

**Informe monográfico de seguridad
y salud laboral**

en el
sector

A

Agro-
alimentario



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE EMPLEO

A

**Informe monográfico de seguridad
y salud laboral**

en el
sector

Agroalimentario



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE EMPLEO



EDITA Y DIVULGA	Consejería de Empleo. Junta de Andalucía
ELABORA	Consejería de Empleo. Junta de Andalucía
PARTICIPA	Innovación y Desarrollo Internacional Consultores S.L.
DISEÑO	37grados
IMPRESIÓN	Coria Gráfica S.L.

DEPÓSITO LEGAL: XX-XXXXXXX

Recomendada la impresión en Papel Reciclado 

La Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía prioriza la utilización de materiales y procesos respetuosos con el medio ambiente en la elaboración de sus productos. De esta manera mantiene los compromisos adquiridos en su Política de Calidad y Medio Ambiente y recogidos en su Manual de Gestión Integrado.

Copyright: © 2010
Consejería de Empleo. Junta de Andalucía

Todos los derechos reservados.

Esta publicación tiene fines exclusivamente educativos.
Queda prohibida la venta de este material a terceros, así como la reproducción total o parcial de sus contenidos sin autorización expresa de los autores y del Copyright.
El uso del lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre mujeres y hombres forma parte del ideario de la Consejería de Empleo.

Sector Agroalimentario

Prólogo	01
1. Introducción	04
2. Descripción del sector	08
2.1 Actividades sectoriales	10
2.2 Procesos generales	17
3. El sector de la industria agroalimentaria en Europa	24
3.1 Dimensión de la industria agroalimentaria en Europa	26
3.2 Contexto futuro de la industria agroalimentaria en la UE	30
4. El sector de la industria agroalimentaria en España	32
4.1 El tejido empresarial del sector agroalimentario	35
4.2 La producción industrial	38
4.3 Reparto sectorial del empleo	42
4.4 Tendencias del sector en España	42
5. La industria agroalimentaria en Andalucía	46
5.1 El tejido empresarial de la agroalimentación en Andalucía	49
5.2 La producción en la industria agroalimentaria andaluza	53
5.3 Reparto sectorial del empleo en la industria agroalimentaria andaluza	56
5.4 Estrategias y tendencias del sector en Andalucía	57
6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en la industria agroalimentaria en Andalucía	60
6.1 Industria de fabricación de productos de panadería y pastas alimenticias	68
6.2 Industria cárnica	74
6.3 Industria de fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	85
6.4 Industria de fabricación de bebidas	91
6.5 Industria del procesado y conservación de frutas y hortalizas	104
7. Bibliografía	114
8. Glosario de términos	118

En este caso el sector objeto de análisis es la industria agroalimentaria. La producción y transformación agroalimentaria han estado presentes históricamente en Andalucía, y ya en la época tartésica se producían vinos, encontrándose restos de ánforas, mosaicos y otros objetos en diferentes yacimientos repartidos por toda la Comunidad Autónoma. Asimismo, a partir de los siglos VIII y VII a.C. la arqueología comienza a proporcionar datos significativos de la producción vinícola en los territorios del sur de España, evidenciando que los colonizadores fenicios debieron incentivar el cultivo de la vid. La producción de aceite y las conservas de pescado (garum) también tienen una presencia histórica en Andalucía.

Como todos los trabajos que comprende la colección, este informe tiene la finalidad de difundir los aspectos más relevantes que tiene el sector y mostrar las cuestiones fundamentales a considerar en relación con la prevención de los riesgos laborales presentes en él, así como contribuir al desarrollo de una actividad que se considera “estratégica” dentro de nuestro territorio.

La industria agroalimentaria andaluza ha sabido adaptarse a los tiempos combinando tradición y calidad. Se trata de una industria con una fuerte vocación exportadora y un alto valor añadido en sus productos, que los hacen muy competitivos en multitud de mercados. En este sentido, dentro del panorama industrial andaluz, este sector es la rama más importante del mismo tanto en lo que se refiere a la generación de empleo y valor añadido, como a su presencia en el comercio exterior.

En la actualidad la industria agroalimentaria andaluza ocupa una posición destacada dentro de la industria agroalimentaria española, con más de 5.000 empresas, siendo la Comunidad Autónoma con mayor número de empresas, seguida de Cataluña con 3.000. La evolución del número de empresas en los últimos 4 años se ha mantenido muy estable, por lo que podemos afirmar que la crisis económica no ha afectado en exceso a este sector.

Actualmente el sector agroalimentario andaluz logra una facturación superior a los 14.000 millones de euros (6.000 millones de euros en ventas internacionales), por lo que la agroindustria sigue siendo el primer sector industrial en la comunidad y crece regularmente a un ritmo medio del 4,7% anual en términos de producción. La agroindustria es, según la encuesta Industrial del Instituto Nacional de Estadística (INE), la industria andaluza más importante, aglutinando el 26% de los ingresos industriales, ocupando a más de 50.000 personas y generando un valor añadido de 2.213 millones de euros.

Para su presentación, el informe se estructura en seis capítulos principales. Tras una breve introducción al sector en cuestión, en el segundo capítulo se aborda la tipología de las diferentes industrias pertenecientes al mismo.

Del capítulo tercero al quinto se exponen las principales magnitudes económicas de la industria agroalimentaria desde el punto de vista europeo, nacional y regional respectivamente. En estos apartados se describe la distribución territorial de la producción, el volumen de facturación, el empleo y la evolución de ambas magnitudes en los últimos años, finalizando cada uno de estos capítulos con una descripción de los retos y perspectivas de futuro del sector.

Por último, el capítulo sexto del informe concentra el segundo gran bloque de contenidos que se centran en el análisis de las diferentes actividades que las empresas del sector desarrollan, así como las cuestiones relacionadas con las condiciones de trabajo y los aspectos de seguridad y salud laboral más destacados. En este caso, y dada la amplitud del sector, subsectores y actividades desarrolladas, se han seleccionado los subsectores más representativos en términos de empleo con objeto de realizar una descripción de las actividades y una identificación de los riesgos laborales asociados a ellas, aunque sin pretender realizar una evaluación, ni un catálogo exhaustivo. El objetivo no ha sido otro que el de resaltar los riesgos más importantes del sector y relacionarlos con la definición de tareas, diseño del entor-

Prólogo

no y puesto de trabajo, condiciones ambientales y otros factores relacionados con las enfermedades profesionales y muy específicos del sector.

El objetivo ha sido poner en disposición de los y las agentes interesados un instrumento de análisis que permita definir actuaciones futuras, tanto desde esta Administración como desde otros agentes económicos intervinientes en el sector, con el objeto ayudar al desarrollo de este sector estratégico para Andalucía, de forma que siga aportando un alto valor añadido a los productos y a la calidad del empleo andaluz.

Esther Azorit Jiménez

Directora General de Seguridad y Salud Laboral

Consejería de Empleo

Junta de Andalucía.

Introducción



1

Introducción

La denominación Industria Agroalimentaria no sólo engloba al sector productor industrial, sino que se hace extensiva al complejo agroalimentario, en el que quedan incluidos los aspectos relativos a la producción, distribución, comercialización, promoción, calidad y estructura organizativa.

Esta industria es la responsable de la elaboración, transformación, preparación, conservación y envasado de los alimentos de consumo humano y animal. Las materias primas de esta industria son principalmente productos de origen vegetal (agricultura), animal (ganadería) y fúngico (hongos). El progreso de esta industria nos ha afectado de forma clara en la alimentación cotidiana, aumentando el número de posibles alimentos disponibles en la dieta, con lo que se ha incrementado significativamente la producción de estos productos. Paralelamente a este aumento de la producción, se ha unido un esfuerzo progresivo en la vigilancia de la higiene y de las leyes alimentarias de los países, intentando regular y unificar los procesos y los productos.

Es por ello, que la industria de productos de la alimentación y bebidas en la UE es una de las ramas de actividad más importantes de la industria manufacturera en términos de valor de la producción y una de las más importantes en valor añadido¹, situándose España en una posición relevante.

En las dos últimas décadas, la industria agroalimentaria española se ha transformado debido a cambios necesarios y naturales en sus procesos internos y, principalmente, por los importantes cambios en el entorno en el que realiza su actividad y a los que ha tenido que ir adaptándose, tanto a nivel nacional como internacional.

Es obvio que la integración española en la UE ha permitido la evolución de nuestra economía y su **internacionalización**, lo que de forma directa ha repercutido de una manera muy importante en la evolución de la industria agroalimentaria, con las ventajas y/o desventajas que esta liberalización haya podido tener. La mayor liberalización y creciente internacionalización, consecuencia de los acuerdos internacionales, han sido factores determinantes que han influido enormemente en su evolución.

La mayor interacción de la economía española con el resto de Europa ha propiciado la llegada de **capitales extranjeros** que han tenido una influencia decisiva en la distribución alimentaria, sobre todo con la implantación de cadenas de distribución francesas, y que han marcado nuevas pautas en sus relaciones con las agroindustrias. Asimismo, la modernización y la creciente concentración de la distribución agroalimentaria le ha dotado de un alto poder de negociación frente a las agroindustrias, que están superadas a sus exigencias.

Por otro lado, tanto la **evolución del consumo de alimentos** como los cambios en los hábitos de las personas consumidoras han propiciado consecuencias considerables sobre la actividad de la industria agroalimentaria. Actualmente la demanda de alimentos, y la calidad de los mismos, es mucho más sofisticada y exigente, por lo que es necesario atender a muchos factores que antes no se tenían en cuenta. La **Competitividad** y la **Sostenibilidad**, dos de los grandes objetivos de la UE, representan actualmente desafíos socioeconómicos de capital importancia para las industrias agroalimentarias y las economías rurales europeas y españolas.

En definitiva, la funcionalidad de los sistemas agrarios, la gestión del entorno rural y la sostenibilidad futura de las zonas rurales en la ampliación de la UE, implican una serie de interacciones complejas entre las distintas áreas de la agricultura, la alimentación, la salud, el medioambiente, la utilización del suelo, la sociedad y la economía. Las continuas reformas de la Política Agrícola Común (PAC), la ampliación de la UE y la liberalización del comercio mundial, junto al incremento de las demandas de las personas consumidoras, transformarán radicalmente las industrias agroalimentarias y las zonas rurales europeas en la próxima década.

1. Valor añadido: es el valor que un determinado proceso productivo adiciona al ya plasmado en la materia prima y el capital fijo (bienes intermedios) (e.g. marca). Desde el punto de vista de un productor o productora, es la diferencia entre el ingreso y los costos de la materia prima y el capital fijo. Desde el punto de vista contable es la diferencia entre el importe de las ventas y el de las compras.

Descripción del sector



Descripción del sector

La industria agroalimentaria abarca un conjunto de actividades industriales cuyos procesos están orientados al tratamiento, la transformación, la preparación, la conservación y el envasado de productos alimenticios. De forma general, las materias primas que se utilizan en esta industria son de origen vegetal o animal y normalmente son producidas en explotaciones agrarias, ganaderas y pesqueras. Es un sector con una alta capacidad de generación de empleo, a lo que se une un efecto multiplicador de empleo en sectores auxiliares (maquinaria para los procesos de producción, fabricación de envases y embalajes y otros elementos de empaquetado, etc.), así como en la logística, el comercio y la distribución.

