÉNICOS** que son:

- ✓ Reducir al mínimo la posibilidad de contaminación de los alimentos (contaminación que puede ser transmitida desde los equipos, aire, etc..)
- ✓ Permitir una labor adecuada de mantenimiento, limpieza y desinfección de las instalaciones y equipos

- ✓ Garantizar el uso de materiales, en particular los que vayan a estar en contacto con los alimentos, que no sean tóxicos y que sean duraderos y fáciles de mantener y limpiar.
- ✓ Proporcionar una protección eficaz contra el acceso y el anidamiento de las plagas

En los siguientes apartados, vamos a analizar cómo podemos cumplir con dichos objetivos.



TEN EN CUENTA QUE

El diseño y la construcción de las instalaciones de una industria agroalimentaria se suele delegar en empresas o consultoras de ingeniería especializadas. La participación de equipos multidisciplinares que incluyan expertos en seguridad alimentaria, asegura que la construcción cumpla con los estándares higiénicos específicos del sector agroalimentario necesarios para garantizar la producción de alimentos inocuos"

EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las industrias agroalimentarias se suelen ubicar en **áreas industriales específicas**. Es recomendable, dentro de un polígono industrial, agrupar en un área determinada las industrias de un mismo sector. Al compartir perfiles de emisión similares, se minimiza el riesgo de contaminación y se optimizan recursos mediante el uso compartido de infraestructuras críticas (redes de abastecimiento, plantas de tratamiento de aguas residuales y redes energéticas).

Asimismo, se debe garantizar una **distancia de seguridad** respecto a industrias emisoras de contaminantes (polvo, gases tóxicos u olores) (figura 2.1). Se tiene que orientar el emplazamiento de tal modo que, el flujo de aire, se desplace desde la unidad alimentaria hacia el foco contaminante.



Figura 2.1. Ubicación de la industria agroalimentaria con respecto a otras actividades colindantes

Las industrias alimentarias idealmente deben **ubicarse** en un **área** y sobre unos **terrenos**:

- **Alejados de fuentes potenciales de contaminación** que puedan representar un riesgo para la inocuidad de los alimentos.

Algunos ejemplos son las áreas próximas a:

- empresas con emisiones contaminantes (refinerías, industria química etc..)
- vertederos e incineradoras de residuos
- actividades mineras

- **Evitando las zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos.**

La acumulación de desechos en la industria alimentaria o su entorno favorece la aparición de plagas y la multiplicación microbiana.

Por ello, se deben elegir ubicaciones que permitan **una eliminación rápida y eficiente de todos los desechos generados.**

- **Con suministro suficiente de energía y agua.**

Las instalaciones deben contar con suministro suficiente de energía y agua para garantizar su correcto funcionamiento. De hecho, la industria alimentaria es uno de los sectores que más agua consume.

Algunos aspectos clave a tener en cuenta:

- El agua utilizada debe ser potable para garantizar la inocuidad de los alimentos.
Esta necesidad limita la ubicación de algunas instalaciones a lugares donde se pueda garantizar un suministro adecuado y seguro.
- De forma excepcional, y solo en empresas autorizadas, se puede utilizar agua no potable para ciertos usos específicos, como los sistemas de extinción de incendios, siempre que no afecte la seguridad de los alimentos.

- **Facilidad para medios de transporte.**

La industria alimentaria trabaja principalmente con materias primas perecederas y produce alimentos que también lo suelen ser.

Por ello, cualquier retraso en la distribución o transporte puede reducir la vida útil de los productos, que a menudo ya tienen un período limitado de conservación.

Además, para evitar la contaminación de los alimentos, las rutas de acceso a las instalaciones deben estar pavimentadas o asfaltadas.

- **Alejados de zonas expuestas a infestaciones** de plagas.

- Sobre un **terreno liso** y protegido frente a inundaciones. Asimismo habrá que:
 - Evitar ubicar salas en sótanos o semisótanos, donde pueda acumularse agua.
 - Prevenir el desarrollo de humedades, ya que favorecen el crecimiento de mohos y el desprendimiento de materiales.
- **Orientación** que evite la dispersión de olores teniendo en cuenta la orientación de los vientos predominantes.



RECUERDA

Las **industrias alimentarias** idealmente deben **ubicarse** en un **área** y sobre unos **terrenos**:

- Alejados de fuentes potenciales de contaminación
- Evitando las zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos
- Con suministro suficiente de energía y agua
- Facilidad para medios de transporte
- Alejados de zonas expuestas a infestaciones de plagas
- Sobre un terreno liso, protegido frente a las inundaciones

DISEÑO DE INSTALACIONES



TEN EN CUENTA QUE

La legislación europea (Directiva 98/37/EC; Reglamento 852/2004/CE) establece algunos de los principios que rigen las características de las infraestructuras de las instalaciones alimentarias. Sin embargo, estas disposiciones no establecen requisitos específicos. Para ello se han publicado libros, manuales, etc. y se han creado diversas agencias que difunden algunas de las medidas a tomar para diseñar una instalación con unas características tales, que faciliten la obtención de alimentos inocuos.

1. VOLUMEN Y DISTRIBUCIÓN DE SECCIONES Y ZONAS



El **Volumen** de las instalaciones debe ser suficiente para:

- Permitir la realización higiénica de todas las operaciones.
- Garantizar la adecuada separación entre las distintas zonas de trabajo.

Sin embargo, un exceso de volumen no es recomendable, porque incluso los espacios que no se utilizan deben cumplir con los principios de higiene como el mantenimiento regular o el control de plagas, para que no sean una fuente de contaminación.

! La disposición de las instalaciones y equipos debe garantizar que se trabaja siguiendo el principio de **“la marcha hacia delante”**.

Esto significa que la elaboración de los alimentos debe de llevarse a cabo bajo una secuencia lógica de trabajo por la que un alimento va pasando de su etapa más contaminada hasta su distribución (o consumo), sin que retroceda a una fase anterior, que posibilite que se produzca una contaminación cruzada.

Además, si existe más de una línea de fabricación, éstas deberán separarse de tal manera que no se permita que haya cruces entre productos.

! La distribución del espacio tiene que tener en cuenta que será necesario hacer una **separación de zonas** que asegure, al menos, la diferenciación entre:

- Zonas alimentarias y no alimentarias
- Circuitos sucios y limpios
- Zonas de materias primas y de alimentos acabados
- Ambientes fríos y cálidos

Es por ello que en las empresas deberían existir, cuando se requieran, al menos las siguientes **zonas diferenciadas**:

- **Zona de recepción** o descarga de las materias primas
- Zona de **almacenamiento**
 - de materias primas, de ingredientes y aditivos
 - de productos elaborados



TEN EN CUENTA QUE

Las Instalaciones para el almacenamiento de alimentos deben:

- *Proteger los alimentos de la contaminación*
- *Proporcionar condiciones que reduzcan el deterioro de los alimentos (control de la temperatura y humedad)*

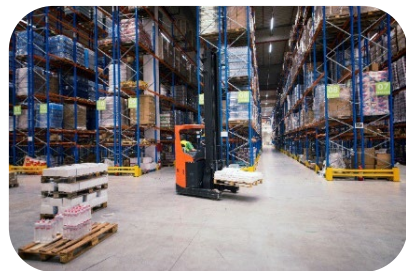


Figura 2.2. Almacén de alimentos

- de productos no alimenticios:
 - almacén de envases y etiquetas,
 - almacén o armario específico para productos de limpieza e higiene.



TEN EN CUENTA QUE

Los productos de limpieza y desinfección deben ubicarse en una zona destinada exclusivamente para este fin, de tal forma que nunca estén en contacto directo con los alimentos.

- **Zona de elaboración o procesado:** a su vez podrá estar dividida en distintas áreas de trabajo separadas físicamente para poder diferenciar: sucio / limpio; crudo/elaborado; frío /cálido.
- **Zona de servicios:** talleres, vestuarios, aseos,.....deberán estar debidamente aislados de las dependencias del trabajo.
- Zona específica para el **almacenamiento de desperdicios, residuos, etc.** hasta retirada de la empresa por empresas especializadas.

Esta zona estará provista de desagües protegidos con sumideros de materiales no corrosivos.

Los contenedores (diferenciados según naturaleza y destino de los residuos o subproductos) estarán en buen estado y deben ser de fácil limpieza y en caso necesario, desinfección.

En caso necesario, esta zona estará a temperatura controlada para evitar la proliferación de microorganismos y la atracción de las plagas.

- **Área de limpieza.** En algunas ocasiones es necesario contar con instalaciones para llevar a cabo la limpieza de alimentos, materiales, equipos, etc.
Permiten higienizar alimentos, equipos, utensilios sin riesgo de contaminación de otras áreas de trabajo.
Estas instalaciones deben contar por lo tanto con agua potable, fría y caliente.



TEN EN CUENTA QUE

En las industrias en las que haya un edificio destinado a servicios administrativos, éste se ubicará, en la medida de lo posible, separado de las zonas en las que se lleva a cabo el proceso tecnológico, y se situará cerca de la entrada para evitar el acceso de personas ajenas a la unidad a las áreas de producción y almacenamiento.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DE SERVICIOS

A continuación se describen los requisitos higiénicos de algunos de los espacios y elementos que se incluyen en las áreas de servicios.

- **Vestuarios**

Ubicados de forma tal que los trabajadores que accedan desde el exterior, pasen primero por estas zonas antes de entrar en las áreas donde se manipulan o elaboran alimentos. De este modo, se reduce el riesgo de introducir contaminantes en las zonas de producción.

Con **taquillas individuales**:

- preferentemente metálicas
- fáciles de limpiar
- elevados del suelo y con la parte superior inclinada para evitar la acumulación de suciedad.



Figura 2.3. Taquillas para industria alimentaria

Cada taquilla individual debería de contar **con dos compartimentos separados** con el fin de mantener diferenciadas la ropa de calle y la ropa de trabajo.

En caso de separación horizontal, se recomienda colocar la ropa de trabajo en la parte superior y la de calle en la inferior.

Además, en el acceso desde los vestuarios hacia las zonas de producción, es recomendable disponer de un **área específica** para la **higiene del personal**, equipada con lavamanos y sistemas para la desinfección de manos y, cuando sea necesario, de pies (por ejemplo, pediluvios). Estas instalaciones deben ser de fácil uso y estar diseñadas para fomentar una correcta higiene antes de entrar en las zonas de manipulación de alimentos.

- **Servicios**

Contarán con un número de inodoros y lavabos proporcional al número de trabajadores. Además, no comunicarán directamente con las salas donde se manipulen alimentos.

- **Lavamanos**

Además de en las zonas de servicios, deberá haber un número suficiente de lavamanos en las áreas de procesado.

Los lavabos para la limpieza de las manos tendrán:

- agua corriente caliente y fría
- jabon de manos de alta eficacia específicos para trabajadores de la industria alimentaria
- material para el secado higiénico: papel desechable

Un ejemplo de las características de los lavamanos de la industria alimentaria se muestra en la figura 2.4.



Figura 2.4. Lavamanos para la higiene del personal de la industria agroalimentaria

2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y DE MOBILIARIO

- Las **superficies de las instalaciones** deben diseñarse y construirse de forma que:
 - Sean fáciles de limpiar y desinfectar, permitiendo una limpieza profunda.
 - Requieran un mantenimiento sencillo.
 - Estén fabricadas con materiales:
 - Estancos (que impidan la entrada de líquidos o sustancias en su interior).
 - Resistentes a la corrosión.
 - No tóxicos.

Los materiales poliméricos se utilizan ampliamente en la industria alimentaria debido a su bajo coste y buenas prestaciones, aunque sus propiedades dependen del tipo de polímero empleado.

Por el contrario, algunos materiales no deben utilizarse en instalaciones industriales, como, por ejemplo: plomo, madera o pinturas no específicas para uso alimentario.

En cuanto al diseño, las superficies deben ser:

- Lisas y sin rugosidades ni fisuras, para evitar la acumulación de residuos y la proliferación de microorganismos.
- Se desaconseja el uso de alicatados, debido a la presencia de juntas y su fragilidad.

- **Suelos**

Los suelos deben cumplir los siguientes requisitos:

- Estar en buen estado, sin grietas.
- Ser impermeables y antideslizantes.
- Ser fáciles de limpiar.
- Estar fabricados con materiales:
 - No tóxicos.
 - Resistentes a impactos mecánicos y choques térmicos.
 - Resistentes a agentes químicos (ácidos, bases, etc.).
 - Con superficie lisa.
- Permitir un **desagüe suficiente** (dotar de pendiente: 1-2%) y contar con sumideros de material no corrosivo.



Las zonas deterioradas alrededor de los desagües avorecen la proliferación de microorganismos y deben evitarse.

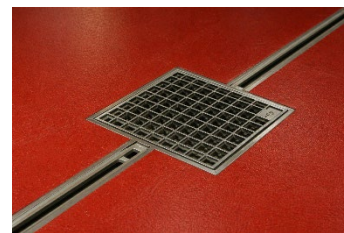


Figura 2.5. Suelo de hormigón con sumidero

- **Paredes y tabiques**

Las paredes y tabiques deben:

- Ser lisos y estancos.
- Estar en buen estado, sin grietas, perforaciones ni roturas.
- Estar recubiertos, preferiblemente, con pintura apta para uso alimentario. En zonas húmedas, esta pintura debe incluir propiedades antisépticas y antifúngicas.

Además:

- Las uniones entre paredes y suelos deben ser redondeadas, para facilitar la limpieza.
- Deben evitarse grietas en las uniones entre paredes y techos, ya que pueden convertirse en refugio de insectos o roedores.
- Pueden instalarse sistemas de protección para evitar daños por el movimiento de mercancías.



Las tuberías, cintas transportadoras u otros elementos que atraviesen paredes deben estar sellados, o disponer de espacio suficiente para su inspección y limpieza.



Figura 2.6. Paredes y suelos en la industria alimentaria

- **Techos**

Los techos deben:

- Ser lisos, planos y situarse a una altura mínima recomendada de 3 metros.
- Estar diseñados para evitar:
 - La acumulación de suciedad.
 - La condensación de humedad, que puede provocar moho o desprendimiento de partículas.

Se deben evitar los falsos techos, ya que pueden favorecer la aparición de plagas.



Elementos como tuberías, luminarias, canaletas o grúas deben integrarse en paredes o techos siempre que sea posible o estar correctamente sellados.

- **Ventanas**

Las ventanas deben:

- Ser accesibles para su limpieza por ambos lados.
- Estar diseñadas para evitar la acumulación de suciedad y construirse sin repisas o, en su defecto, con repisas inclinadas (mínimo 45°).
- Disponer de mallas contra insectos si comunican con el exterior

- **Puertas**

Las puertas deben estar fabricadas con materiales lisos, no absorbentes y fáciles de limpiar y desinfectar.

Las puertas que comunican con el exterior deben:

- Abrirse hacia fuera.
- Estar bien selladas.
- Disponer de cierre automático.

- Contar con sistemas de protección contra insectos y roedores.

En zonas del interior de la empresa donde se utilicen medios de transporte (carretillas, toros mecánicos), las puertas:

- Serán de acero inoxidable o plástico apto para uso alimentario.
- Deben ser resistentes a golpes y deformaciones.

Para separar zonas, pueden utilizarse puertas de cortina con apertura automática. Las siguientes figuras ilustran ejemplos de algunos de los tipos de puertas que habitualmente se utilizan en la industria alimentaria.



Figura 2.6. Tipos de puertas en la industria agroalimentaria

EQUIPAMIENTO EN SERVICIOS

- **Abastecimiento de agua**

Se debe disponer de un abastecimiento suficiente de agua potable, ya que se utiliza en grandes cantidades para diferentes usos, como por ejemplo:

- Limpieza y desinfección de equipos e instalaciones.
- Uso como ingrediente en los productos.
- Producción de vapor.
- Transporte de productos.
- Producción de hielo.

Asimismo, es necesario contar con instalaciones adecuadas para el almacenamiento y la distribución del agua dentro de la industria.



RECUERDA

El consumo de agua en la industria alimentaria es muy elevado, lo que puede limitar la ubicación de las instalaciones en determinadas zonas y generar impactos medioambientales.

En la mayoría de los procesos, el agua utilizada debe ser potable para garantizar la seguridad de los alimentos.

De forma excepcional, se permite el uso de agua no potable en ciertos casos, siempre que:

- *Esté autorizado por la autoridad competente.*
- *Se haya demostrado que su uso no compromete la inocuidad de los alimentos.*

Se permite el uso de **agua no potable** para:

- Sistema contra incendios
- Producción de vapor
- Refrigeración y otras aplicaciones análogas en las que no contamine los alimentos

Los sistemas de abastecimiento y distribución de agua no potable deben:

- ser independientes, y no estar conectados con los sistemas de agua potable, ni existir posibilidad de reflujo hacia ellos
- estar perfectamente identificados
- **Desagües**

Tal y como se ha indicado en el apartado de suelos, el diseño de las instalaciones debe incluir una ligera pendiente que facilite el drenaje de los líquidos generados durante el procesado, así como en las operaciones de limpieza y desinfección.

Además, las instalaciones deben contar con sistemas adecuados de desagüe y eliminación de residuos.

Los desagües deben:

- Estar diseñados para evitar la acumulación de agua en su interior o en las zonas circundantes.
- Disponer de rejillas extraíbles que faciliten su limpieza y mantenimiento.

CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE

- **Exteriores**

Se recomienda la instalación de un **vallado perimetral** con el fin de:

- Controlar la circulación dentro de las instalaciones de la empresa.
- Prevenir la entrada de animales.

Las **carreteras, calles** y patios que rodean los edificios deben estar asfaltados o pavimentados para evitar:

- La formación de polvo y barro.
- Infiltraciones de agua en los edificios.

Asimismo, se recomienda acondicionar el espacio libre entre el vallado y los edificios como **zonas verdes** (árboles, arbustos, etc.). Especialmente en las zonas orientadas hacia la calle o hacia posibles focos de contaminación, las llamadas *cortinas de árboles* ayudan a:

- Retener el polvo.
- Atenuar el ruido.
- Mantener un ambiente más fresco.

Es fundamental mantener los exteriores en buen estado para minimizar el riesgo de contaminación por maleza o residuos.

- **Ventilación**

La ventilación puede ser natural o mecánica y debe cumplir los siguientes objetivos:

- Reducir la contaminación de los alimentos transmitida por el aire.
- Controlar la temperatura ambiental.
- Controlar la humedad.
- Evitar olores que puedan afectar a la aptitud de los alimentos.

Además, los sistemas de ventilación deben:

- Evitar corrientes de aire desde zonas contaminadas hacia zonas limpias.
- Disponer de salidas con rejillas desmontables.
- Garantizar el mantenimiento adecuado mediante cambios frecuentes de filtros.

- **Illuminación**

Todas las zonas deben disponer de iluminación suficiente, ya sea natural o artificial, y homogénea en todas las áreas de producción.

Además:

- La iluminación no debe alterar el color de los alimentos.
- Los sistemas de iluminación deben contar con protección para evitar contaminación física en caso de rotura.



Figura 2.7. Iluminación en la industria alimentaria

- **Control de la temperatura**

Cada zona o sala debe estar preparada para mantener las temperaturas adecuadas según la naturaleza del producto.

Asimismo:

- Deben existir cámaras diferenciadas para el almacenamiento de materias primas, productos semielaborados y productos terminados.
- Estas cámaras deben ser suficientes en número y capacidad, según las necesidades de la empresa.
- Siempre se deben respetar los requisitos de temperatura según el tipo de producto.

Salas y cámaras deberán estar dotadas de termógrafos u otros sistemas que permitan controlar en todo momento la temperatura.

DISEÑO DE EQUIPOS Y UTENSILIOS

- **Características generales de los equipos**

Los equipos deben estar diseñados y contruidos de manera que:

- Permitan una fácil limpieza y/o desinfección.
- Estén fabricados con materiales duraderos, no tóxicos y resistentes a la corrosión o a alteraciones físicas durante su uso normal.
- Presenten superficies lisas, sin grietas, hoyos o fisuras donde puedan acumularse y multiplicarse microorganismos.
- Sean fácilmente desmontables.

- **Instalación y disposición**

La instalación y distribución de los equipos en la industria deben garantizar:

- Fácil acceso para su limpieza.
- Facilidad de desmontaje.

- **Dispositivos de control y vigilancia**

Los equipos deben contar con dispositivos que permitan la supervisión de los procesos, tales como termómetros, manómetros, medidores de flujo y pH-metros.

Sistemas de visualización de datos (gráficos en tiras giratorias, medidores digitales, etc.).

Dispositivos de alarma que alerten en caso de fallos.

- **Superficies en contacto directo con los alimentos**

Las superficies que estén en contacto directo con los alimentos deben ser:

- Sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar.
- Fabricadas con materiales lisos, no absorbentes y no tóxicos.
- Inertes frente a los alimentos, detergentes y desinfectantes.



Figura 2.7. Iluminación en la industria alimentaria

Los materiales más utilizados en la industria alimentaria son:

- **Acero inoxidable**, por su alta resistencia a la corrosión.
- **Aluminio**, que también presenta buena resistencia a la corrosión y es un excelente conductor térmico.
- Las **conducciones y tuberías** deben cumplir los siguientes requisitos:
 - Estar fabricadas con materiales sanitarios autorizados.
 - Resistir adecuadamente los cambios de temperatura.
 - Carecer de soldaduras y rugosidades internas que favorezcan la acumulación de residuos.
 - Contar con juntas y cierres adecuados.
 - Deben presentar una pendiente mínima del 1% para facilitar el drenaje de líquidos.
 - Las válvulas deben ser autovaciantes, evitando la acumulación de suciedad.

MANTENIMIENTO

Los locales destinados a los productos alimenticios deberán conservarse limpios y también, en un buen estado de mantenimiento.

Sin embargo, con el paso del tiempo y el uso continuado, instalaciones, equipos y utensilios, sufren un desgaste que puede hacer que ya no respondan a los objetivos higiénicos bajo los cuales fueron diseñados.

Un mantenimiento insuficiente puede acarrear averías y problemas diversos con gran impacto en una empresa.