Se trata de un sector atomizado que engloba desde pequeñas empresas tradicionales y familiares, caracterizadas por una alta utilización de mano de obra, a grandes procesos industriales basados en una alta mecanización y en el empleo generalizado de capital. Como ya se ha comentado, esta industria ha experimentado un intenso proceso de diversificación, dependiendo muchas de las ramas de esta industria de la agricultura o la pesca locales.

Actualmente, las mejoras tecnológicas en el tratamiento y conservación de los alimentos han permitido reducir las fluctuaciones estacionales en el empleo, ya que es necesario procesar con rapidez para evitar el deterioro de los productos. Esta circunstancia ha reducido parcialmente la

presión afrontada por las personas trabajadoras debido a la temporalidad del empleo, si bien todavía en ciertos sectores siguen desarrollándose este tipo de actividades de temporada, como en el tratamiento de la fruta fresca y las verduras o en la producción de pasteles y chocolates, que aumenta en períodos vacacionales y que ha provocado la incorporación de muchas mujeres y personas trabajadoras extranjeros a este sector de actividad.

2.1 Actividades sectoriales

El amplio panorama de la industria agroalimentaria en España queda clasificado de forma más generalizada en el siguiente esquema:

Tabla 1. Cuadro de actividades de la industria agroalimentaria (CNAE).

Industria de la alimentación	10.1 Procesado y conservación de carne y elaboración de productos cárnicos.	10.11 Procesado y conservación de carne. 10.12 Procesado y conservación de volatería. 10.13 Elaboración de productos cárnicos y de volatería.
	10.2 Procesado y conservación de pescados, crustáceos y moluscos.	10.21 Procesado de pescados, crustáceos y moluscos. 10.22 Fabricación de conservas de pescado.
	10.3 Procesado y conservación de frutas y hortalizas.	10.31 Procesado y conservación de patatas. 10.32 Elaboración de zumos de frutas y hortalizas. 10.39 Otro procesado y conservación de frutas y hortalizas.
	10.4 Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.	10.42 Fabricación de margarina y grasas comestibles similares. 10.43 Fabricación de aceite de oliva. 10.44 Fabricación de otros aceites y grasas.
	10.5 Fabricación de productos lácteos.	10.52 Elaboración de helados. 10.53 Fabricación de quesos. 10.54 Preparación de leche y otros productos lácteos.

2. Descripción del sector

Industria de la alimentación	10.6 Fabricación de productos de molinería, almidones y productos amiláceos.	10.61 Fabricación de productos de molinería. 10.62 Fabricación de almidones y productos amiláceos.
	10.7 Fabricación de productos de panadería y pastas alimenticias.	10.71 Fabricación de pan y de productos frescos de panadería y pastelería. 10.72 Fabricación de galletas y productos de panadería y pastelería de larga duración. 10.73 Fabricación de pastas alimenticias, cuscús y productos similares.
	10.8 Fabricación de otros productos alimenticios.	10.81 Fabricación de azúcar. 10.82 Fabricación de cacao, chocolate y productos de confitería. 10.83 Elaboración de café, té e infusiones. 10.84 Elaboración de especias, salsas y condimentos. 10.85 Elaboración de platos y comidas preparados. 10.86 Elaboración de preparados alimenticios homogeneizados y alimentos dietéticos. 10.89 Elaboración de otros productos alimenticios n.c.o.p.
	10.9 Fabricación de productos para la alimentación animal.	10.91 Fabricación de productos para la alimentación de animales de granja. 10.92 Fabricación de productos para la alimentación de animales de compañía.
Fabricación de bebidas	11.0 Fabricación de bebidas.	11.01 Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas. 11.02 Elaboración de vinos. 11.03 Elaboración de sidra y otras bebidas fermentadas a partir de frutas 11.04 Elaboración de otras bebidas no destiladas, procedentes de la fermentación. 11.05 Fabricación de cerveza. 11.06 Fabricación de malta. 11.07 Fabricación de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas.

■ Industria cárnica.

En esta industria se trabaja con las materias primas de la carne procedente del sacrificio de ganado para el consumo humano, principalmente porcino, vacuno, ovino y avícola. El matadero es el elemento inicial del proceso de elaboración y sus procesos específicos son el sacrificio y el deshuesado. Se trata de un sector en el

que las personas trabajadoras, con independencia del tipo de carne a tratar, suelen estar muy especializadas en el despiece de las carnes.

La industria cárnica constituye un subsector en crecimiento en nuestro país, que se nutre fundamentalmente de animales de ciclo corto y alimentación intensiva. La

producción porcina y avícola ha sufrido un notable desarrollo debido principalmente a la introducción de técnicas modernas, alcanzándose costes de producción muy competitivos con respecto a otras especies como el vacuno u ovino.

Tras la recepción de la materia prima en el matadero o mataderos polivalentes², se

procede al sacrificio del animal, al escaldado y a la limpieza exterior, eliminación de pelo, plumas y desollado. Una vez que se dispone del animal limpio, se procede al tratamiento de la pieza mediante el eviscerado, el faenado de la canal y el lavado y oreo de la pieza. En estas condiciones se puede proceder al despiece.

Las distintas piezas o materias obtenidas se refrigeran o congelan hasta su embalado/ envasado, almacenándose hasta su expedición. Una parte de la carne que se expide se destina directamente al consumo humano y otra parte se envía a otras industrias de procesado de embutidos diversos, ahumado, enlatado y comida de animales.

A pesar de los procesos de concentración que se experimentan en los sectores de la industria alimentaria, incluidos los sectores de productos perecederos, el número de instalaciones industriales que existen en el sector cárnico (porcino, vacuno y ovino) es muy estable y su tejido empresarial está formado mayoritariamente por pequeñas y medianas empresas.

■ **Industria del pescado, crustáceos y moluscos.**

El sector de la industria de transformación de productos pesqueros incluye todas aquellas actividades que transforman el pescado en productos preparados para el consumo humano. Esta industria elabora, a partir de productos de la pesca conge-

lados o refrigerados, productos con una mayor calidad organoléptica, mayor tiempo de conservación y, en definitiva, productos de mayor valor añadido.

Tras la recepción de la materia prima, pescado y marisco, ésta se almacena para su tratamiento industrial. De esta forma se aborda el proceso de tratamiento en el que, tras la selección, se procede a la realización de operaciones diversas, tales como el pelado, limpieza y lavado, o salmuerización. La siguiente parte del proceso consiste básicamente en el despiece o acondicionado previo a las operaciones de clasificación, cortado, mezclado, cocción, vaporización o salazonado. Finalmente, y según el destino de los subproductos se procede a su congelación, cortado/desmenuzado o maduración.

Los productos transformados se envasan finalmente y se expiden para su comercialización como pescado fresco, pescado congelado, pescado en conserva o pescado salazonado/curado.

El sector conservero de productos de la pesca y de la acuicultura tiene una importancia socioeconómica vital, especialmente en regiones como las zonas litorales gallegas, donde se viene desarrollando una muy importante actividad industrial transformadora de conservas, siendo la más importante de la Unión Europea. El sector conservero de productos del mar español ha sido tradicionalmente muy ato-

mizado, si bien está cambiando gradualmente desde hace unos años, de una forma natural, en favor de un aumento de industrias de dimensiones mayores favoreciendo la concentración.

Por otro lado, el sector de los productos pesqueros congelados y cocidos es un sector en clara evolución, así lo demuestran las ventas de pescado congelado y las de crustáceos y moluscos, que han compensado la desaceleración de las ventas del pescado fresco.

■ **Industria del procesado y conservación de frutas y hortalizas.**

La industria del procesado de frutas y hortalizas se encarga de convertir los productos primarios (materia prima vegetal) en subproductos para su comercialización y consumo. Tras la recepción inicial y el almacenamiento de las materias primas, se procede a su acondicionado. Dependiendo del tipo de subproducto final, la materia prima acondicionada pasa por distintos procesos:

■ **Vegetales en conserva.** Entran en un proceso de envasado, tras el cual se ven sometidos a un tratamiento térmico (pasteurizado / esterilizado) para su posterior paletización y almacenado.

■ **Vegetales congelados.** Estos reciben un tratamiento térmico de congelación o ultracongelación, para posteriormente ser envasados, paletizados y almacenados.

2. Descripción del sector

■ **Vegetales IV gama³**. Son vegetales frescos que pasan directamente a ser envasados, paletizados y almacenados, siempre en una atmósfera controlada.

Una vez que estos productos están preparados se procede a su expedición al consumidor o consumidora.

La industria de conservas vegetales es la más importante de este subsector de actividad caracterizado por la estabilidad de los volúmenes y operadores. Se trata de una actividad que mantiene una fuerte dependencia de los mercados exteriores, destacando entre las principales zonas productoras de conservas vegetales en España la Zona de Alicante, Albacete y Murcia, la Zona de Navarra, La Rioja y Aragón, la Zona de Valencia y Castellón, la Zona de Andalucía y la Zona de Extremadura.

El sector de la conserva vegetal español tiene una amplia oferta de productos y gamas, que unidos a la experiencia en el mercado internacional y la garantía de calidad y seguridad alimentaria, hace que se encuentre en la vanguardia del sector conservero mundial.

■ Industria de fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.

Esta industria alimentaria centra su actividad principal en la transformación de materias primas en aceites y grasas comestibles. Dependiendo de la materia prima a transformar, la elaboración inicial sigue distintos pasos, así:

■ **Las grasas animales.** se obtienen, generalmente, hirviendo el tejido graso animal en agua y dejándolo enfriar. El calor disuelve la grasa del tejido y ésta, debido a su menor densidad relativa, sube a la superficie del agua. Una de las aplicaciones de estas grasas es la elaboración de productos alimenticios (mantecas, emulsionantes, etc.).

■ **Las grasas y aceites vegetales.** se extraen de materias primas vegetales mediante presión o tratamiento con disolventes, y el posterior proceso de fabricación depende del uso final que se asigne al producto. Las aceitunas pueden prensarse varias veces, pero no suele requerirse ningún otro tratamiento. En el caso de otros aceites y grasas comestibles, la elaboración puede comprender varias fases diferentes, a saber: refinado, desodorización, hidrogenación, solidificación o emulsionado.

Los productos finales más comunes que se obtienen en esta industria son los **aceites vegetales, los aceites vegetales recuperados, las grasas vegetales y las grasas animales.**

La industria de los **aceites vegetales** comestibles concentra su actividad en el proceso de producción de aceites a partir de materias primas vegetales como son la aceituna, el girasol, la soja, el maíz, etc., y su posterior envasado. La industria más importante de este subsector es la de producción de aceite de oliva, la cual presen-

ta aspectos muy particulares, que la diferencian de la producción de otros tipos de aceites y grasas vegetales, como es el hecho de su elevada localización.

El consumo de aceite de oliva, es parte fundamental de la dieta mediterránea y española, ocupando España el primer puesto en la producción y venta de aceite de oliva en el mundo. En particular, la producción andaluza de aceite de oliva representa alrededor de más del 80% del total nacional. Es por ello que el aceite de oliva es un producto muy importante para la economía y la sociedad andaluza ya que es uno de los principales aceites vegetales comestibles que se fabrican en nuestra Comunidad Autónoma. El aceite de oliva es un producto natural que se puede consumir tal como se extrae del fruto y su rendimiento en volumen es proporcionalmente muy pequeño, siendo un producto con características organolépticas muy apreciables y cardiosaludables, representando el eje central de la alimentación mediterránea.