Es esencial que la industria alimentaria plantee como principio de higiene la realización de un **mantenimiento de todas sus infraestructuras y equipamientos**.

Los principales **objetivos** del mantenimiento son:

- Garantizar que instalaciones, equipos y utensilios funcionan según lo previsto, a un coste óptimo
- Cumplir con los requerimientos de seguridad o cualquier otro requisito obligatorio relacionado con el elemento
- Reducir impactos en el medio ambiente, producidos por ejemplo por fugas de efluentes o incremento de gasto de agua y/o energía.
- Preservar la durabilidad del elemento y/o la calidad del producto o servicio prestado.

- Evitar la contaminación de los alimentos producida por:
 - Fragmentos de metales
 - Desprendimientos de pintura
 - Escombros
 - Productos químicos

TIPOS DE MANTENIMIENTO

Preventivo

Se realiza de manera sistemática, a intervalos conocidos, para adelantarse a posibles averías, y evitarlas, hasta un punto económicamente razonable.

Incluye:

- **Revisiones:** intervenciones programadas con cierta periodicidad, según recomendaciones del fabricante, o la experiencia.
- **Reposición sistemática de piezas** cuando han cumplido un determinado número de horas de funcionamiento (p.ejemplo cambios de aceite, filtros, repintados, etc).
- **Calibraciones** de equipos de medida

Predictivo

Su objetivo es distanciar las paradas que obliga hacer el mantenimiento preventivo.

Se establece en función de valores predeterminados de presión, temperatura, ruido, vibraciones o consumo energético. Es por ello que requiere instrumentos específicos, herramientas y equipos de medida adecuados.

Correctivo o no programado.

El mantenimiento correctivo se realiza cuando ocurre un fallo de manera inesperada, sin una frecuencia fija ni posibilidad de prever cuándo será necesario.

Por ello, es importante que la empresa esté bien preparada para actuar rápidamente. Algunas medidas útiles para facilitar estas intervenciones, es contar con **fichas de los equipos**, que incluyan:

- Nombre, modelo y ubicación del equipo.
- Información práctica para la reparación.
- Piezas de repuesto disponibles.
- Datos de contacto del servicio técnico o proveedor.

En la industria alimentaria, estas tareas deben realizarse siempre de forma higiénica, evitando cualquier riesgo de contaminación y garantizando la seguridad de los alimentos.

BIBLIOGRAFÍA

Grocin Hernández, S. (2012). Asociación de industrias agroalimentarias. Gobierno de Navarra. 2012. Requisitos de las Instalaciones de las industrias agroalimentarias. Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios. Interpretación de la legislación. Consebro. Gobierno de Navarra. Disponible en: http://coli.usal.es/web/Guias/pdf/Requisitos_instalaciones_industrias_ali_interpretacion_legislacion_consebro_navarra.pdf

FAO/OMS. Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (2003). Disponible en: http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits_es/others/docs/cac

Food Safety Design Taskforce (ed.) (2021). Food safety equipment design principles: checklist & glossary. Foundation for Meat and Poultry Education and Research, Washington, D.C. Disponible en: <https://meatinstitute.org/sites/default/files/original%20documents/spanish%20design%20principles.pdf> [Consultado 05-03-2026].

Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la higiene de los productos alimenticios. DOUE nº 139, de 30 de abril de 2004. Referencia: DOUE-L-2004-81035.

Comunidad de Madrid (2026). Disponible en: <https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/quiero-montar-empresa-alimentaria>. [Consultado 01-04-2026].

FIGURAS

Elaboración propia elaboradas con IA: ChatGpt (Figuras 2.1 a 2.5); Copilot (Figuras 2.6 y 2.7)

Figura 2.7. Extraída de <https://luxiona.com/es/knowledge/industry-lighting-professional-solutions-that-provide-safety-productivity-and-energy-cost-savings>. [Consultado 08-03-2026].

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

INTRODUCCIÓN

Las instalaciones, los equipos y los utensilios utilizados en la industria alimentaria, pueden ser una fuente de contaminación de los alimentos si no se limpian y desinfectan adecuadamente.

Tal es su importancia, que algunas organizaciones con una fuerte cultura de la seguridad alimentaria, conciben estas operaciones como el primer el primer paso diario en la producción de alimentos y no como una actividad al final de la jornada.

Aplicar procedimientos eficaces de limpieza y desinfección (L+D), resulta esencial para minimizar los riesgos de contaminación alimentaria. No obstante, son muchos los factores a tener en cuenta en el diseño de protocolos de L+D que permitan cumplir con los objetivos higiénicos de la industria agroalimentaria.

OBJETIVOS

En esta lección se van a tratar las siguientes cuestiones relacionadas con la limpieza y desinfección:

1. Los conceptos de: limpieza, desinfección e higienización.
2. Descripción del proceso general de higienización
3. Estudio de los factores que influyen en la eficacia de la higienización. El círculo de Sinner
4. Detergentes y desinfectantes
5. Métodos de higienización
6. Diseño de protocolos de higienización para la industria alimentaria
7. Comprobaciones de la higienización

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Limpieza y desinfección, son dos operaciones distintas, pero complementarias entre sí y que se pueden llevar a cabo:

- Conjuntamente: es decir, las dos al mismo tiempo
- Consecutivamente: es decir, una después de la otra (primero limpieza y luego desinfección)
- Independientemente: podemos limpiar sin desinfectar después.

La combinación de los procesos de limpieza y desinfección se conoce con el término **HIGIENIZACIÓN**.

Limpieza, detorsión o lavado:

“Conjunto de procedimientos que tiene por objeto eliminar tierra, residuos de alimentos, suciedad, polvo, grasa u otras materias no deseables” (Codex Alimentarius, 2009)

Desinfección:

“Reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento”. (Codex Alimentarius, 2009)

La limpieza es la eliminación de materias extrañas visibles (suciedad macroscópica) mediante la acción de un detergente en solución acuosa. No obstante, la limpieza, sobre todo si se realiza a pH extremo y/o temperaturas elevadas, también tiene acción bactericida.

PROCESO GENERAL DE LA HIGIENIZACIÓN

El proceso general de higienización se desarrolla en diferentes etapas que se describen en este punto.

No obstante, antes de realizar estas operaciones, suele ser necesario incluir una etapa de **PREPARACIÓN**, para retirar todo aquello que pueda disminuir la accesibilidad o la eficacia de etapas y que incluye:

- eliminación de todos los suministros de la planta
- purgado de líneas de proceso
- retirar o proteger equipos o partes sensibles de equipos que no se puedan mojar
- bloquear y etiquetar equipos a limpiar
- desmontaje de los equipos en caso necesario

En esta etapa también se incluye la **retirada de los residuos**. Esta operación, que también se denomina **limpieza en seco**, puede llevarse a cabo con pistolas de aire a presión (ojo a la dispersión) o con aspiradores industriales (de elección cuando sea viable su utilización).



Figura 3.1. Limpieza en seco con la ayuda de pistola de aire a presión

ETAPAS DEL PROCESO DE HIGIENIZACIÓN

1. Prelavado (aclarado inicial)

Enjuague previo con agua (fría o caliente según tipo de suciedad) para remover pequeñas partículas y preparar (mojar) las superficies para la aplicación del producto de limpieza. Se realiza **de arriba abajo**.

En ocasiones esta fase se realiza con el uso **de altas presiones (30-120 bar y caudal de 10 a 50 L/min)**. Su uso permite incrementar su eficacia y ahorrar tiempo, pero también tiene algunos inconvenientes:

- puede crear aerosoles que favorezcan la dispersión de la suciedad
- puede producir desplazamientos de la suciedad a zonas de difícil acceso
- implica un elevado consumo de agua
- puede producir daños en elementos eléctricos y frágiles
- es un trabajo muy duro para el operario.

2. Lavado

Mediante la acción de detergente que se aplica mecánicamente. En ocasiones es necesario un **tiempo** determinado de actuación.

3. Enjuague

Aclarado con agua para retirar el detergente y la suciedad, quedando así las superficies preparadas para la etapa posterior de desinfección.

Hay que retirar el exceso de agua para que no se produzca un efecto de dilución en la aplicación posterior del desinfectante.

4. Desinfección

Se realiza habitualmente mediante la aplicación de un desinfectante, que requerirá un **tiempo de contacto determinado**.

5. Aclarado final

En caso necesario para eliminar los residuos de desinfectante

6. Secado

Eliminación de los restos de humedad que podrían favorecer el crecimiento de microorganismos.

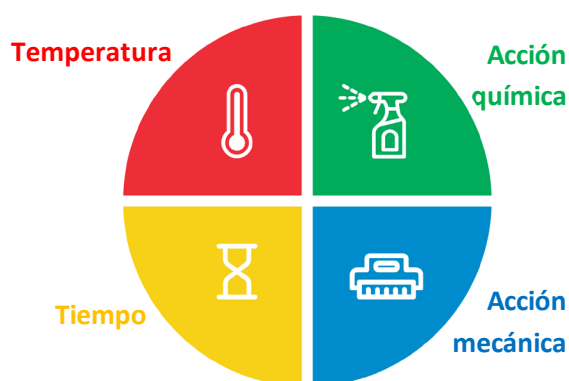


Figura 3.2. Esquema del proceso de higienización (Chapppt)

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EFICACIA DE LA HIGIENIZACIÓN. EL CÍRCULO DE SINNER

Para asegurar que las operaciones de higienización sean eficaces, deben considerarse cuatro factores fundamentales: la acción mecánica, la acción química, la temperatura y el tiempo. La interacción entre estos parámetros se representa mediante el, conocido como Círculo de Sinner.

El **Círculo de Sinner** pretende ajustar estos factores de manera que, si uno de ellos disminuye, se compense con la intensificación de otro, o viceversa. La proporción de cada uno de ellos varía según el método de limpieza. No obstante, la ausencia total de alguno de estos elementos impide alcanzar resultados adecuados (Ylla, 2024).



Temperatura

La temperatura elevada:



- ✓ Facilita la penetración del detergente en la suciedad ya que:
 - disminuye la tensión superficial del agua
 - fluidifica las grasas (tener en cuenta cuando es necesario limpiar restos de grasas o aceites), las ceras, etc.
- ✓ Acelera las reacciones químicas
- ✓ Facilita la desinfección (10 °C de incremento de la temperatura de aplicación, duplica la acción germicida de los desinfectantes).

Limitaciones:



- ✓ Coste de la energía calorífica
- ✓ Resistencia térmica de ciertos materiales
- ✓ **Cocción de la suciedad** (coagulación de proteínas, caramelización de hidratos de carbono...) o que el *método de aplicación no lo permita*.

!!!El rango ideal de temperatura de trabajo suele estar entre 40 y 60 °C!!!

Acción química

Los detergentes y desinfectantes son productos esenciales para la limpieza y desinfección (L+D) en la industria alimentaria.

Existen muchas formulaciones diferentes, que permiten adaptar los productos a las necesidades específicas de cada empresa o tipo de industria.

La elección del producto adecuado depende de varios factores, entre los que se incluyen:

- El tipo de superficie sobre la que se aplicará.
- El tipo de suciedad a eliminar.
- La calidad del agua disponible.
- El método de aplicación.

Tiempo

Para conseguir una higienización eficaz se necesita una concentración mínima de detergente y desinfectante **y un tiempo mínimo de actuación**. Ambos parámetros deben incrementarse cuanto mayor sea la cantidad de suciedad y la carga microbiana presente en la superficie.

No obstante, existe un límite a partir del cual aumentar la concentración o prolongar el tiempo de contacto no mejora la eficacia del proceso.

Por el contrario, el uso excesivo de producto y tiempos demasiado largos supone un incremento de costes debido a:

- ✓ mayor gasto en producto
- ✓ dificultad del aclarado posterior, que requiere un mayor consumo de agua y genera un volumen más elevado de aguas residuales
- ✓ corrosión de los equipos puesto que suelen ser compuestos muy agresivos

Acción mecánica

La acción mecánica resulta fundamental para desprender los residuos adheridos a las superficies, ya que **mejora el arrastre de la suciedad**, además de que **favorece la penetración de los detergentes**.

Esta acción puede aplicarse de forma:

- **manual**, utilizando herramientas como cepillos o bayetas
- mediante **procedimientos automatizados**, como los túneles de lavado de cajas o los sistemas de limpieza de tuberías.

Elegir correctamente los equipos es clave para evitar deterioros en las superficies y garantizar una eliminación eficaz de los residuos. En la industria alimentaria se emplean diversos métodos de limpieza, cuya elección depende de varios factores como el tipo de alimento que se procesa o los recursos disponibles en cada empresa. De todo ello, se habla con más profundidad más adelante.



RECUERDA

El **Círculo de Sinner** pretende ajustar los factores que influyen en la eficacia de la higienización:

- Temperatura
- Acción química
- Tiempo
- Acción mecánica

Si uno de ellos disminuye, se debe compensar con la intensificación de otro, o viceversa

DETERGENTES Y DESINFECTANTES

LOS DETERGENTES

Para realizar la limpieza es necesario contrarrestar las fuerzas que mantienen ligadas las impurezas a las superficies.

Esta fuerza se contrarresta con un **efecto químico** y un **efecto mecánico**. El método de limpieza aplicado determinará el efecto mecánico.

El efecto químico se consigue con los detergentes que favorecen la limpieza mediante la solubilización, la emulsificación o la micelación de la suciedad.

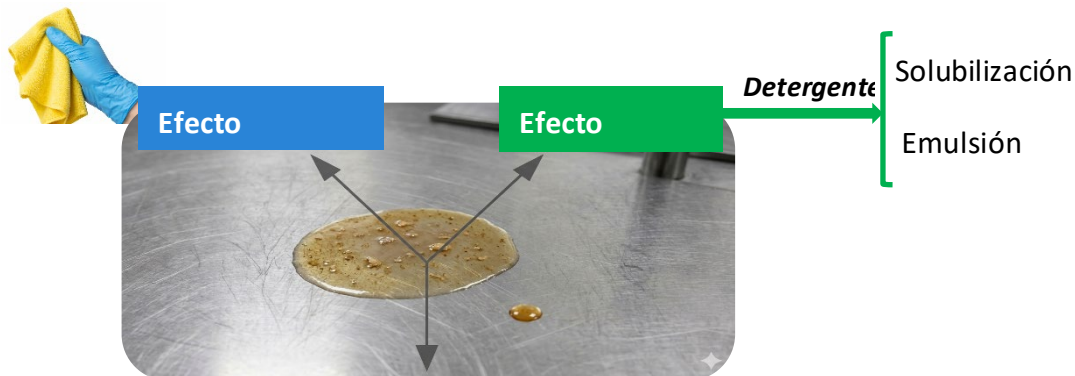


Figura 3.3. Factores determinantes en la eficacia de los detergentes




Características del detergente ideal

- ✓ **Efectivo** contra todo tipo de **suciedad** y tipo de **material**
- ✓ Soluble en agua a la temperatura de uso
- ✓ No corrosivo
- ✓ No tóxico
- ✓ Inodoro
- ✓ Biodegradable
- ✓ De bajo coste
- ✓ Fácilmente arrastrable por el agua

CLASIFICACIÓN DE LOS DETERGENTES

Los detergentes se clasifican según sea la naturaleza del componente activo en ácidos, básicos o neutros.

Tabla 1. Tipos y características de los detergentes utilizados en la industria alimentaria

pH	Ejemplos	Aplicaciones	Consideraciones
 <p>Detergentes ácidos (pH < 6)</p>	<p>Ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido acético, ácido málico, ácido sulfámico o ácido glicólico.</p>	<p>Incrustaciones y depósitos inorgánicos o minerales: sales minerales, cal, óxido, piedra de leche*.</p> <p>Habitual el uso de mezclas de ácidos que combinan las propiedades de cada uno.</p>	<p>Pueden ser corrosivos para algunos materiales.</p> <p>En su manipulación se deben extremar las precauciones (formación y uso de EPIs del personal de limpieza).</p>
 <p>Detergentes neutros (pH (6,0-8,0))</p>	<p>Tensioactivos, secuestrantes y disolventes.</p>	<p>Superficies moderadamente sucias, suciedad fácilmente emulsionable, no incrustada o que se vaya a eliminar con acción mecánica o limpieza por inmersión durante tiempos prolongados.</p>	<p>Adecuados para limpiezas manuales.</p> <p>La inclusión de disolventes en la formulación puede degradar algunos materiales como gomas, plásticos o resinas.</p>
 <p>Detergentes alcalinos (pH > 8)</p>	<p>Hidróxido sódico (sosa), hidróxido potásico (potasa), fosfatos o silicatos.</p>	<p>Eliminación eficaz de la materia orgánica: grasas, proteínas y otros residuos orgánicos como azúcares y algunos almidones.</p>	<p>Generalmente son buenos espumantes.</p> <p>Al igual que los detergentes ácidos pueden resultar corrosivos y requieren de una manipulación cuidadosa.</p>

*La piedra de leche es una incrustación blanquecina y dura formada por proteínas, grasas y minerales (fosfatos de calcio/magnesio) que se acumula en los equipos lácteos, especialmente al calentar leche. Representa un riesgo ya que proporciona un entorno ideal para el crecimiento bacteriano y puede obstruir tuberías y disminuir la eficiencia de los intercambiadores de calor.

Los detergentes comerciales, normalmente, están constituidos por una mezcla compleja de distintas sustancias. Para cada tipo de suciedad se requiere una fórmula específica.

En dicha **fórmula** podemos encontrar:

- **Componente 'activo'**, que es la base del producto
- **Tensoactivos**: facilitan el mojado de las superficies al disminuir la tensión superficial del agua y favorecen que los líquidos penetren mejor en el interior de grietas y poros. Dependiendo de su carga se clasifican en aniónicos, catiónicos, no iónicos o anfotéricos.
- Agentes **coadyudantes**, como sustancias para conseguir un ablandamiento del agua (polifosfatos, silicatos, carbonatos), sustancias blanqueantes (perboratos) o sustancias quelantes.
- Agentes **auxiliares** tales como:
 - Enzimas: rompen las moléculas de proteína, eliminando manchas de restos orgánicos como leche, sangre, etc.,
 - Estabilizadores de espumas
 - Inhibidores de corrosión: evitan daños en los materiales y prolongan su vida útil. Muy importantes en detergentes ácidos y alcalinos
 - Antiapelmazantes como el sulfato de sodio: evita que el polvo se apelmace facilitando su manejo

LOS DESINFECTANTES

Una vez llevada a cabo la limpieza y en caso de que sea necesario, se llevará a cabo la desinfección.

La **DESINFECCIÓN QUÍMICA**, se lleva a cabo mediante el uso de desinfectantes (autorizados para industria alimentaria) que requerirán de un tiempo de actuación determinado.



TEN EN CUENTA QUE

*Los **restos de materia orgánica** no solo protegen a los microorganismos, sino que también pueden inactivar a los desinfectantes.*

*La eficacia de los desinfectantes puede verse disminuida, además, por la presencia de **sustancias inactivantes** como los restos de detergente.*



*Para que la **desinfección sea eficaz** es necesario llevar a cabo previamente una **limpieza efectiva**.*

Para elegir el desinfectante ideal, nos fijaremos en sus características que idealmente deberían ser las que se indican a continuación

CARACTERÍSTICAS DEL DESINFECTANTE IDEAL

Características del desinfectante ideal

- ✓ Espectro de actividad microbicida elevado
- ✓ Bajo coeficiente F (relación coste/eficacia)
- ✓ Efectivo incluso en presencia de restos de suciedad
- ✓ Estable en el tiempo y soluble en agua
- ✓ Efectivo cualquiera que sea la calidad del agua
- ✓ Facilidad de aclarado (no dejar residuos tras el aclarado)
- ✓ Efectivo incluso a temperaturas bajas
- ✓ No ser corrosivo
- ✓ No presentar interferencias con agentes de limpieza
- ✓ Poseer olor agradable
- ✓ Carecer de toxicidad
- ✓ Cumplir las normas vigentes sobre productos biodegradables

En la siguiente tabla, se describen las condiciones de aplicación y las ventajas e inconvenientes de los desinfectantes de uso habitual en la industria alimentaria.

Lo cierto es que ningún producto resulta universalmente óptimo; por ello, cada industria debe seleccionar entre los productos disponibles aquellos que mejor se adapten a sus características específicas, siguiendo siempre las recomendaciones de uso proporcionadas por el fabricante.

INGREDIENTE/ DESINFECTANTE	APLICACIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Alcoholes (Etanol, Isopropanol)	Desinfecciones intermedias	Fácil evaporación sin residuos.	Inactivación en presencia de materia orgánica. No esporicida.
Compuestos de amonios cuaternario	Buen desinfectante de superficies no críticas.	Estables, no corrosivos No tóxicos, no irritantes	Incompatible con agentes aniónicos Poco eficaz para Gram (-) y esporas
Halógenos: - Cloro gas, - Hipoclorito de sodio, - Derivados clorados	Tª: 20-40°C, Tpo: 10-15' Cl: 100-200 mg/L	Baratos, acción rápida, amplio espectro. Incoloros y estables en aguas duras	Corrosivos, irritantes piel. Estabilidad dependiente de Tª y pH
Peroxígenos - Peróxido de hidrógeno - Ácido peracético - Ozono	Desinfección envases/superficies. Tratamientos de choque y zonas de difícil acceso. Sistemas CIP	Sin impacto ambiental. Reduce aparición de biofilms. No tóxicos	Inestables a elevada Tª Vapores irritantes Posibilidad de corrosión de metales
Compuestos yodóforos	Ampliamente utilizados	Acción rápida y amplio espectro Estable en aguas duras No tóxico, no corrosivo	Inactivados por la materia orgánica Coloraciones en materiales plásticos y piel.
Aldehídos - Glutaraldehído - Formaldehído	Desinfección cámaras Fumigación de cámaras de almacenamiento	Desinfectantes de alto nivel	Cancerígeno e irritante
Ácidos y álcalis	Potencian la acción biocida de los ingredientes activos.	Mecanismo de actuación basado en el Ph	Posibilidad de corrosión de metales.