La de los **aceites vegetales recuperados** es una industria de recuperación de los aceites ya utilizados. Estos pueden ser recogidos de todas las áreas de la industria alimentaria, principalmente de las operaciones de fritura industrial tales como la preparación de aperitivos, y de fritura local en restaurantes y establecimientos de comida rápida.

Las **grasas vegetales** se obtienen por distintos procedimientos a partir de frutos o

3. Se entiende por "Cuarta gama" como el procesado de hortalizas y frutas frescas limpias, troceadas y envasadas para su consumo. El producto mantiene sus propiedades naturales y frescas, pero con la diferencia de que ya viene lavado, troceado y envasado. Tiene una fecha de caducidad alrededor de 7 a 10 días. Pasada esta fecha de caducidad no es recomendable su consumo.

semillas. Algunos de los productos finales son la manteca de coco, la grasa de palmiste, la manteca de palma, la manteca de cacao, las grasas anhidras, la margarina, preparados grasos, etc.

Por su lado, las **grasas animales** son obtenidas por distintos procedimientos a partir de depósitos adiposos de animales en adecuado estado sanitario. Normalmente, estas grasas proceden de los deshechos de mataderos y carnicerías, así como de la carne rechazada. Algunos productos de esta industria son la manteca de cerdo, las grasas de cerdo fundidas, primeros jugos, sebos comestibles, grasas de aves, etc.

■ Industria de productos lácteos.

En este subsector se distinguen dos tipos de empresas: las que producen leche líquida y productos derivados de la misma, junto con las industrias queseras. En el primer grupo se engloba un número reducido de grandes compañías con implantación nacional e internacional, una vez que las pequeñas explotaciones tradicionales se extinguieron impulsadas por las subvenciones europeas al abandono del vacuno y por las exigencias de salubridad y calidad. En el segundo de los grupos conviven en cierta medida, las grandes empresas, muy industrializadas y mecanizadas, con las pequeñas transformadoras, en muchos casos de carácter familiar, y cuyos productos están acogidos a marcas de garantía, indicaciones geográficas protegidas y sellos de calidad.

En definitiva, la industria láctea tiene como materia prima la leche procedente de los animales, y su principal objetivo es prolongar el tiempo de conservación de un producto tan perecedero como es la leche, y obtener productos de mayor calidad y aceptación en el mercado, que se ajusten a las necesidades y exigencias del consumidor o consumidora. Esta industria se dedica principalmente a la **obtención de leche de consumo tratada térmicamente**, destinada exclusivamente a la leche de consumo, y a la propia **transformación de la leche**, industria más variada y destinada a la generación de leches concentradas y en polvo, productos lácteos fermentados (yogur, kéfir, kumis, nata acidificada...), productos grasos (mantequillas, natas, helados...), quesos, postres lácteos, etc.

El sector lácteo es un sector de alta concentración puesto que entre las 6 mayores empresas del sector se transforma, aproximadamente, el 47,6% del volumen total. Además, entre las 18 primeras tratan un 75% del total, con volúmenes superiores a las 100.000 toneladas.

Por su parte, el sector quesero es el más diverso desde el punto de vista empresarial, debido a la dualidad que se mantiene entre los grandes grupos líderes, que producen diversos tipos de quesos y se orientan a los grandes volúmenes, y las pequeñas empresas productoras de quesos tradicionales, muchos acogidos a denominaciones de origen, que tienen graves deficiencias empresariales.

■ Industria de fabricación de productos de molinería, almidones y productos amiláceos.

La industria de transformación de trigo en harina y sémola engloba, a nivel nacional, un total de 156 fábricas (148 harineras y 8 semoleras), según datos recopilados a 31 de diciembre de 2009 por AFHSE⁴, estando la casi totalidad del sector conformado por pequeñas y medianas empresas de carácter familiar, en segunda, tercera y hasta cuarta generación. El grado de diversificación en otras actividades económicas es reducido, así como las integraciones verticales con el sector primario y con la industria alimentaria de segunda transformación, siendo la industria de la elaboración de panadería y pastelería, y los cereales de desayunar el destino principal de estas harinas.

En lo referente al trigo, tras la recepción y almacenamiento en silos, se procede a unas operaciones de limpieza y acondicionado. Tras ellas viene la molienda cuyos pasos fundamentales son la trituración (para fragmentar el grano), la tamización (para separar las partículas según el tamaño) y la purificación (para separar las partículas provenientes del salvado o pericarpio). De esta manera, un proceso de trituración convierte el trigo en harina, que se transforma a su vez en la materia prima para la elaboración de productos de panadería, pastelería y galletería a partir de la harina, y la elaboración de pastas alimenticias a base de la sémola o de mezclas de ésta con harina en diferentes proporciones.

4. AFHSE: Asociación de Fabricantes de Harinas y Sémolas de España

2. Descripción del sector

Por su parte, la cadena de arroz inicia con la producción agrícola de arroz, sigue con el procesamiento industrial de secamiento, descascarillado y pulimento para obtener el arroz blanco apto para consumo. Durante el procesamiento industrial se generan a la vez subproductos como la harina de arroz, el afrecho de arroz, salvados y moyuelos, entre otros.

Los procesos asociados al maíz y otros cereales, es bastante similar a los descritos para el trigo y el arroz.

■ Industria de fabricación de productos de panadería y pastas alimenticias.

Se trata de una industria transformadora de materias primas, cuya base principal es la harina, en la que tras un proceso de tratamiento las convierte en una gran variedad de productos comestibles como el pan, pasteles, dulces y otras pastas alimenticias. Los subsectores de actividad/productos de esta industria son la panificación y pastelería, la galletería y las pastas alimenticias.

La **fabricación de pan** consta de cuatro fases principales: mezcla y amasado, fermentación, corte/formado y cocción (horneado). Estos procesos suelen llevarse a cabo en distintas áreas de trabajo: un almacén de materias primas, una sala de mezcla y moldeo, las cámaras de refrigeración y fermentación, el horno, la sala de refrigeración y una zona de envasado y empaquetado.

En la **fabricación de dulces (pastelería)**, tras la mezcla y amasado, se somete la masa a un moldeado y horneado, para ser tratada posteriormente con aditivos y otros productos auxiliares para su acondicionamiento definitivo. Al igual que el pan, los procesos suelen desarrollarse en áreas independientes. Tras el envasado y paletizado, están listos para su expedición y consumo.

■ Industria de fabricación de otros productos alimenticios.

Esta industria agroalimentaria se caracteriza por agrupar una gran variedad de industrias transformadoras. Principalmente se dedican a la transformación de productos primarios en productos consumibles como son el azúcar, el cacao, el chocolate, productos de confitería, café, té e infusiones, especias, salsas y condimentos, platos y comidas preparadas, preparados alimenticios homogeneizados o alimentos dietéticos.

■ Industria de fabricación de productos para alimentación animal.

La industria de fabricación de productos para el consumo animal es la segunda, en lo que a este subsector se refiere, dentro de la UE, situado detrás de Francia y seguido de Alemania e Italia. El tejido empresarial español de esta industria se caracteriza por estar conformado por una mayoría de empresas de reducido tamaño (microempresas, pequeñas y medianas

empresas), en la línea de la atomización de todo el sector agroalimentario. Los principales productos de este sector son los **piensos (compuestos y simples)**, destinados principalmente al ganado y avicultura y la **comida para animales domésticos**.

Los piensos compuestos se fabrican a partir de una mezcla de materias primas para conseguir un alimento con unos objetivos de rendimiento predeterminado. Estas materias primas se obtienen a partir de una amplia variedad de fuentes: cereales, oleaginosas y leguminosas. Tras la recepción y almacenamiento de estas materias (normalmente en silos), se procede al mezclado, la molienda, el granulado y por último al ensilado/mezclado con otros productos auxiliares y aditivos. En este punto, los **piensos envasados** se envasan, paletizan y almacenan, los **piensos a granel** se cargan en camiones cisterna y los **piensos de autoconsumo** pasan a almacenarse.

Otros productos, en especial los destinados al consumo de animales domésticos, incorporan en estos procesos de mezcla, materias primas como son restos de la industria cárnica y otras grasas animales y vegetales.

■ Industria de fabricación de bebidas.

Esta industria es un subsector de actividad conformado por empresas que tienen como principal actividad el transformar productos agrícolas (uva, cebada, manzana, etc.) en

bebidas alcohólicas (vino, cerveza, sidra, licores destilados, etc.) o analcohólicas (mosto, etc.), así como el tratamiento de bebidas de aguas envasadas, gaseosas y refrescos, incluido su envasado.

Los nuevos esquemas organizativos de esta industria se están orientando a la creación de unidades especializadas en líneas de producción, y como consecuencia de ello existe una demanda de personal más especializado, que cuente con conocimientos generales así como con una preparación específica para cada uno de los distintos niveles jerárquicos.

Es un sector que tecnológicamente se centra principalmente en los procesos productivos y en las tareas de almacenamiento, donde se está generalizando la automatización, y con ello reduciendo las tareas manuales e incrementando la productividad con la reducción de los costes y la eliminación de los tiempos muertos.

■ **Vinos.** España cuenta con una milenaria tradición vitivinícola. La variedad de suelos y climas ha permitido y sigue permitiendo a nuestras bodegas producir a lo largo de los años una interesante diversidad de vinos de gran calidad, personalidad y prestigio mundialmente reconocidos.

■ **Cervezas.** Según informe 2008 de la Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB), en España el consumo de cerveza está asociado

a pautas saludables, acompañada generalmente de alimentos y en pequeñas cantidades, formando parte de la dieta mediterránea y nuestras costumbres desde muy antiguo. Estas pautas vienen dadas por las propias características del producto, ya que se trata de una bebida de origen agrario y uso alimentario con bajo grado de alcohol (4-5% vol., que proviene de la fermentación natural de la cebada) y que aporta a nuestro organismo cuando se ingiere, sobre todo, agua (95%) y, además, otras sustancias con un especial interés nutritivo, como vitaminas del grupo B (especialmente, ácido fólico), fibra y minerales (silicio, potasio y magnesio).

La industria cervecera nacional afecta directamente a importantísimos sectores de nuestra economía, tales como la agricultura, la hostelería o la alimentación. Posee, además, un carácter netamente español en tanto que la mayoría del sector está controlado por capital español, las materias primas son españolas y la producción y el consumo se realiza en nuestro país (el 92% de la cerveza que se consume en España es de producción nacional).

■ **Bebidas espirituosas.** El mercado español de bebidas espirituosas ha sufrido, en los últimos años, un estancamiento en sus cifras globales. Las bebidas espirituosas que se elaboran mayoritariamente en nuestro país son brandy, anís, aguardiente y pacharán, superando los 150 millones de litros de alcohol puro. Sin embar-

go, los espirituosos más consumidos en España provienen de otros países, lo que da a entender la gran relevancia de las importaciones en esta industria.

Esta industria presenta una gran diversidad en cuanto a estructura empresarial se refiere, ya que se combina la producción artesanal, concentrada en pequeñas empresas de carácter familiar, con la producción moderna de las grandes compañías, líderes en todo el mercado europeo y mundial.

■ **Aguas envasadas.** La industria de aguas envasadas está compuesta por alrededor de un centenar de empresas distribuidas por las 17 Comunidades Autónomas de nuestro país y Andorra, según datos de 2008 de la FIAB. El sector proporciona empleo directo a unas 4.500 personas y contribuye a la creación de decenas de miles de empleos indirectos. Se trata de uno de los sectores más dinámicos y su tendencia es a crecer de manera constante.