Tabla 3.1. Tipos y características de los desinfectantes utilizados en la industria alimentaria (elaboración propia adaptado de Morán, 2017)

En la industria alimentaria también es habitual la desinfección mediante otros procedimientos como los que se indican a continuación.

Desinfección por calor

Puede ser calor seco o húmedo. Con respecto a este último:



Alta eficacia.

Rapidez de secado por acción del propio vapor.



Puede producir condensaciones en otros equipos y piezas

Su uso no es adecuado para materiales plásticos

Debe ser aplicado por especialistas

Desinfección por Filtros

Se aplican para la purificación del ambiente de la industria, pero también tienen su aplicación en determinados procesos tecnológicos.

Radiaciones ionizantes

Se utilizan para la desinfección superficial.

MÉTODOS DE HIGIENIZACIÓN EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Hoy en día, la higienización en la industria alimentaria se suele llevar a cabo con la ayuda de equipos auxiliares que facilitan su realización e incrementan su eficacia. No obstante su elección dependerá de las características de los elementos a limpiar.

A continuación se detallan las características de los métodos de L+D que con más frecuencia se utilizan en la industria alimentaria.

LIMPIEZA DE SUPERFICIES ABIERTAS

LIMPIEZA EN ESPUMA

Uno de los sistemas de limpieza mas importantes para las superficies abiertas es la limpieza en espuma.

Los sistemas de limpieza por espuma operan mediante la proyección de espuma a presión, generada a partir de una mezcla de agua, detergente o desinfectante y aire. La espuma resultante se caracteriza por su **alta estabilidad y adherencia**, lo que prolonga el tiempo de acción del producto y mejora su capacidad para disolver los residuos alimentarios.

Ventajas de la limpieza en espuma:



- Método económico, seguro y cómodo de usar.
- Rápida cobertura de toda la superficie lo que incrementa su eficacia.

Como inconveniente, requiere tiempos de contacto largos

La limpieza en espuma se pueda aplicar con alta o baja presión. Cada sistema tiene sus ventajas e inconvenientes.

ESPUMA ALTA PRESIÓN	ESPUMA BAJA PRESIÓN
Para suciedad muy adherida	Menor problema por salpicaduras
Agresivo con las instalaciones	No agresivo con las instalaciones
Mala calidad espuma	Buena calidad espuma
Riesgo aerosoles	No forma aerosoles
Instalación fija más cara	Instalación fija más barata
Inestabilidad en la dosificación del producto químico	Estabilidad en la dosificación del producto químico

Procedimiento de uso

1. Retirar los restos y realizar el aclarado inicial (de arriba hacia abajo)
2. Aplicar la espuma de forma uniforme desde la parte inferior hacia la superior, asegurando la cobertura completa de las superficies
3. Dejar actuar según indicaciones del fabricante.
4. Aclarar desde la parte superior hacia la inferior.



Figura 3.4. Limpieza en espuma en las superficies abiertas de la industria aliementaria

Para saber más



mira algunos vídeos sobre cómo se aplica la limpieza en espuma

Como ejemplo:

<https://www.youtube.com/watch?v=HnBsGCWgrwg>

LIMPIEZA MANUAL

En las superficies abiertas también es habitual la limpieza manual.

La limpieza manual se basa en la eliminación de la suciedad mediante el uso de utensilios como bayetas, cepillos, esponjas, etc.

Suelen ser costosas en el tiempo y en ellas se emplean habitualmente productos de carácter neutro, para minimizar los riesgos en los operarios.

Se deben utilizar utensilios específicos para las distintas áreas de la empresa para evitar la contaminación cruzada. Para identificarlos, se recomienda implantar un sistema de codificación por colores.

LIMPIEZA DE SUPERFICIES CERRADAS

Hay equipos no desmontables y que no permiten el acceso a las partes internas para su higienización. Es el caso por ejemplo de las conducciones de tuberías por las que circulan los alimentos líquidos, como en un pasteurizador.

En estos casos se realiza lo que se denomina **“LIMPIEZA IN SITU O CIP (Clean In Place)”**

Los sistemas CIP son procesos de limpieza **automáticos** en los que **no se desmontan** las piezas de la instalación, sino que se hace **circular el agua de lavado** y la **solución detergente y desinfectante** a través de la instalación, los tanques y las conducciones, **en un circuito cerrado** y de acuerdo a unas secuencias, temperatura, tiempo y agentes químicos establecidos previamente.

Para saber más



mira algunos vídeos sobre cómo se aplica la limpieza con sistemas CIP

Como ejemplo: <https://www.youtube.com/watch?v=df-BgTsGEeA>

Ventajas de la limpieza CIP:

- Circulación o recirculación de agua y soluciones detergentes y desinfectantes por los equipos SIN necesidad de DESMONTAR
- Alto grado de reproducibilidad y eficiencia
- Sistema de monitorización del proceso
- **Elementos de control** y gobierno de los programas de limpieza

OTROS MÉTODOS DE LIMPIEZA

LIMPIEZA POR INMERSIÓN

Se utiliza para objetos tales como moldes, cuchillos, piezas de maquinaria desmontable, etc.

NEBULIZADORES

Estos dispositivos permiten la dispersión de productos desinfectantes en forma de gotas muy finas, facilitando su llegada a superficies de difícil acceso y contribuyendo a una distribución más uniforme del producto aplicado.

Es una herramienta complementaria en aquellos entornos donde la desinfección requiere cubrir espacios amplios o estructuralmente complejos.

TÚNELES DE LAVADO

Son equipos auxiliares que tienen un uso muy específico y son de gran utilidad en determinados sectores.

Algunos ejemplos son los túneles de lavado de cajas, los túneles de lavado para moldes y tapas de queso o las lavadora de perchas.

DESARROLLO DE PROTOCOLOS DE HIGIENIZACIÓN PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Para desarrollar los protocolos de limpieza y desinfección que serán de aplicación en la industria alimentaria, además de lo comentado en los puntos anteriores habrá que tener en cuenta, entre otros, los siguientes factores:

- Características de la superficie a limpiar
- Calidad del agua
- Cantidad y tipo de suciedad
- Actividad y características de las diferentes áreas de la empresa

A continuación se describen con más detalle.

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE A LIMPIAR

Factores importantes a tener en cuenta:

- **Resistencia**

Los materiales deben soportar tanto las altas temperaturas (frecuentes en los procesos de limpieza) como la acción corrosiva de los productos químicos utilizados en la limpieza y desinfección.

- **Baja capacidad de adsorción**

Es importante que los materiales no retengan fácilmente sustancias. Dependiendo de su composición, pueden atraer y retener distintos componentes:

- Las grasas tienden a adherirse a materiales plásticos.
- Las partículas ionizadas se adhieren más a metales y vidrio.

- **Estado y forma del material**

Además del tipo de material, es fundamental que su superficie esté en buen estado:

- Sin poros ni irregularidades, ya que dificultan la limpieza.
- Con formas simples, evitando esquinas y ángulos donde se acumule la suciedad (uniones redondeadas).

Materiales como el acero inoxidable, el aluminio, el vidrio y algunos plásticos y elastómeros son los más utilizados en la industria alimentaria.

CARACTERÍSTICAS DE LA SUCIEDAD

Si bien la cantidad de suciedad determinará la concentración y el tiempo de actuación del detergente, también hay que tener en cuenta que la elección del producto y del método de aplicación deberá hacerse en función de las características de la suciedad a eliminar.

Con respecto a la suciedad hay que tener en cuenta dos aspectos:

- **Tipo de suciedad**

Según sea su naturaleza, hablamos de:

- Suciedad **orgánica**, que a su vez puede ser soluble en agua (azúcares) o insoluble en agua: grasas.
- Suciedad **inorgánica**.

- **Estado** de la suciedad

- Libre
- Adherente
- Incrustada

Tabla 3.2. Características y limpieza recomendada de la suciedad según su naturaleza (Elaboración propia, adaptado de Ylla, (2024))

Tipo de suciedad	Solubilidad en agua	Detergente recomendado	Efecto de la temperatura	Temperatura recomendada
Orgánica				
Carbohidratos	+++	Alcalino suave (pH 7)	Caramelización	< 60°C
Proteínas	+	Alcalino fuerte (pH 10-13)	Desnaturalización	50 - 65 °C
Grasas	-	Alcalino	Polimerización	> 80°C
Inorgánico				
Sales minerales	Variable según carga	Ácido	Precipitación	< 50°C

AGUA

En el agua que se utiliza hay que destacar 3 características fundamentales:

- **Potabilidad**

El agua que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección en la industria alimentaria tiene que ser **potable**.

- **pH**

El pH puede influir en el poder de corrosión de la solución detergente y desinfectante. Por ello, cuando sea necesario habrá que incluir algún agente inhibidor de la corrosión o tampones de pH.

- **Dureza**

Concentraciones altas de sales de calcio y magnesio en el agua generalmente disminuyen la eficacia de los detergentes y desinfectantes.

Además, estas sales pueden precipitar dando lugar a incrustaciones calcáreas en los equipos que pueden afectar a su funcionamiento, favorecer la acumulación de suciedad y dificultar su limpieza. Las altas temperaturas y pH elevados favorecen la precipitación.

Cuando las **aguas son muy duras** hay que:

- Utilizar sistemas de descalcificación
- Incluir agentes secuestrantes en las formulaciones de los productos de L+D

RIESGO ASOCIADO A LAS DISTINTAS ZONAS/ÁREAS/EQUIPOS Y/O UTENSILIOS DE LA INDUSTRIA.

Concretamente para las **áreas de trabajo** se suele realizar la siguiente clasificación:

Zonas no alimentarias.	
No hay tránsito de alimentos	
<p>Nivel 0 (riesgo nulo) No transita ningún producto alimentario o materia prima ni elemento que pueda estar en contacto con ellos. Ejplo: zonas de servicios, administración....</p>	No es necesaria desinfección
<p>Nivel 1 (riesgo mínimo) No transita ningún producto alimentario o materia prima, pero sí elementos que pueden estar en contacto con ellos (no hay tránsito de alimentos). Ejplo.: almacenaje de envases y embalajes secundarios</p>	
Zonas alimentarias	
Existe tránsito de productos alimenticios ya sean productos elaborados, productos intermedios o materias primas	
<p>Nivel 2 (riesgo medio) Productos alimenticios protegidos por un envase embalaje.</p>	Utilización de un detergente/desinfectante mixto certificado (combinación de L y D)
<p>Nivel 3 (riesgo severo) Productos alimenticios sin protección de envases.</p>	Protocolo de 7 etapas obligatorias
<p>Nivel 4 (riesgo muy alto) Productos alimenticios sin ningún tipo de protección y que son muy susceptibles a ser contaminados (zonas de loncheado, despiece, etc.)</p>	Protocolo de siete etapas obligatorias más control microbiológico reforzado y control ambiental

Esta clasificación debe entenderse como una recomendación y no como una regla.

Otros aspectos que hay que tener en cuenta es el **tipo de alimento** que se elabora y su susceptibilidad a la contaminación y/o multiplicación de agentes patógenos o la **susceptibilidad de la población** a la que se dirige dicho alimento (por ejplo, alimentos infantiles o las cocinas hospitalarias).

Cada empresa diseña sus propios protocolos según sus necesidades, siendo necesario demostrar la eficacia de los protocolos diseñados en cada caso.

En los **PROTOSCOLOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN (L+D)** hay que describir de forma detallada el proceso que se seguirá en cada equipo o superficie de trabajo.

Cada protocolo debe incluir la siguiente información:

- **Equipos y utensilios:**
Materiales y herramientas que se utilizarán para realizar las operaciones de limpieza y desinfección.
- **Productos utilizados:**
Se debe especificar:
 - La concentración o dosis del producto.
 - El tiempo de contacto.
 - La temperatura de aplicación.
Estos parámetros deben ajustarse a lo indicado en las fichas técnicas y de seguridad de cada producto.
- **Frecuencia y momento de aplicación:**
Indicar cada cuánto se realizan las operaciones y en qué momento incluyendo, en caso necesario, limpiezas intermedias.
- **Responsables:**
Definir quién realiza la limpieza y quién se encarga de su supervisión.

COMPROBACIONES DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

La supervisión de las operaciones de limpieza y desinfección, implica comprobar que las operaciones se están llevando a cabo según los procedimientos descritos y que el procedimiento es eficaz.

Existen distintos niveles y formas de llevar a cabo esta comprobación.

REVISIÓN DE REGISTROS

Consiste en revisar en los registros (en caso que los hubiera) que las operaciones de L+D se han realizado con la frecuencia prevista.

INSPECCIÓN VISUAL

Para ello nos podemos fijar en:

- Presencia de residuos y/o manchas visibles en las superficies de equipos, paredes, etc...
- Presencia de polvo
- En superficies como el acero inoxidable, manchas o falta de brillo pueden indicar una limpieza deficiente

La inspección visual puede complementarse con hisopos, que permiten tomar muestras en zonas de difícil acceso.

COMPROBACIONES ANALÍTICAS

Son comprobación objetivas que se puede llevar a cabo a través de distintos procedimientos en los que se determina la presencia de materia orgánica no visible o de microorganismos en las superficies de trabajo.

Algunos de los procedimientos que se pueden llevar a cabo para hacer este tipo de comprobaciones son:

- Kits de detección rápida de residuos protéicos para la determinación de materia orgánica
- Kits de detección de alérgenos en superficies
- Determinación de ATP por bioluminiscencia
- Análisis microbiológicos.

CONTROL MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES

El recuento de microorganismos en las superficies/equipos de la industria alimentaria es una herramienta clave para **evaluar la eficacia** de la limpieza y desinfección.

Se analizan para ello grupos **de microorganismos indicadores** de higiene:

- Aerobios mesófilos totales (AMT)
- Enterobacterias

Además, se pueden analizar patógenos específicos de interés en algunas industrias alimentarias como por ejemplo *Salmonella* spp. o *Listeria monocytogenes*, que pueden sintetizar biofilms y convertirse en un problema persistente para la industria alimentaria.

Para realizar los análisis microbiológicos se emplean diferentes **técnicas**:

- Placas de contacto
Se aplican directamente sobre superficies lisas y secas para recoger microorganismos.
- Hisopos
Permiten muestrear zonas concretas, especialmente de difícil acceso.
- Esponjas o gasas
Se utilizan para superficies más amplias o irregulares

Los **criterios de aceptación** dependen del tipo de industria, del producto y de los riesgos asociados, por lo que cada instalación debe definirlos y documentarlos. En caso de incumplimiento, será necesario volver a limpiar y desinfectar, analizar las causas de los fallos y, si es necesario, modificar los protocolos de higienización elaborados.

CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA: MOHOS Y LEVADURAS

Una carga microbiana elevada en el ambiente de procesado puede propiciar de forma significativa la contaminación de los alimentos. Concretamente, los hongos se encuentran en suspensión en el aire, por lo que la contaminación de los alimentos a partir de ellos es frecuente.

Para el control de la contaminación de la atmosfera su pueden utilizar distintas técnicas.

- **Técnica de sedimentación o gravimétrica.**

Se basa en la sedimentación de las partículas suspendidas en el aire por la acción de la gravedad sobre un medio de cultivo.

- **Técnica de impactación o volumétrica.**

Requiere de la utilización de un colector de aire o aerobiocolector. Se trata de aparatos que toman muestras de un volumen de aire constante, en condiciones conocidas y fijas, y lo proyectan hacia su interior, haciéndolo contactar con el medio de cultivo específico.

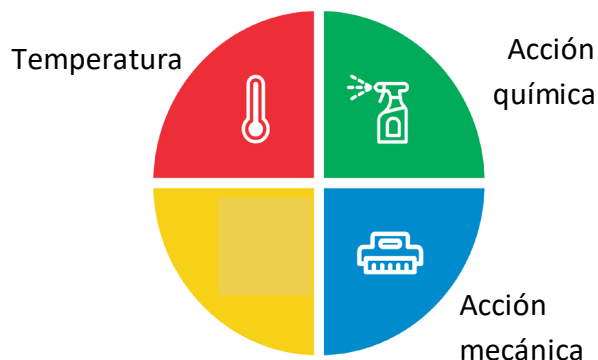
De nuevo, los criterios de aceptación para interpretar los resultados obtenidos dependerán del tipo de industria.



Figura 3.5. Aerobiocoleccionador para la toma de muestras de aire para su análisis microbiológico.

ALGUNAS CUESTIONES QUE DEBERÍAS DE SABER RESPONDER

- ¿Cómo se denomina a esta composición que muestra la figura y cuál es el elemento que falta?



- ¿Qué detergente elegirías para limpiar una mesa de trabajo en la que se ha manipulado un alimento graso?
- ¿Qué características del agua hay que tener en cuenta en el diseño de protocolos de limpieza y desinfección?
- Analiza el grado de cumplimiento de las características exigibles a la infraestructura que se muestra a continuación (suelo con sumidero de una industria alimentaria). En el diseño de un protocolo de L+D para esta empresa, piensa qué aspectos habría que tener en cuenta con respecto a esta infraestructura.



BIBLIOGRAFÍA

- Agència Catalana de Seguretat Alimentària. Guía de buenas prácticas para la limpieza y desinfección en la industria alimentaria. Barcelona: ACSA (2024). Disponible en: <https://acsa.gencat.cat/es/Publicacions/guies-i-documents-de-bones-practiques/documents-de-bones-practiques/guia-de-bones-practiques-per-a-la-neteja-i-la-desinfeccio-en-la-industria-alimentaria/index.html>
- Arlegui, R. (2014). Limpieza previa a la desinfección. La sanidad empieza por la higiene. Hypred. Disponible en: <http://www.asav.es/wp-content/uploads/2016/05/HIGIENE-AVICULTURA-HYPRED.pdf>
- FAO/OMS. Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (2003). Disponible en: http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits_es/others/docs/cac
- Forsythe, S.J. y Hayes, P.R. (2012). Higiene de los alimentos microbiología y HACCP. Zaragoza: Acribia.
- FAO/OMS. Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (2003).
- Higiene ambiental consulting. (2019). Limpieza y desinfección en la industria alimentaria. Disponible en: <https://higieneambiental.com/higiene-alimentaria/limpieza-y-desinfeccion-en-la-industria-alimentaria-cual-es-la-diferencia>.
- Hyginov, Critt. (2001). Guía para la elaboración de un plan de limpieza y desinfección. Zaragoza: Acribia.
- Morán, A. (2017). Limpieza y desinfección: como seleccionar el producto más adecuado. Asca brief número 3. *Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria*. Disponible en: <http://acsa.gencat.cat/es/actualitat/butlletins/acsa-brief/neteja-i-desinfeccio-com-seleccionar-el-producte-mes-adequat.-maig-juny-2017/>
- Reglamento (CE) n° 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la higiene de los productos alimenticios. DOUE n° 139, de 30 de abril de 2004. Referencia: DOUE-L-2004-81035.

FIGURAS

Elaboración propia elaboradas con IA: Microsoft Copilot (Figuras 4.2 y 4.7) y ChatGpt (Figuras 3.1;). Gemini (Figura 3.4.).

Figura 3.5: Propiedad del autor

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años se han registrado numerosos brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) en los que estaban implicados trabajadores del sector alimentario.

En este sentido, destaca el caso de **Mary Mallon**, más conocida como **María Tifoidea** o **María la Tifosa** (*Typhoid Mary*), una cocinera nacida en Irlanda a finales del siglo XIX y que emigró a los Estados Unidos. Durante años, trabajó en distintas casas en el área de la ciudad de Nueva York. Una tras otra, las personas que vivían en las casas en las que Mary trabajaba enfermaban sistemáticamente de fiebre tifoidea, una infección causada comúnmente por *Salmonella Typhi*. A lo largo de su carrera, llegó a infectar a 53 personas, tres de las cuales murieron.



Figura 4.1. Ilustración de Mary Mallon, María Tifoidea o María la Tifosa (Fuente: National Geographic. https://historia.nationalgeographic.com/es/a/maria-la-tifoidea-cocinera-asintomatica_15380)

Esta enfermedad se vinculaba habitualmente a las zonas más deprimidas y a los barrios más pobres de las grandes ciudades, donde la falta de servicios higiénicos y de condiciones adecuadas de salubridad provocaba graves problemas sanitarios. Por ello, el hecho de que afectara a una familia acomodada despertó ciertas sospechas.

Las investigaciones realizadas, permitieron identificar a Mary Mallon quién fue reconocida como el 5 del patógeno causante de la fiebre tifoidea.

En el ámbito de la industria alimentaria hay que tener en cuenta que las diferentes actividades y los diversos patrones de movimiento que realizan las personas durante su jornada laboral, así como sus actitudes, hacen que evaluar la contaminación con origen en los manipuladores de alimentos pueda ser compleja y, por lo tanto, difícil de identificar y controlar.

OBJETIVOS

En esta lección vamos a analizar los requisitos higiénicos relativos al personal manipulador de alimentos y para ello se abordará:

1. El concepto de manipulador de alimentos.
2. El papel del manipulador como posible fuente de contaminación
3. Los principios generales de higiene del personal, entendidos estos como el conjunto de medidas destinadas a prevenir la contaminación de los alimentos originada por los propios manipuladores.
4. La formación de los manipuladores de alimentos

MANIPULADOR DE ALIMENTOS. CONCEPTO

La definición de lo que es el manipulador de alimentos la podemos tomar del ya derogado Real Decreto nº 202/2000.

“todas aquellas personas que, por su actividad laboral, tienen contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio”

The diagram consists of a central box with a definition. An arrow points from this box up to the underlined term 'manipulador de alimentos' in the text above. A curved arrow points from the box down to the text 'Dentro de este grupo se diferencia a los manipuladores de mayor riesgo (alto riesgo):'. A straight arrow points from this text down to a second box containing a definition for high-risk handlers.

Dentro de este grupo se diferencia a los manipuladores de mayor riesgo **(alto riesgo)**:

“manipuladores de alimentos cuyas prácticas de manipulación pueden ser determinantes en relación con la seguridad y salubridad de los alimentos”

Algunos ejemplos de manipulación de alto riesgo son:

- Manipulación de productos listos para el consumo, que no tengan que ser tratados posteriormente para ser consumidos.
- Personal que trabaja con productos con un elevado riesgo microbiológico como los productos de pastelería o las carnes picadas.
- Personal que elabora comidas para personas de mayor riesgo: en hospitales o elaboradores de productos para bebés.