■ **Bebidas refrescantes.** Esta industria, con alta tendencia a la diversificación, preside la evolución positiva del sector, en el que aumenta significativamente la presencia de bebidas refrescantes sin gas, sin azúcares, con nuevos sabores e ingredientes.

■ **Zumos y néctares.** La estructura empresarial de esta industria destaca por la presencia de grandes empresas multinacionales y una tendencia a la concentración

2. Descripción del sector

progresiva, aunque en este último aspecto existe un relativo estancamiento.

2.2 Procesos generales

A pesar de la enorme diversidad de las industrias alimentarias existentes, y la cantidad de procesos productivos que las afectan en función de la especificidad de los productos finales, los principales procesos de fabricación pueden resumirse en cinco:

- Manipulación y almacenamiento de materias primas.
- Extracción.
- Elaboración o fabricación.
- Conservación.
- Envasado.

Tabla 2. Procesos de la industria agroalimentaria

Industria	Materiales elaborados	Requisitos de almacenamiento	Técnicas de elaboración	Técnicas de preservación	Empaquetado de productos terminados
Elaboración y conservación de la carne	Ganado vacuno, ovino, porcino y aves	Cámaras refrigeradas	Sacrificio, trinchado, deshuesado, triturado, cocción	Sazonado, ahumado, refrigeración, ultracongelación, esterilización	A granel o en latas, caja de cartón
Elaboración de pescado	Todo tipo de pescado	Cámaras frigoríficas, a granel, en salazón o en barriles	Descabezamiento, evisceración, fileteado, cocción	Ultracongelación, secado, ahumado, esterilización	A granel en contenedores refrigerados o en latas
Conservación de frutas y verduras	Frutas y verduras frescas	Elaboración inmediata; las frutas pueden estabilizarse con dióxido de azufre	Escaldado o cocción, triturado, concentración de zumos al vacío	Esterilización, pasteurización, secado, deshidratación, liofilización (secado por congelación)	Sacos, latas o botellas de vidrio o plástico
Elaboración de cereales	Cereales	Fumigación de los cereales almacenados en silos	Trituración, cribado, molienda, rodadura	Cocción de secado u horneado	Silos (transportados neumáticamente), sacos o bolsas enviados a otros procesos, o embalado en cajas para el comercio minorista
Cocción en horno	Harina y otros productos secos, agua, aceites	Silos, sacos de grandes dimensiones y bolsas	Amasado, fermentación, tratamientos de superficie de laminación en el condimento	Cocción en horno, tratamientos de superficie de corte y empaquetado	Empaquetado para establecimientos mayoristas, restaurantes y mercados minoristas

Industria	Materiales elaborados	Requisitos de almacenamiento	Técnicas de elaboración	Técnicas de preservación	Empaquetado de productos terminados
Elaboración de galletas	Harina, nata, mantequilla, azúcar, fruta y condimentos	Silos, sacos de grandes dimensiones y bolsas	Mezcla, amasado, moldeo de estratificado	Cocción en horno, tratamientos de superficie de corte y empaquetado	Bolsas, cajas para establecimientos institucionales y minoristas
Fabricación de la masa	Harina, huevos	Silos	Amasado, molienda, corte, extrusión o moldeo	Secado	Bolsas, paquetes
Elaboración y refinado de azúcar	Remolacha azucarera, caña de azúcar	Silos	Trituración, maceración, concentración al vacío, centrifugado, secado	Cocción al vacío	Bolsas, paquetes
Fabricación de chocolate y repostería	Azúcar de cacao, grasas	Silos, sacos, cámaras acondicionadas	Tostado, molienda, mezcla, conchado, moldeo	-----	Paquetes
Fabricación de cerveza	Cebada, lúpulo	Silos, depósitos, sótanos acondicionados	Molienda del cereal, malteado, braceaje, filtrado con filtro prensa, fermentación	Pasteurización	Botellas, latas, barriles
Destilación y fabricación de otras bebidas	Fruta, cereales, agua carbonatada	Silos, depósitos, cubas	Destilación, mezcla, aireación	Pasteurización	Botellas, latas, barriles
Elaboración de leche y productos lácteos	Leche, azúcar, otros ingredientes	Elaboración inmediata; elaboración posterior en cubas de maduración, cubas acondicionadas, almacén refrigerado	Desnatado, batido (mantequilla), coagulación (queso), maduración	Pasteurización, esterilización o concentración, desecación	Botellas, envueltas de plástico, cajas (queso) o a granel
Elaboración de aceites y grasas	Cacahuets, aceitunas, dátiles, otras frutas y cereales, grasas animales o vegetales	Silos, depósitos, almacenes refrigerados	Molienda, extracción con disolventes o vapor, filtrado con filtro prensa	Pasteurización en caso necesario	Botellas, paquetes, latas

Fuente: Enciclopedia de Seguridad y Salud en el trabajo. Procesos de la industria alimentaria. OIT.

2. Descripción del sector

■ Manipulación y almacenamiento de materias primas.

En la industria agroalimentaria, los procesos de manipulación de materias primas, los ingredientes utilizados en la elaboración y los productos terminados son muy variados y diversos. En estos procesos, la intervención humana en la manipulación de los alimentos sigue teniendo una importante repercusión, si bien, en la actualidad tiende a disminuirse mediante la mecanización, el “proceso continuo” y la automatización de estos procesos.

La manipulación mecánica puede abarcar el transporte interior autopropulsado con o sin embandejado o la disposición en grandes sacos a granel (que contienen a menudo varios miles de kilogramos de material en polvo seco); cintas transportadoras (que portan, por ejemplo, remolacha, grano o fruta); montacargas de cubetas (p. ej., con grano y pescado); transportadores de tornillo sin fin (p. ej., con dulces, harina, etc.); canal de descarga en alto (p. ej., para descargar grano, azúcar o frutos secos y para el transporte de harinas).

El almacenamiento de materias primas es sumamente importante en una industria estacional (p. ej., refinado de azúcar, elaboración de cerveza, moltura de harina y enlatado). Suele realizarse en silos, tanques, bodegas y cámaras frigoríficas. El almacenamiento de productos terminados varía en función de su naturaleza (líqui-

dos o sólidos); del método de conservación y envasado (suelto, en sacos de mayor o menor tamaño, en fardos, cajas o botellas). El diseño de las respectivas instalaciones debe responder a las condiciones de manipulación y conservación (pasillos de tránsito, facilidad de acceso, temperatura y humedad adecuadas al producto, cámaras frigoríficas). Los productos pueden conservarse en atmósferas deficientes en oxígeno o fumigados durante su almacenamiento o justo antes de su envío.

■ Extracción.

Para extraer un alimento específico de la fruta, los cereales o los líquidos, debe utilizarse uno de los métodos siguientes: trituración, machacado o molienda, extracción por calor (directa o indirecta), utilización de disolventes, secado y filtrado.

■ **Trituración, machacado o molienda.** La trituración, el machacado y la molienda suelen ser operaciones preparatorias; por ejemplo, la trituración de los granos del cacao y el cortado en finas lonjas de la remolacha en la industria azucarera. En otros casos, pueden constituir el verdadero proceso de extracción, como en la molienda de harina.

■ **Extracción por calor.** El calor puede utilizarse directamente como medio de preparación por extracción, como en el caso del tostado (p. ej., del cacao, el café y la achicoria); suele aplicarse de modo direc-

to o indirecto en forma de vapor (p. ej., extracción de aceites comestibles o del jugo dulce de finas lonjas de remolacha en la industria azucarera).

■ **Utilización de disolventes.** Los aceites pueden extraerse con igual eficacia mediante la combinación y la mezcla de la fruta o semillas trituradas con disolventes, que serán eliminados con posterioridad a través de las operaciones de filtrado y recalentamiento.

■ **Filtrado.** La separación de productos líquidos puede llevarse a cabo mediante la centrifugación (turbinas en la industria azucarera) o a través de filtros prensa en la elaboración de cerveza y la producción de aceites y grasas.

■ Elaboración o fabricación.

Las operaciones efectuadas al elaborar alimentos son muy diversas y quedan definidas únicamente tras el estudio individual de cada industria, si bien pueden mencionarse los siguientes procedimientos generales: fermentación, cocción, deshidratación y destilación.

■ **Fermentación.** La fermentación, que suele obtenerse mediante la adición de microorganismos a los productos previamente preparados, se utiliza en las tahonas, las fábricas de cerveza, la industria de vinos y bebidas alcohólicas y la fabricación de quesos.

■ **Cocción.** Este procedimiento interviene en muchos procesos de fabricación, como el enlatado y la conservación de carne, pescado, verduras y frutas, en los centros de producción de carne lista para servir (p. ej., piezas de pollo) y en la elaboración de pan, galletas, cerveza, etc. En otros casos, la cocción se realiza en recipientes de junta hermética y produce una concentración del producto (p. ej., refinado de azúcar y elaboración de pasta de tomate).

■ **Deshidratación.** Además del secado de productos al sol, que se aplica a numerosas frutas, la deshidratación puede efectuarse mediante la utilización de aire caliente (secadores fijos o túneles de secado), por contacto (en un tambor secador calentado al vapor, como en la producción de café instantáneo y té), al vacío (a menudo combinada con filtrado) y liofilización (secado por congelación), en la que el producto se congela inicialmente en estado sólido y se seca con posterioridad al vacío en una cámara de calor.

■ **Destilación.** La destilación se utiliza en la fabricación de bebidas alcohólicas. El líquido fermentado, tratado para separar el grano o la fruta, es vaporizado en un alambique. El vapor condensado se recoge a continuación en forma de alcohol etílico.

■ **Conservación.**

Es importante evitar el deterioro de los productos alimenticios, tanto por lo que se refiere a su calidad, como al riesgo, más grave, de contaminación o peligro para la salud de los consumidores y consumidoras.

Hay cinco métodos básicos de conservación de alimentos:

■ Esterilización por radiación.

■ Esterilización antibiótica.

■ Acción química.

■ Deshidratación.

■ Refrigeración.

Los tres primeros métodos dan lugar a la destrucción de la vida microbiana, mientras que los dos últimos se limitan a inhibir su desarrollo. Los ingredientes crudos como el pescado, la carne, las frutas o las verduras se recogen frescos y se conservan mediante la utilización de uno de los métodos anteriores, o bien una mezcla de diversos alimentos se somete a determinados procesos para constituir un producto o un plato, que se conserva a continuación. En este último grupo se incluyen las sopas, los platos preparados de carne y los budines.

■ **Esterilización.** Utilizada fundamentalmente en el enlatado exige el sometimiento

del producto previamente enlatado a la acción del vapor, generalmente en un recipiente cerrado, como un autoclave o un horno de cocción continua. La pasteurización (el término se aplica en particular al tratamiento de líquidos como el zumo de frutas, la cerveza, la leche y la nata) se lleva a cabo a una temperatura baja y durante un breve período de tiempo. El ahumado, que se aplica principalmente al pescado, el jamón y el tocino, asegura la deshidratación y da un sabor característico.