MANIPULADOR COMO FUENTE DE CONTAMINACIÓN ALIMENTARIA:

CONTAMINACIÓN DE ORIGEN BIOLÓGICO

Las personas tienen una **microbiota típica** que reside fundamentalmente en:

- ✓ fosa nasal
- ✓ tracto gastrointestinal
- ✓ mucosa oral y nasal
- ✓ en la piel, sobre todo cuando hay heridas infectadas (color, rubor...).

Ocasionalmente, esta microbiota puede estar integrada por agentes patógenos que pueden ocasionar una enfermedad. Entre estos agentes patógenos identificamos especialmente a ***Staphylococcus aureus*** que junto a otros: parásitos intestinales, bacterias patógenas entéricas, virus pueden contaminar los alimentos a través de sus secreciones (boca, nariz, piel, heridas, otros) que en muchas ocasiones son vehiculadas por las manos, así como a través de los objetos personales y la vestimenta que portan.

Cuando el manipulador no tiene unos buenos hábitos durante la manipulación de los alimentos, también puede actuar como vehículo de agentes patógenos convirtiéndose en este modo en una **fuentes indirecta de contaminación alimentaria**. Esto sucede cuando, por ejemplo, el manipulador toca alimentos crudos, basuras o trapos y continúa manipulando los alimentos sin lavarse las manos.

A modo ilustrativo, en la tabla se muestran los patógenos identificados en brotes de de ETAs en los que estaban implicados manipuladores de alimentos.



RECUERDA

El manipulador constituye una de las **principales fuentes de contaminación de los alimentos, bien de forma directa** como portador de microorganismos que puede transferir a los alimentos, **o bien de manera indirecta** actuando de intermediario entre una fuente de contaminación y el alimento, por ejemplo cuando actúa de vehículo de agentes patógenos a través de sus manos después de haber manipulado alimentos crudos, basuras, trapos, ropa, etc..

Tabla 4.1. Patógenos identificados en brotes de ETAs asociados a manipuladores de alimentos (Fuente: adaptado de Todd et al., 2008 y Motarjemi et al., 2023)

Agentes	Frecuencia con la que se presentan en los brotes asociados a los manipuladores
Bacterias	
<i>Campylobacter jejuni</i>	Rara
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Ocasional
VTEC/STEC	Rara
ETEC	Rara en países desarrollados, pero más frecuente en países en vías de desarrollo
<i>Salmonella</i> spp (no tifoideas)	Frecuente
<i>Salmonella</i> Typhi/Paratyphi	Ocasional y en tendencia descendente
<i>Shigella</i> spp.	Ocasional
<i>S. aureus</i>	Frecuente, pero con tendencia descendente
<i>V. cholerae</i>	Rara (en la mayoría de países)
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Rara
Virus	
Virus de la Hepatitis A	Frecuente
Norovirus	Frecuente y con tendencia ascendente
Rotavirus	Rara
Parásitos	
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Rara
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	Rara
<i>Giardia lamblia</i>	Rara

Abreviaturas: VTEC/STEC, *Escherichia coli* productor de verotoxina/toxina Shiga; ETEC, *Escherichia coli* enterotoxigénica.

CONTAMINACIÓN DE ORIGEN FÍSICO

La **contaminación** de los alimentos por **agentes físicos** también puede producirse a partir del manipulador cuando este manipula los alimentos llevando objetos tales como relojes, pulseras, colgantes, anillos, piercings, etc..



Figura 4.2. El manipulador como origen de la contaminación alimentaria por peligros físicos

PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DEL PERSONAL

El *Codex Alimentarius* recoge los **principios generales de higiene del personal** relacionados con tres aspectos básicos:

- Su estado de salud
- Aseo personal
- Hábitos durante la actividad de manipulación alimentaria

ESTADO DE SALUD DEL PERSONAL

FACTORES DE RIESGO

Las personas pueden ser portadoras de enfermedades y contaminar los alimentos a través de diferentes fuentes de contaminación. Es importante tener en cuenta el estado de salud del personal.

- **Individuos enfermos:** aquellos que muestran síntomas de un proceso patológico. Consideraciones:

- Una persona enferma, puede comenzar a propagar microorganismos incluso antes de que comiencen los síntomas y continuará haciéndolo después de que estos desaparezcan.
- Se debe prestar especial atención a determinados agentes que producen enfermedades transmitidas por alimentos con periodos de convalecencia que, en algunos casos, pueden ser muy prolongados. Algunos ejemplos son el virus de la hepatitis A, *Salmonella Typhi* y *Paratyphi* o *Campylobacter jejuni*.

- **Portadores asintomáticos**, que pueden ser portadores de agentes productores de enfermedades, pero sin aparentemente presentar sus síntomas.

Resultan especialmente peligrosos porque la falta de conocimiento hace que en muchas ocasiones no se tomen las medidas de prevención adecuadas, siendo que pueden estar eliminando sin saberlo agentes patógenos a través de sus heces, secreciones de boca o nariz.



TEN EN CUENTA QUE

Diferentes **procesos patológicos** del individuo **pueden contaminar** directa o indirectamente a los alimentos. Los más relevantes son las infecciones digestivas, las infecciones de garganta o vías respiratorias, génito-urinarias y de la piel.

El **riesgo de** contaminación se incrementa en el caso de los **portadores asintomáticos** en los que puede haber una infección latente, bien por estar en la fase de incubación, de convalecencia o por ser de naturaleza crónica.

PRINCIPIOS DE HIGIENE

- **Informar** inmediatamente al responsable de la aparición de síntomas (vómitos, náuseas, diarrea, fiebre, dolor abdominal) que indiquen la posibilidad de padecer enfermedad y valorar en caso necesario la realización de un examen médico.
- **Exclusión temporal** de manipulación. Conveniente especialmente en el caso de la manipulación que implica el contacto directo con los alimentos, superficies en las que estos se manipulan, equipos y utensilios (Ejemplo., manipulación de alimentos no envasados).
- En el caso de sufrir **heridas, cortes o quemaduras**, será necesario **lavar y desinfectar, cubrir** con un vendaje impermeable que sea de color llamativo, para que pueda detectarse fácilmente en caso de caída y cubrir con guantes. **Informar** inmediatamente ante cualquier **pérdida de un apósito** en los lugares de mayor riesgo

HIGIENE Y ASEO PERSONAL

FACTORES DE RIESGO

Si bien cualquier descuido en la higiene y el aseo del personal pueden suponer un riesgo a la hora de manipular alimentos, son sin duda **LAS MANOS**, dado que pueden ser un importante vehículo de transmisión de microorganismos, la parte del cuerpo de mayor importancia para el manipulador de alimentos.

La piel básicamente consta de dos capas: la epidermis y la dermis. Los microorganismos sólo se localizan en la epidermis (capa más superficial) y los folículos pilosos y las glándulas sebáceas. Hay que tener en cuenta que la piel no es totalmente lisa, tiene numerosas oquedades que favorecen que los microorganismos residan fácilmente en ella, siendo prácticamente imposible su total eliminación (Hernández Herrero, 2003).

En la piel vamos a encontrar una **microbiota residente o habitual** y que a excepción de *Staphylococcus aureus*, habitualmente no suele ser causante de enfermedades transmitidas por los alimentos (*Corynebacterium*, *Acinetobacter*, *Enterobacteriaceae* o *Candida*). Pero además vamos a poder encontrar una **microbiota transitoria**, que nos llega **por contacto** con superficies contaminadas, aerosoles o salpicaduras, entre las que podemos encontrar *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Clostridium perfringens*, *Giardia lamblia*, huevos de *Taenia*, *Norovirus*, virus de la hepatitis A, así como otros microorganismos de origen fecal (Hernández Herrero, 2003).



RECUERDA



Figura 4. 3.

Las **manos y las uñas** representan una de las **principales vías de contaminación** de los alimentos, debido a que habitualmente albergan una elevada carga de microorganismos.

Durante la manipulación, estos microorganismos pueden transferirse al alimento, aumentando el riesgo de contaminación.

PRINCIPIOS DE HIGIENE

Dada la importancia de las manos como vehículo de transmisión de microorganismos, el **LAVADO de manos** es sin duda una de las principales medidas de higiene a aplicar en la manipulación de alimentos.

Un lavado efectivo de manos es capaz de reducir en 5 unidades logarítmicas el recuento de microorganismos.

¿Dónde debe hacerse el lavado de manos?

En un **lavamanos con grifo de accionamiento no manual**, provisto de jabón líquido que posea características detergentes y desinfectantes y agua potable caliente

¿Cómo hay que lavarse las manos?

Para que realmente sea efectivo debe realizarse cuidadosamente, siguiendo los siguientes pasos

- Humedecer con agua tibia (20-37 °C). El agua eliminará los microorganismos más superficiales.
- Aplicar jabón en cantidad suficiente
- Frotar bien, realizando fricción mecánica en las palmas, dorso y espacio interdigital, e incluso en brazos (20 segundos como mínimo) como se indica en la figura (Figura 3).
- En caso de que se considere necesario, se puede añadir un cepillado previo de los dedos y uñas. Para ello, en un cepillo de uña, añadir un poco de jabón, para luego cepillar y enjabonar principalmente dedos y uñas durante un tiempo entre 12-15 segundos.
- Enjuagado con agua tibia en los dedos, manos y brazos.
- Secado con toalla de papel desechable.

Si es necesario tocar el grifo para cerrarlo, utilizar la toalla de secado.

¿Cuándo hay que lavarse las manos?

El lavado de manos debe hacerse tantas veces como sea necesario **y siempre:** incorporarse al trabajo

- tras los descansos
- después de manipular materias primas potencialmente contaminadas como carnes crudas, desperdicios o material sucio
- cuando se haya tocado el pelo, la nariz o la boca u objetos sucios como pañuelos
- todas las veces que se hayan UTILIZADO LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS
- después de tocar el dinero
- después de realizar actividades distintas.



Figura 4.5 Procedimiento normalizado para la desinfección por fricción de las manos (EN-1500:1997) (Fuente: adaptado de Betelgeux)

Para saber más



en relación al procedimiento de lavado de manos, pueden encontrarse distintas infografías y vídeos en las redes cuya visualización se recomienda.

Como ejemplo:

https://seguridaddelpaciente.sanidad.gob.es/practicasSeguras/higieneDeManos/docs/manual_tecnico.pdf

https://www.youtube.com/watch?v=II7M_c3GyH4&index=25&list=UUFZIZioAGdDLn2sdS7tiulAD

Además, será fundamental mantener un elevado grado de higiene personal y tener presentes las **normas de aseo básicas** que se muestran en la siguiente figura:



Figura 4.4. Normas de aseo y vestimenta de los manipuladores de alimentos

También hay que tener en cuenta:

- Tomar una ducha diaria y hacer un lavado frecuente de los dientes.
- No hay que peinarse llevando puesta la ropa del trabajo.
- Se deben evitar las pestañas postizas y el uso de maquillajes.
- Los **guantes**, habitualmente utilizados en la manipulación de alimentos listos para el consumo, serán impermeables y desechables. Es importante tener en cuenta que los guantes para que sean una ventaja sobre las manos desnudas, desde el punto de vista microbiológico, tienen que conservar una superficie lisa, sin roturas y ser lavados frecuentemente.

El **orden de colocación** de estos elementos también es importante.

Los manipuladores de alimentos deben vestirse en un **orden específico**, generalmente **de arriba hacia abajo y desde las capas interiores a las exteriores**, para garantizar la máxima higiene y evitar la contaminación cruzada.

El orden recomendado es:

1. **Cofia/gorro.** Es lo primero que hay que colocarse, para asegurar que todo el cabello quede completamente cubierto antes de ponerse el uniforme de trabajo.
2. **Uniforme:** chaqueta, pantalón, etc. según corresponda.
3. **Calzado.**
4. **Mascarilla,** en el caso de que sea preceptivo y siempre que se tenga barba.

Una vez que hemos terminado de vestirnos ya podemos proceder al lavado de manos y, finalmente, en caso de que estén recomendados, colocar los guantes.



Recuerda: EL USO DE GUANTES NO EXIME DEL LAVADO DE MANOS!!!



HÁBITOS DEL MANIPULADOR

FACTORES DE RIESGO

Tenemos que recordar que, la **contaminación cruzada**, una de las principales causas de pérdida de inocuidad alimentaria, es la transferencia de microorganismos patógenos u otras sustancias como los alérgenos, de un alimento que está contaminado a otro que inicialmente no contenía estos agentes. Esto puede suceder por contacto directo de un alimento con otro, o bien indirectamente a través de vectores (cuchillos, tablas) o las manos del manipulador.



TEN EN CUENTA QUE ...

Las **manos** pueden vehicular microorganismos procedentes de:

- la contaminación fecal tras utilizar el baño o manipular basura
- la contaminación con secreciones producidas al estornudar o toser o al tocar la boca, nariz o cabello
- la manipulación de productos crudos (carne, huevos, verduras,...)
- el contacto con objetos de utilización común para muchas personas (teléfono, dinero, manillas de puertas, barandillas...)

Asimismo, al **hablar, toser o estornudar** sobre los alimentos, se transportan microorganismos en forma de pequeñas gotas que las personas expulsan por la boca o la nariz, contaminando los alimentos.



Figura 4.7. Manipulador de alimentos expeliendo secreciones encima de los alimentos

PRINCIPIOS DE HIGIENE

Durante la manipulación de alimentos:

- No se debe fumar, comer, ni mascar chicle ni morderse las uñas.
- No hay que estornudar o toser sobre los alimentos. En el caso necesario, hay que proteger la tos o estornudo con la mano o mediante el uso de un pañuelo de papel, lavándose las manos a continuación.
- No se debe tocar la nariz, boca, oído, ojos o rascarse la cabeza (el pelo y la caspa pueden ser difusores de estafilococos por pequeñas lesiones en el cuero cabelludo) u otras zonas que puedan albergar microorganismos.

- No usar joyas, anillos, relojes, pulseras, ni otro tipo de objetos personales,
- Utilizar utensilios limpios en lugar de las manos
- No humedecer el dedo con saliva. No probar los alimentos con el dedo



RECUERDA

Los **principios generales de higiene del personal** son el conjunto de medidas destinadas a prevenir la contaminación de los alimentos originada por los propios manipuladores y se relacionan con tres aspectos básicos:

- Estado de salud
- Aseo personal
- Hábitos durante la actividad de manipulación alimentaria

Es necesario formar a los manipuladores de alimentos para que conozcan estos principios y los apliquen correctamente.

CAPACITACIÓN EN HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

La **educación y formación del personal** es un instrumento importante para garantizar una aplicación efectiva de las prácticas correctas de higiene. Esta formación debe responder a necesidades concretas de cada empresa alimentaria. Cuando se diseña un plan de formación del personal de la industria alimentaria hay que dar respuesta a los siguientes objetivos:

- Cumplir la legislación vigente en materia de formación a los trabajadores
- Mejorar los hábitos de los manipuladores, mediante Prácticas Correctas de Higiene
- Mantener a los trabajadores, actualizados en los contenidos de los últimos cambios normativos y/o tecnológicos.

¿Quién es responsable de la formación?

La responsabilidad de la formación de los manipuladores, pasó de una situación en la que la formación era impartida y acreditada directamente por la Administración sanitaria, quien asumía la responsabilidad de dicha formación, a la situación actual según la cual las administraciones sanitarias ya no tutelan ni los contenidos ni la forma de acreditar la formación. Eso sí, hay un marco normativo que regula la formación de los manipuladores de alimentos, constituido principalmente por el Reglamento (CE) nº 852/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios según el cual



TEN EN CUENTA QUE

Los **operadores de empresas alimentarias deberán garantizar la supervisión y la instrucción o formación de los manipuladores de productos alimenticios en cuestiones de higiene alimentaria, de acuerdo con su actividad laboral.**

La empresa puede optar por diferentes **modalidades de formación**:

- Interna: impartida por la propia empresa alimentaria
- Externa: impartida por empresas o entidades formadoras y por centros o escuelas de formación profesional o educacional reconocidos por organismos oficiales.

¿Cómo se acredita la formación?

En la actualidad, ha dejado de tener valor el carnet de manipulador acreditativo de la *formación proporcionada por las administraciones sanitarias*. En su lugar, los **certificados, diplomas o similares no oficiales que expiden** las empresas alimentarias o las diferentes entidades de formación deben ser entendidos como documentos privados justificativos de la formación recibida.

Para entender mejor



las exigencias legales en relación a la formación de los manipuladores:

https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/gestion_riesgos/Doc_criterios_minimos_manipuladores_DEFINITIVO.pdf

CLAVES PARA LA FORMACIÓN DE LOS MANIPULADORES

Para que los manipuladores adopten los principios de higiene que permitan prevenir la contaminación de los alimentos, es necesario **transmitir** adecuadamente la información al respecto.

Para ello se suelen hacer cursos y elaborar manuales en los que se deberá de tener en cuenta las siguientes cuestiones.

- a quién va dirigida la formación. Hay que tener en cuenta que no es lo mismo dar formación a nivel de usuario, por ejemplo, que a trabajadores especializados o a manipuladores de alto riesgo.
- el lenguaje que se utilice tiene que adaptarse a las características de la audiencia. Si usamos un lenguaje muy técnico y los destinatarios no tienen mucha formación es posible que no llegue adecuadamente el mensaje que queremos transmitir.
- el uso de imágenes que ilustren el texto es esencial para transmitir la información, sobre todo cuando puede haber dificultades para entender el mensaje escrito.

- la extensión del material que se elabore (manuales, vídeos, etc.) tiene que ser adecuada para captar en todo momento la atención del destinatario. Además, debe de resultar atractivo para que la información pueda ser recordada fácilmente.
- las instrucciones tienen que ser claras, concisas y fáciles de seguir.
- las instrucciones deben incluir ejemplos que tengan en cuenta los productos y las costumbres locales. Asimismo, en el caso de que se trate de material que se vaya a utilizar para una actividad específica o en una empresa concreta, se hará referencia al equipamiento e instalaciones propios de dicha actividad o instalación.

Por último, será necesario establecer una forma objetiva de evaluación de que se han adquirido los conocimientos que se pretenden transmitir. La superación de estas pruebas, permitirá expedir el correspondiente certificado de acreditación de la formación realizada.



Figura 4.8. Screditación de haber realizado la formación en manipulación de los alimentos

Para saber más



de la formación que deben de recibir los manipuladores de alimentos y como impartirla, puedes consultar manuales elaborados por organismos de referencia. Algunos ejemplos:

- https://scientiasalut.gencat.cat/bitstream/handle/11351/5178/manual_basic_manipulacio_aliments_2019_cas.pdf?sequence=7&isAllowed=y
- <https://www.scsalud.es/documents/20117/34449/Libro%20Manual%20para%20la%20Formaci%C3%B3n%20de%20Manipuladores.pdf/d940bf13-27a1-329f-8fd1-0d19878050e3>
- https://www.comunidad.madrid/transparencia/sites/default/files/ckeditor/manual_manipulador_de_alimentos.pdf

ALGUNAS CUESTIONES QUE DEBERÍAS DE SABER RESPONDER

- ¿Sabrías identificar cuáles son los agentes de peligro que con más frecuencia se vinculan a los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos asociados a los manipuladores de alimentos?
- ¿En qué tres aspectos relacionados con el manipulador de alimentos se engloban los principios generales de higiene del personal?
- ¿Cómo y con qué orden se deben de vestir los manipuladores de alimentos?
- ¿Es necesario tener el carnet de manipulador de alimentos para trabajar en la industria agroalimentaria?
- Te propongo la siguiente actividad.
Encuentra las 7 diferencias que constituyen incumplimientos de los principios de higiene del personal



BIBLIOGRAFÍA

- Betelgeux. Catálogo: Higiene del personal. Gama completa de Productos, Equipos y Servicios para la higiene del personal en industrias alimentarias, cosméticas y farmacéuticas. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/240694826/Betelgeux-Catalogo-de-Higiene-Del-Personal>.
- Consejería de sanidad. Comunidad de Madrid. “Normativa y evolución histórica de la formación de los trabajadores en las empresas alimentarias”. Disponible en: <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1352817210942&ssbinary=true>.
- FAO/OMS. Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003). Disponible en: http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits_es/others/docs/cac
- Hernández Herrero, M^a Mar. (2003). “La importancia del lavado de manos”. EroskiConsumer. Disponible en: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2003/07/22/7364.php>
- Ministerio de Sanidad y Política social. Agencia española de seguridad alimentaria y nutrición. (2010). “Documento de orientación sobre formación de manipuladores de alimentos”. Disponible en: http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/gestion_riesgos/Doc_criterios_minimos_manipuladores_DEFINITIVO.pdf
- Motarjemi, Y., Moy, G., Todd, E. (2023). Encyclopedia of food safety (2nd ed.), Elsevier, Missouri, USA, 2023
- Sadurní, J.M. (2025). María “la tifoidea”, la cocinera asintomática. National Geographic. Disponible en: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/maria-la-tifoidea-cocinera-asintomatica_15380. (Acceso, 24/11/2025)
- Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos. BOE núm. 48, de 25 de febrero de 2000, páginas 8294 a 8297. (Disposición derogada).
- Reglamento (CE) n° 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la higiene de los productos alimenticios. DOUE n° 139, de 30 de abril de 2004. Referencia: DOUE-L-2004-81035.
- Todd, E. C. D., Greig, J. D., Bartleson, C. A., & Michaels, B. S. (2008). Outbreaks Where Food Workers Have Been Implicated in the Spread of Foodborne Disease. Part 4. Infective Doses and Pathogen Carriage. *Journal of Food Protection*, 71 (11); Pp 2339–2373. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-71.11.2339>

FIGURAS

Elaboración propia elaboradas con IA: Microsoft Copilot (Figuras 4.2 y 4.7) y ChatGpt (Figuras 4.3; 4.4 y 4.8).