La esterilización por radiación ionizante se utiliza en gran medida en el caso de las especias en ciertos países, con el fin de reducir los desperdicios y las pérdidas. La “pasteurización por radiación”, en la que se aplican dosis muy inferiores, facilita un aumento considerable de la vida útil de numerosos alimentos. No obstante, la esterilización de conservas mediante radiación exige la aplicación de dosis tan elevadas que se generan sabores y olores inaceptables.

La radiación ionizante se emplea con otros dos fines comúnmente aceptados en la industria alimentaria: el control de envases de alimentos realizados con materiales ajenos y la supervisión para detectar casos de llenado incompleto.

La esterilización por microondas es otro tipo de emisión electromagnética utilizada actualmente en la industria alimentaria. Se aplica en el descongelado rápido de ingredientes crudos congelados antes de proceder al resto de la elaboración, así

2. Descripción del sector

como en el calentamiento de alimentos precocinados congelados en lapsos de 2 a 3 minutos. Es un método que, dada su baja pérdida de humedad, mantiene la apariencia y el sabor de los alimentos.

■ **Deshidratación.** El secado en un proceso de conservación común. El realizado al sol es el método más antiguo y de empleo más generalizado con este fin. Los alimentos actuales pueden secarse al aire, con vapor sobrecalentado, al vacío, en gas inerte y mediante la aplicación directa de calor. Existen muchos tipos de agentes de secado, que se eligen en función de la naturaleza del material, la forma deseada del producto terminado, etc. La deshidratación es un proceso en el que se transfiere calor al agua presente en el alimento, que se evapora. El vapor se elimina posteriormente.

■ **Refrigeración.** Los procesos realizados a bajas temperaturas consisten en el almacenamiento en cámaras frigoríficas (la temperatura viene determinada por la naturaleza de los productos en cuestión), la congelación y la ultracongelación, que permite la conservación de los alimentos en su estado fresco natural mediante la aplicación de diversos métodos de congelación lenta o rápida.

En el secado por congelación, el material objeto del proceso se congela y se introduce en una cámara estanca. La presión en ésta se reduce y se mantiene a un valor inferior a 1 mmHg. Se le aplica calor, el hielo de la superficie aumenta de temperatura y

el vapor de agua resultante es evacuado por el sistema de vacío.

A medida que la capa exterior de hielo se incrusta en el alimento, el hielo sublima in situ y el agua se filtra hacia la superficie a través de la estructura porosa del material. Los alimentos de humedad intermedia contienen cantidades relativamente elevadas de agua (de un 5 a un 30 %) y, pese a ello, no presentan crecimiento microbiano. La tecnología, compleja, es un resultado del desarrollo de los viajes espaciales.

La estabilidad en ambiente externo se consigue mediante un control adecuado de la acidez, el potencial de reducción-oxidación, los humectantes y los conservantes. La mayoría de los avances hasta la fecha se han concentrado en la gama de alimentos para animales domésticos.

Con independencia del proceso aplicado, el alimento que debe conservarse debe ser antes elaborado. La conservación de carne exige la actuación de un departamento de carnicería, el pescado requiere la ejecución de operaciones de limpieza y destripado, fileteado, curado, etc. Antes de que las frutas y verduras puedan conservarse, deben ser lavadas, limpiadas, peladas, quizá clasificadas, destronchadas, descortezadas y deshuesadas. Muchos de los ingredientes han de picarse, cortarse en rodajas, desmenuzarse o prensarse.

■ Envasado.

Entre los numerosos métodos de envasado de alimentos se cuentan el enlatado, el envasado aséptico y el envasado por congelación.

■ **Enlatado.** Básicamente, el proceso de enlatado consiste en introducir alimentos limpios, crudos o cocinados en parte, pero no esterilizados intencionadamente, en una lata sellada con una tapa. Con posterioridad, la lata se calienta, normalmente mediante vapor a presión, a una temperatura y por un período de tiempo que permita la penetración del calor hasta el centro del recipiente, destruyendo la vida microbiana.

Después se enfría la lata al aire o en agua clorada, se etiqueta y se embala. La elaboración se ha modificado con los años. Los esterilizadores continuos reducen los daños producidos en las latas debidos a impactos y permiten la refrigeración y el secado en una atmósfera cerrada. Asimismo, los alimentos pueden conservarse al calor en bolsas recalentables. Se trata de bolsas de sección limitada fabricadas con laminado de aluminio y plásticos termosellables. El proceso es el mismo que en el enlatado convencional, pero se mantienen mejor los sabores de los productos porque los tiempos de esterilización pueden reducirse. Es fundamental controlar exhaustivamente el proceso de recalentado para evitar dañar los sellos, lo que podría provocar una contaminación bacteriológica.

■ **Envasado aséptico.** El envasado aséptico permite generar un producto estéril de larga vida, de excelente calidad microbiológica y que puede ser distribuido a temperatura ambiente, lo que reduce los costes de tratamiento térmico, transporte y almacenamiento.

En el método aséptico, el contenedor del alimento y el dispositivo de cierre se esterilizan por separado, y las operaciones de llenado y cierre se realizan en una atmósfera estéril. Esta asepsia se mantiene mediante vapor, durante el proceso de envasado. La introducción del producto frío o a temperatura ambiente en el contenedor se realiza sin permitir contaminación alguna, y se produce el cierre estanco del envase lleno. Por ello, la calidad de los productos es óptima, ya que el tratamiento por calor de los alimentos puede controlarse con precisión y es independiente del tamaño o del material del contenedor.

El envasado aséptico consiste en un sistema de llenado que funciona en condiciones estériles en máquinas herméticamente selladas y equipadas con sistemas de esterilización para el envasado antes del llenado. Para ello se utiliza peróxido de hidrógeno, que se distribuye a través de una corriente de aire caliente, creando así una atmósfera libre de bacterias en la sección de llenado.

Antes del envasado se lleva a cabo un acondicionamiento aséptico, que consiste en la desinfección de todos los componentes uti-

lizados con el objetivo de reducir la contaminación inicial:

■ Del recipiente.

■ Del sistema de cierre.

■ De los materiales utilizados.

■ Del entorno.

■ **Envasado por congelación.** En la industria de la congelación de alimentos se utilizan el conjunto de métodos de ultracongelación de productos frescos a temperaturas por debajo de su punto de congelación, formando de este modo cristales de hielo en los tejidos acuosos. Los alimentos pueden procesarse crudos o parcialmente cocinados (p. ej., reses o platos de carne preparados, pescados o productos derivados de éste, verduras, frutas, aves, huevos, comidas listas para consumir, pan y pasteles). Los artículos perecederos congelados pueden transportarse a grandes distancias y almacenarse para su tratamiento y/o venta cuando la demanda lo requiera, disponiendo en todo momento de productos de temporada.

El sector de la industria
agroalimentaria en Europa



El sector de la industria agroalimentaria en Europa

3.1 Dimensión de la industria agroalimentaria en Europa

La industria alimentaria y de la bebida es uno de los sectores industriales más importantes y dinámicos de Europa. Compuesto por unas 310.000 compañías, proporciona trabajo a más de 4 millones de personas, lo que representa el 14% del empleo industrial, y tiene una facturación anual superior a los 850.000 millones de euros, que supone aproximadamente un 14,5% del total de la facturación indus-

trial. Está caracterizado por su alta diversificación, el gran volumen de sus exportaciones, y por la elaboración de innumerables productos finales que se comercializan en los mercados domésticos e internacionales más competitivos.

Al tratarse de un sector **no cíclico**, esta industria se ha visto menos afectada por la crisis económica que otros sectores industriales, lo que le ha permitido seguir operando de un modo aceptable en un entorno difícil y competitivo sin apoyos estatales.

Tabla 3. Principales variables económicas 2006

PRINCIPALES VARIABLES ECONÓMICAS 2006								
	Empresas		Volumen de negocio		Valor añadido		Personas ocupadas	
	En miles	% total	Millón €	% total	Millón €	% total	En miles	% total
Industria Cárnica (1)	44	14 %	175.613	20%	30.000	16%	1.000	22%
Elabor. y conserv. de pescados y productos derivados	4	1 %	22.833	3%	3.955	3%	129	3%
Industria láctea (2)	13	4 %	120.000	14%	17.700	9%	400	9%
Pan, azúcar, dulces y otros productos alimenticios	192	63 %	233.013	27%	71.951	38%	2.059	44%
Varios productos alimenticios (3)	32	10 %	172.517	20%	29.409	16%	603	13%
Bebidas	22	7 %	133.000	16%	34.000	18%	460	10%
TOTAL	307	100%	856.976	100%	187.015	100%	4.651	100%

Unidades: Empresas (miles) / Volumen (millón de €) / Valor añadido (millón de €) / Personas (miles)

(1) Volumen de negocios 2005

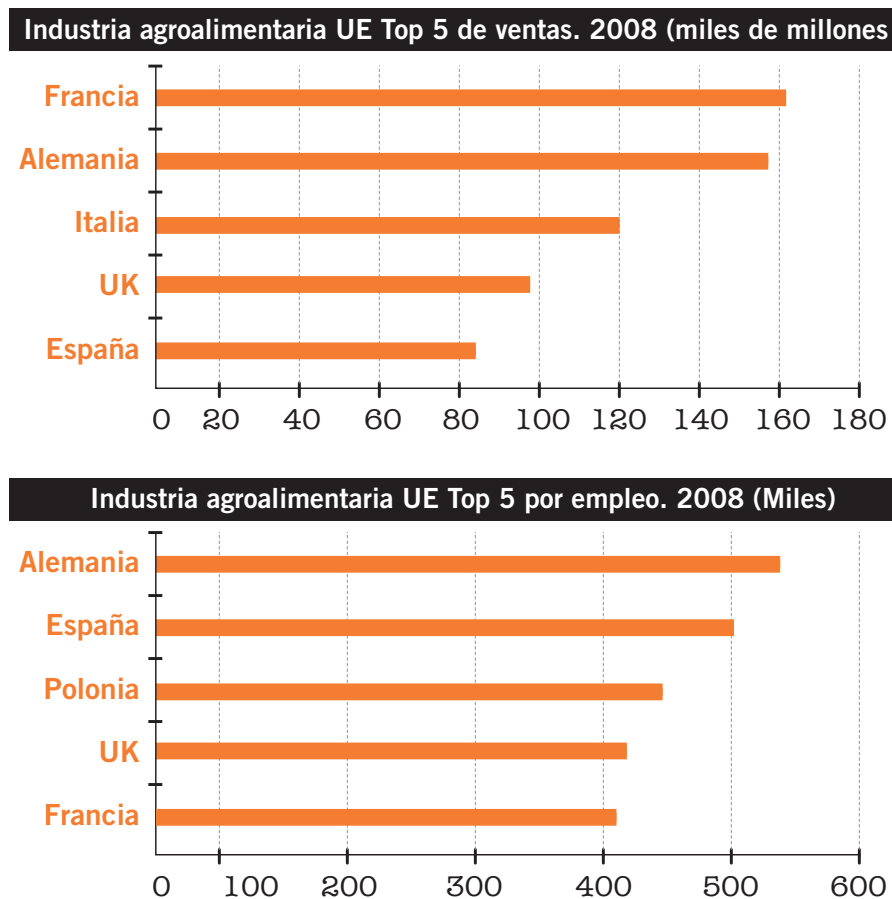
(2) el Valor Añadido de 2005

(3) Volumen de negocios y el valor añadido de 2005

Elaboración propia. Fuente: Eurostat. European Business. Facts and figures. Edition 2009

3. El sector de la industria agroalimentaria en Europa

Gráfico 1. Países principales de la UE por Ventas y Empleo. 2008



Fuente: Datos y tendencias de la Alimentación y Bebidas en la Industria Europea 2009. CIAA (Confederation of the food and drink industries).

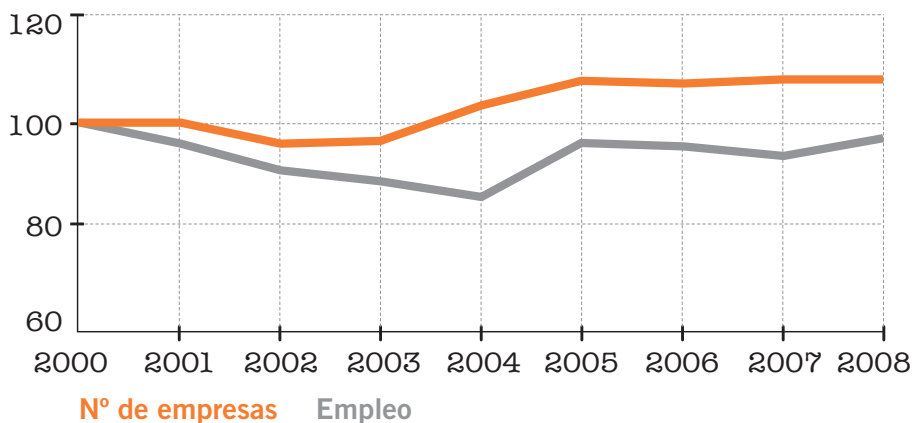
Las compañías de alimentos y bebidas en la UE, a pesar de la crisis actual, siguen proporcionando una gran variedad de productos seguros, nutritivos y de alta calidad a más de 500 millones de personas consumidoras cada día, manteniendo al mismo tiempo sus compromisos, entre otros, a la promoción de estilos de vida

saludables y una dieta equilibrada, el consumo y producción sostenibles, así como la investigación y la innovación.

Durante la desaceleración económica, esta industria, y por tanto sus empresas, han tenido un desempeño mejor que otros sectores industriales. En este sentido, aun-

que se ha observado un cambio en la demanda de los consumidores y consumidoras hacia productos más baratos, el sector de la alimentación registró el mayor repunte después de la industria de productos farmacéuticos de base.

Gráfico 2. Evolución % del número de empresas en la industria de Alimentos y Bebidas de la UE (Año 2000 = 100)



Fuente: Eurostat, Structural Business Statistics (SBS), 2008.

Sin embargo, la industria alimentaria europea sigue caracterizándose por una alta fragmentación o atomización. Si bien existen empresas europeas multinacionales con capacidad para competir en todo el mundo ofreciendo una amplia variedad de productos, el 99% de todas las empresas del sector alimentario son pequeñas y medianas empresas (PYME) que ven limitado su mercado de actuación.

Además, la mayor durabilidad de los productos debido a la mejora de las técnicas de conservación y envasado, así como los nuevos desarrollos de transporte de mercancías, han posibilitado el acercamiento de mercados distantes. De esta forma, se ha incrementado significativamente la competencia con la introducción de productos para el consumo alimentario con un precio inferior, lo que se explica por la

existencia de sistemas con medios y modos de producción muy desiguales. En algunos casos son países en vías de desarrollo, con medios sociales muy desprotegidos, en otros casos, son las grandes distribuidoras que al imponer condiciones de suministro y aplazamientos de pagos dentro del marco de una alta competencia, hace muy difícil acceder a determinadas vías de distribución para las PYMES del sector. En este sentido, el asociacionismo se configura como una posibilidad para formar centrales o grupos de exportación y negociación de estas PYMES con las empresas distribuidoras.

A pesar de ello, el tamaño del mercado común europeo presenta muchas oportunidades para las empresas cuyos objetivos pasen por un aumento de su productividad, haciendo un uso efectivo de

las economías de escala. La industria de la UE de los alimentos también debe mirar por la introducción de mejoras en una serie de áreas clave con el fin de reforzar, aún más, la competitividad de las fábricas de alimentos de la UE, especialmente a través de niveles más altos de I+D (innovación), un mayor crecimiento de la productividad laboral y una estabilización de los precios de materias primas entre otros.

Es fundamental para la industria europea de la Alimentación y bebidas, la preocupación demostrada por la Comisión Europea para la mejora de esta industria al poner en marcha el Plan de Acción aprobado en 2009 por el Grupo de Alto Nivel de la Comisión Europea, sobre la competitividad de la industria agroalimentaria. A su vez, esto incluye:

3. El sector de la industria agroalimentaria en Europa

■ La mejora de la cadena de suministro a través del “Foro de Alto Nivel sobre la mejora del funcionamiento de la cadena alimentaria”⁵, piedra angular de las nuevas políticas alimentarias.

■ La estabilización del mercado de las materias primas y la accesibilidad a las mismas, fomentado a través de un mensaje equilibrado de la Política Agrícola Común de 2013, para garantizar la seguridad del abastecimiento, incluidos los instrumentos adecuados en caso de situaciones de crisis o desequilibrio temporal del mercado.

■ Llevar a buen término las negociaciones comerciales, multilaterales y bilaterales, para mejorar el acceso de las empresas europeas a los mercados mundiales y hacer competitivas las exportaciones.

■ La elaboración y la aplicación de la legislación en materia alimentaria, para encontrar el justo equilibrio entre seguridad y competitividad, al tiempo que se lucha por reducir la burocracia innecesaria.

Hoy por hoy, las principales claves de competitividad de esta industria pasan por los siguientes indicadores:

INDICADORES CUANTITATIVOS		
Producción	El crecimiento de la producción es lento en comparación con los mercados emergentes, aunque a la par con el de las economías desarrolladas.	
Productividad	Actualmente se observa un aumento de la productividad, si bien sigue por debajo del de otras economías desarrolladas.	
Exportación	Aunque la UE sigue siendo la primera exportadora, la cuota de mercado de exportación está disminuyendo.	
Investigación y Desarrollo. I+D+i	La innovación en la UE está a la zaga de sus competidores y, aunque los niveles de I+D en este sector siguen siendo bajos, el crecimiento de la inversión en esta materia es superior.	

INDICADORES CUALITATIVOS		
Funcionamiento de la cadena de producción	Desiguales relaciones de la industria minorista dentro de la cadena alimentaria que está llevando a la proliferación de prácticas desleales.	
Marcas propias	La doble función de la venta al por menor y el mal uso de marcas propias.	
Impacto de la Legislación	La industria agroalimentaria es un sector altamente regulado por la legislación, a su vez cambiante, lo que dificulta la previsibilidad para la toma de decisiones estratégicas.	
Materias Primas	La accesibilidad a las materias primas es actualmente estable, si bien el nivel de precios se mantiene relativamente alto.	
Medio ambiente y sostenibilidad	Se están dedicando mayores esfuerzos hacia el consumo y producción sostenibles y a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.	

Fuente: Informe de Competitividad 2010. CIAA (Confederation of the food and drink industries).

5. Foro de Alto Nivel sobre la Mejora del Funcionamiento de la Cadena Alimentaria: aplicará las recomendaciones del Grupo de Alto Nivel sobre Competitividad de la Industria Agroalimentaria y las iniciativas propuestas por la Comisión en su Comunicación «Mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria en Europa».

En respuesta a todo ello, se prevé que las industrias agroalimentarias y las zonas rurales europeas se transformarán de forma radical en la próxima década.

3.2 Contexto futuro de la industria agroalimentaria en la UE

El marco político global se mueve hacia el **desarrollo rural**, implicando:

■ El desarrollo de una agricultura europea **multifuncional y competitiva**, produciendo alimentos demandados por el mercado y productos y servicios medioambientales.

■ La **diversificación** de las economías de las zonas rurales a lo largo de las diferentes ampliaciones de la UE.

■ La **protección y gestión** del rico patrimonio de las zonas rurales y su diversidad cultural.

Como se trata de un sector que se basa fundamentalmente en la explotación de los recursos naturales, las industrias agroalimentarias europeas deben enfrentarse virtualmente con un desafío único superando los dos objetivos europeos de **Competitividad y Sostenibilidad**.

Los países que logren encontrar un óptimo equilibrio entre los criterios económicos de rentabilidad en el sector agrícola, y al mismo tiempo satisfagan las preocupaciones relativas al medioambiente y a las personas consumidoras, conseguirán tener industrias agroalimentarias competitivas internacionalmente en las próximas décadas. El conocimiento es el camino para lograr este equilibrio fundamental. La agricultura y las zonas rurales de la UE deben reposicionarse en la economía del conocimiento, y para ello es preciso desarrollar industrias agroalimentarias multifuncionales y economías rurales que se basen en el conocimiento, posibilitando que tengan mayores capacidades tecnológicas, de negocio, experiencia y habilidades emprendedoras para la elaboración de productos alimenticios y servicios medioambientales innovadores.

El suministro del conocimiento multifacético desde diversas áreas hacia la agricultura e industria agroalimentaria, junto con la apuesta política por el I+D+i, los programas para el cambio para obtener una mayor competitividad y sostenibilidad, requerirá un nuevo marco conceptual para la investigación agroalimentaria y las áreas relacionadas, en términos de dirección estratégica, capacidades y gestión.

El sector de la industria agroalimentaria en España



El sector de la industria agroalimentaria en España

En España las ventas netas de productos de la industria alimentaria durante 2009 ascendieron a 84.622 millones de euros. Esta cifra supone el 14% de las ventas netas del total de la industria y el 8% del PIB español, posicionándolo como el primer sector industrial de la economía española y el quinto de Europa, según la Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB).

Hoy por hoy, el sector de alimentación y bebidas está formado por más 30.650 empresas, frente a las 31.106 de 2008 (lo que representa una reducción del 1,47 por ciento). Este sector ofrece empleo a unas 460.000 personas, lo que supone un 17%

del empleo industrial nacional. Del total de las empresas el 96 % son pequeñas empresas, de menos de 50 personas empleadas, lo que nos da una medida de la gran atomización que caracteriza a este sector.

En lo que respecta al mercado exterior, las exportaciones de alimentos y bebidas alcanzaron en 2009 los 15.053 millones de euros, mientras que las importaciones se situaron en 14.787 millones, por lo que la balanza comercial arrojó un saldo positivo de 266 millones de euros. El mercado interno e internacional para este sector está viendo cómo el aumento del comercio de productos alimenticios transformados está superando al de las tradicionales materias primas. Por otro

lado, la inversión española del sector en el exterior alcanzó los 145 millones de euros, lo que representa el 10% de la inversión exterior de la industria española. El sector de alimentación y bebidas también atrajo 225 millones de euros de inversión foránea.

El gasto del sector en I+D+i ha crecido también en los últimos años, alcanzando los 35 millones de euros en 2008.

A pesar de todo lo descrito, el sector agroalimentario no es ajeno a unas fortalezas y debilidades que deben aprovecharse y paliarse para el desarrollo futuro y que se identifican a continuación:

Puntos fuertes	Puntos débiles
Carácter estratégico.	Atomización. 96% Pymes.
Generador de empleo y motor económico.	Desequilibrio en relaciones comerciales.
Generación de sinergias con otros sectores económicos: gastronomía, turismo, cultura, tecnologías...	Banalización de productos y bajos márgenes comerciales.
Menor especulación y concursos de acreedores que en otros sectores: mayor estabilidad, dinamizador en periodos de expansión y menos restrictivo en periodos de recesión.	Productividad por debajo de la UE.
Balanza comercial positiva. Gran vocación exportadora.	Baja inversión en I+D+i.
Productos de calidad.	Baja mentalidad empresarial.
Dieta mediterránea: saludable y adaptada a nuevas tendencias de consumo.	Poca integración horizontal y vertical.
Tecnologías seguras y limpias.	Bajo valor añadido: vender no es lo mismo que comercializar.
Modelo de producción europeo: seguridad, trazabilidad, responsabilidad medioambiental, bienestar animal.	Baja presencia en el exterior: Internacionalizar no es lo mismo que exportar.
	Invisibilidad del sector vs su carácter estratégico.

Elaboración propia. Fuente: I Jornada ceiA3. Presente y futuro de la Agroalimentación. 28.09.2010.

4. El sector de la industria agroalimentaria en España

En definitiva, la industria alimentaria española ha conseguido superar los obstáculos del pasado, ha sabido modernizarse y ha afrontado con fortaleza la prueba de su plena integración en el Mercado Único Europeo, pero ha de perseverar en este empeño para poder mantener e incrementar su presencia en un mercado global.

4.1 El tejido empresarial del sector agroalimentario

Como se ha significado anteriormente, el sector de alimentación y bebidas en 2009 mantiene un total de 30.650 empresas y,

como se aprecia en la tabla 5, sigue una ligera tendencia a la baja iniciada en 2007.

Andalucía, con un 18,2% de las empresas del sector agroalimentario nacional, es la comunidad autónoma que más empresas aporta al sector, siguiéndole a gran distancia

Tabla 5. Evolución del número de empresas de la industria por Comunidad Autónoma, 2009

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE EMPRESAS DE LA INDUSTRIA POR COMUNIDAD AUTÓNOMA, 2009					
Comunidad Autónoma	2005	2006	2007	2008	2009
Andalucía	5.847	5.859	5.809	5.668	5.564
Aragón	1.130	1.092	1.096	1.079	1.075
Asturias (Principado de)	724	727	740	724	726
Baleares (Illes)	577	567	551	542	530
Canarias	1.140	1.129	1.101	1.070	1.033
Cantabria	416	411	410	414	406
Castilla y León	3.272	3.290	3.267	3.257	3.185
Castilla - La Mancha	2.697	2.651	2.625	2.589	2.521
Cataluña	3.613	3.627	3.632	3.631	3.613
Comunidad Valenciana	2.238	2.254	2.215	2.198	2.166
Extremadura	1.565	1.573	1.557	1.509	1.490
Galicia	2.600	2.619	2.586	2.571	2.534
Madrid (Comunidad de)	1.614	1.605	1.594	1.574	1.555
Murcia (Región de)	1.211	1.207	1.186	1.148	1.141
Navarra (Comunidad Foral de)	691	694	693	673	680
País Vasco	1.613	1.625	1.585	1.624	1.591
Rioja (La)	835	874	805	796	802
Ceuta y Melilla	41	43	40	39	38
TOTAL	31.824	31.847	31.492	31.106	30.650

Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. CNAE 2003.

4. El sector de la industria agroalimentaria en España

las Comunidades de Cataluña (11,8%) y Castilla y León (10,4%), de forma que entre las tres se concentra el 40,3% del total de empresas nacionales de esta industria. A partir de este rango, el resto de Comunidades se mueven por debajo del 5%, excepto Galicia (8,3%), Castilla – La Mancha (8,2%) y la Comunidad Valenciana (7,1%) que se encuentran en un rango intermedio.

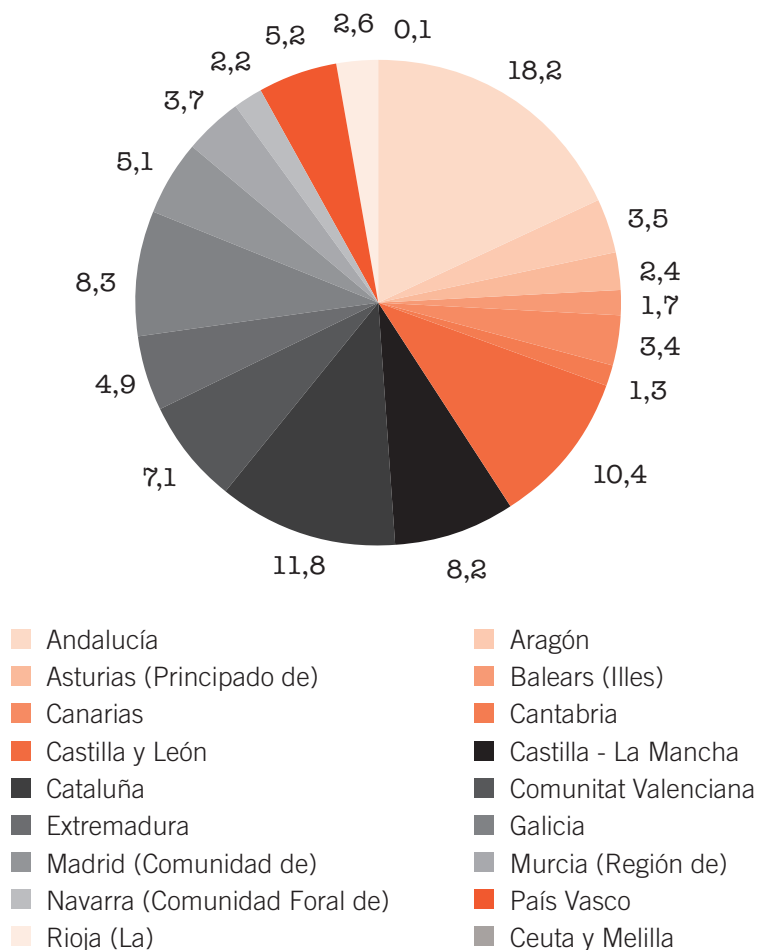
Con respecto a 2008, solamente tres comunidades han creado empresas: Navarra (un 1,0% más), La Rioja (un 0,8%) y Asturias (un 0,3%).

En la tabla 6 se representan datos relativos a 2009, sobre la distribución autonómica de las empresas del sector agroalimentario en función del número de

personas asalariadas. Existe una disparidad con respecto al total de empresas de la tabla 5, debido a la asociación por códigos CNAE (la primera con CNAE 2003 y esta última con CNAE 2009).

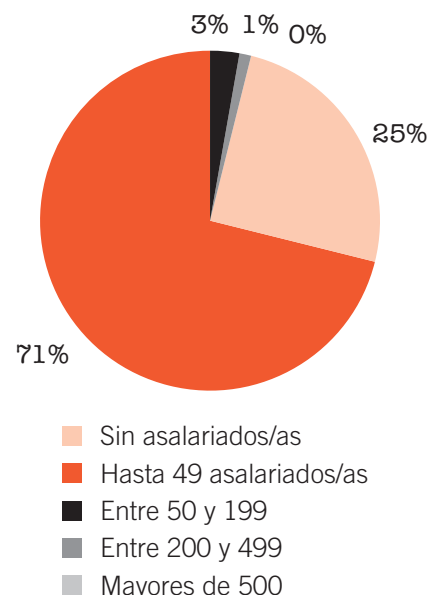
Como puede observarse, el 71 % de la empresa española del sector de la industria alimentaria está compuesto por la

Gráfico 3. Distribución % de empresas de la industria agroalimentaria por CC.AA.



Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. 2009. CNAE 2003.

Gráfico 4. Distribución % de empresas por estratos de personas asalariadas.



Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. 2009. CNAE 2009.

4. El sector de la industria agroalimentaria en España

pequeña empresa de menos de 49 personas trabajadoras (18.150 empresas) y el 25 % son empresas familiares (6.559) sin personas asalariadas. El 3% son

medianas empresas y únicamente un 1% puede considerarse gran empresa. Los dos primeros segmentos representan el 96 % de esta industria y demuestran que la

industria alimentaria española presenta un grado de atomización elevado, muy similar al del total de la industria manufacturera y al total del sector económico.

Tabla 6. Distribución de empresas por estrato de personas empleadas y por Comunidad Autónoma, 2009

DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS POR ESTRATO DE PERSONAS EMPLEADAS Y POR COMUNIDAD AUTÓNOMA, 2009						
Comunidad Autónoma	Total Empresas	Sin asalariados/as	Hasta 49 asalariados/as	Entre 50 y 199	Entre 200 y 499	Mayores de 500
Andalucía	5.212	1.237	3.857	100	13	5
Aragón	930	264	632	31	3	0
Asturias (Principado de)	622	154	453	13	0	2
Baleares (Illes)	435	109	316	9	0	1
Canarias	881	316	543	18	4	0
Cantabria	395	84	298	13	0	0
Castilla y León	2.670	778	1.804	71	13	4
Castilla - La Mancha	1.995	625	1.326	35	8	1
Cataluña	3.001	649	2.135	151	48	18
Comunidad Valenciana	1.917	436	1.387	75	13	6
Extremadura	1.334	388	926	17	3	0
Galicia	2.022	495	1.447	62	14	4
Madrid (Comunidad de)	1.373	430	875	53	10	5
Murcia (Región de)	1.028	237	729	50	8	4
Navarra (Com. Foral de)	529	110	369	37	11	2
País Vasco	963	163	772	20	6	2
Rioja (La)	345	76	253	13	2	1
Ceuta y Melilla	37	8	28	1	0	0
TOTAL	25.689	6.559	18.150	769	156	55

Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. CNAE 2003.

4.2 La producción industrial

En la tabla 7 pueden observarse los datos referentes a los ingresos por explotación

en los años 2006 y 2007, así como los gastos de personal de los mismos ejercicios. Asimismo, se integran el reparto porcentual de los ingresos de explotación y los gastos de personal de

cada Comunidad Autónoma frente al total Nacional.

Como se observa en la tabla 7, Cataluña (23%) y Andalucía (14%) concentran el 37

Tabla 7. Distribución de ingresos por explotación y gastos de personal, 2008

DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS POR EXPLOTACIÓN Y GASTOS DE PERSONAL, 2008						
Comunidad Autónoma	Total de ingresos de explotación			Gastos de personal		
	2007	2008	Total %	2007	2008	Total %
Andalucía	14.267.153	14.723.330	14%	1.321.568	1.392.677	13%
Aragón	3.199.659	3.398.492	3%	298.650	309.769	3%
Asturias (Principado de)	2.033.125	2.200.841	2%	234.827	263.409	2%
Baleares (Illes)	737.016	1.035.917	1%	110.919	153.655	1%
Canarias	1.690.450	1.782.056	2%	306.800	317.428	3%
Cantabria	1.155.669	1.296.861	1%	162.244	183.455	2%
Castilla y León	9.208.586	9.711.485	9%	1.051.331	1.119.206	10%
Castilla - La Mancha	7.576.953	8.425.247	8%	667.632	747.835	7%
Cataluña	22.412.713	24.183.227	23%	2.446.403	2.544.655	23%
Comunidad Valenciana	7.790.964	8.313.717	8%	889.145	974.997	9%
Extremadura	2.249.391	2.449.460	2%	230.930	257.895	2%
Galicia	7.351.740	7.592.647	7%	634.126	680.089	6%
Madrid (Comunidad de)	4.828.208	4.572.311	4%	695.315	643.440	6%
Murcia (Región de)	4.382.263	4.721.437	5%	508.951	536.433	5%
Navarra (Com. Foral de)	2.883.373	2.815.710	3%	339.245	353.181	3%
País Vasco	4.205.130	3.796.014	4%	479.791	463.806	4%
Rioja (La)	2.140.045	2.278.646	2%	239.690	288.019	3%
TOTAL	98.112.438	103.297.398	100%	10.617.567	11.229.949	100%

Unidades: Miles de euros. Estos datos incluyen a la Industria tabaquera.

Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. CNAE 2003.

4. El sector de la industria agroalimentaria en España

Gráfico 5. Relación Ingresos / Gastos personal por CC.AA.

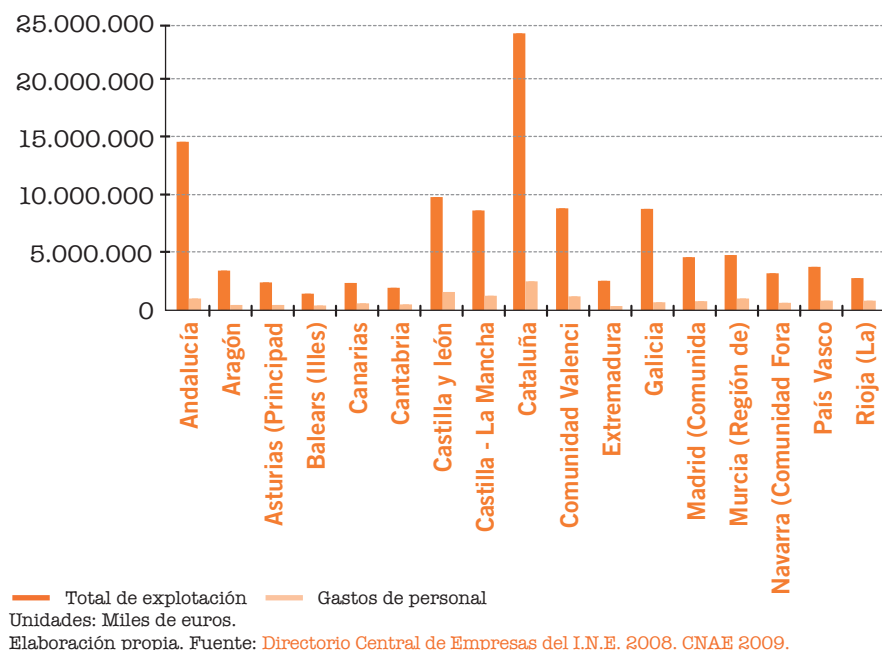
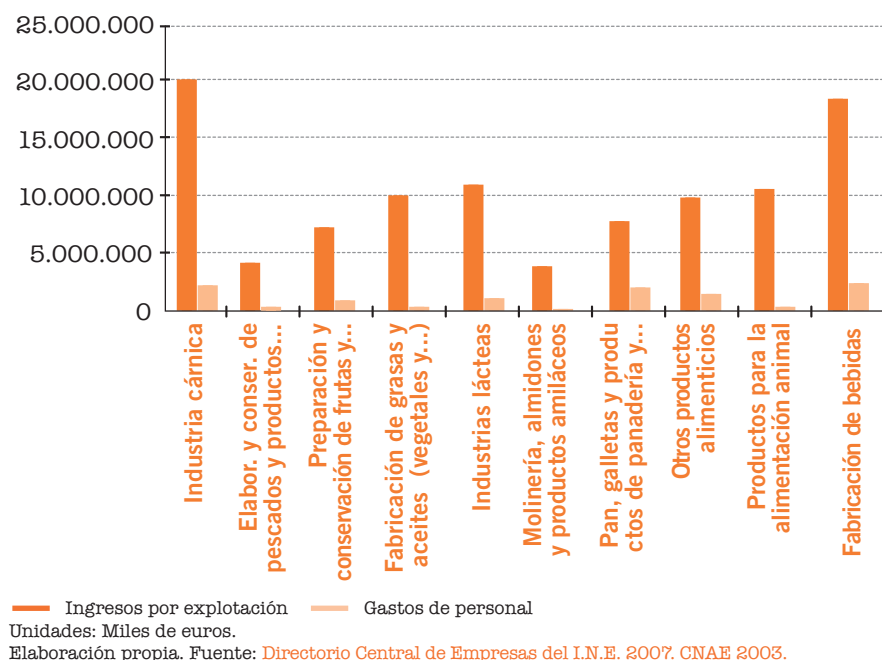


Gráfico 6. Relación Ingresos / Gastos personal por Subsectores de actividad.



% de los ingresos por explotación de la actividad de la industria agroalimentaria en España. En términos generales, los gastos de personal sobre los ingresos de explotación se sitúan en el 11%, siendo las Comunidades Autónomas de Canarias (18%) e Islas Baleares (15%) las que más se alejan de esta media nacional. Estas comunidades son las que emplean un mayor número de mano de obra debido a la tipología de industria que se desarrolla.

Por otro lado, en la tabla 8 se aprecian los datos referentes a los ingresos por explotación en los años 2007 y 2008, así como los gastos de personal de los mismos ejercicios por subsectores de actividad. En esta misma tabla, se integran el reparto porcentual de los ingresos de explotación y los gastos de personal de cada subsector de actividad frente al total.

Como puede observarse, los subsectores de la Industria Cárnica (20%) y el de Fabricación de Bebidas (18%) concentran el 38 % de los ingresos por explotación de la actividad de la industria agroalimentaria en España. Por el contrario, la Industria de elaboración y conservación de pescados y productos derivados (4%) y la industria de molinería, almidones y productos amiláceos (3%) son las que menos ingresos generan.

El siguiente gráfico (gráfico 6) representa la relación entre los ingresos por explotación y los gastos de personal existentes en los distintos subsectores de actividad de

4. El sector de la industria agroalimentaria en España

la industria agroalimentaria en España. Esta tabla nos permite valorar el volumen de mano de obra que se emplea en cada subsector de actividad.

En términos generales, los gastos de personal sobre los ingresos de explotación se sitúan en el 11%, siendo los subsectores de actividad de la Industria de Pan, galle-

tas y productos de panadería y pastelerías (23%), Fabricación de grasas y aceites vegetales y animales (3%), Productos para la alimentación animal (5%) y Moli-

Tabla 8. Distribución de ingresos por explotación y gastos de personal por subsector de actividad en industria agroalimentaria, 2008

DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS POR EXPLOTACIÓN Y GASTOS DE PERSONAL POR SUBSECTOR DE ACTIVIDAD EN INDUSTRIA AGROALIMENTARIA, 2008						
	Ingresos por explotación			Gastos de personal		
	2007	2008	Total %	2007	2008	Total %
Industria cárnica	19.515.280	20.090.297	20%	2.210.684	2.297.133	21%
Elabor. y conserv. de pescados y productos derivados	4.586.114	4.202.441	4%	477.542	446.644	4%
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	7.315.442	7.332.909	7%	803.419	844.004	8%
Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales)	9.652.198	10.017.225	10%	308.608	315.911	3%
Industrias lácteas	9.509.075	10.853.922	11%	860.562	977.863	9%
Molinería, almidones y productos amiláceos	3.361.409	3.567.878	3%	223.994	223.117	2%
Pan ,galletas y productos de panadería y pastelería	6.876.892	7.933.143	8%	1.615.722	1.822.537	17%
Otros productos alimenticios	8.922.309	9.924.059	10%	1.413.305	1.505.939	14%
Productos para la alimentación animal	9.377.147	10.376.064	10%	454.942	482.667	4%
Fabricación de bebidas	18.126.177	18.027.814	18%	2.032.870	2.124.473	19%
TOTAL	97.242.043	102.325.752	100%	10.401.648	11.040.288	100%

Unidades: Miles de euros.

Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. CNAE 2003.

4. El sector de la industria agroalimentaria en España

nería, almidones y productos amiláceos (6%) los que más se alejan de esta media nacional.

En definitiva, los subsectores de actividad que mejor relación presentan entre los gastos de personal y los ingresos son los

de Fabricación de grasas y aceites vegetales y animales (3%), Molinería, almidones y productos amiláceos (6%) y Productos para la alimentación animal (5%).

Estas industrias realizan actividades muy automatizadas y mecanizadas, que requieren una menor utilización de recursos

humanos en el proceso productivo. En el polo opuesto, encontramos la industria del Pan, galletas y productos de panadería y pastelerías (23%), que requiere una alta mano de obra.

Tabla 9. Distribución del empleo y horas trabajadas por subsector de actividad en industria agroalimentaria, 2008

DISTRIBUCIÓN DEL EMPLEO Y HORAS TRABAJADAS POR SUBSECTOR DE ACTIVIDAD EN INDUSTRIA AGROALIMENTARIA, 2008							
	Ingresos explotación		Personas ocupadas		Horas trabajadas		II
	Total	%	Total	%	Total	%	
Industria cárnica	20.090.297	20%	86.980	23%	155.569	23%	4,3
Elabor. y conserv. de pescados y productos derivados	4.202.441	4%	19.737	5%	34.370	5%	4,7
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	7.332.909	7%	33.423	9%	56.763	8%	4,6
Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales)	10.017.225	10%	11.575	3%	19.884	3%	1,2
Industrias lácteas	10.853.922	11%	26.761	7%	46.883	7%	2,5
Molinería, almidones y productos amiláceos	3.567.878	3%	6.583	2%	11.835	2%	1,8
Pan, galletas y productos de panadería y pastelería	7.933.143	8%	84.960	22%	151.026	22%	10,7
Productos para la alimentación animal	10.376.064	10%	14.212	4%	25.547	4%	1,4
Otros productos alimenticios	9.924.059	10%	46.711	12%	82.297	12%	4,7
Fabricación de bebidas	18.027.814	18%	50.893	13%	88.556	13%	2,8
TOTAL	102.325.752	100%	381.835	100%	672.730	100%	3,7

Unidades: Ingresos: Miles de euros / Personas / Horas: Miles de horas

Indicadores: II: Personas ocupadas por Millón de euros ingresado

Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. 2008. CNAE 2009.

4.3 Reparto sectorial del empleo

En lo que respecta al reparto sectorial del empleo en la industria agroalimentaria, la tabla 9 integra los datos de 2008, por subsector de actividad, referentes a los ingresos por explotación, las personas ocupadas y las horas trabajadas. Asimismo, se incluye un indicador de referencia (i1), en el que se refleja la cantidad de personas ocupadas por cada millón de euros ingresado.

A nivel nacional, son el subsector de la industria cárnica (23%) y el de Pan, galletas y productos de panadería y pastelería (22%) los que dan ocupación al 45% de las personas trabajadoras de la industria agroalimentaria (ver gráfico 7). En una posición intermedia se encuentran los subsectores de Fabricación de bebidas (13%) y el de Otros productos alimenticios (12%).

Es significativo observar el indicador i1, en el que se refleja la cantidad de personas ocupadas por cada Millón de euros ingresado por explotación. Este indicador nos confirma que los subsectores correspondientes a Fabricación de grasas y aceites vegetales y animales (1,2 personas ocupadas), Molinería, almidones y productos amiláceos (1,8) y Productos para la alimentación animal (1,4) están por debajo de las 2 personas ocupadas por millón de euros ingresado y son los que menos mano de obra precisan para el desarrollo de

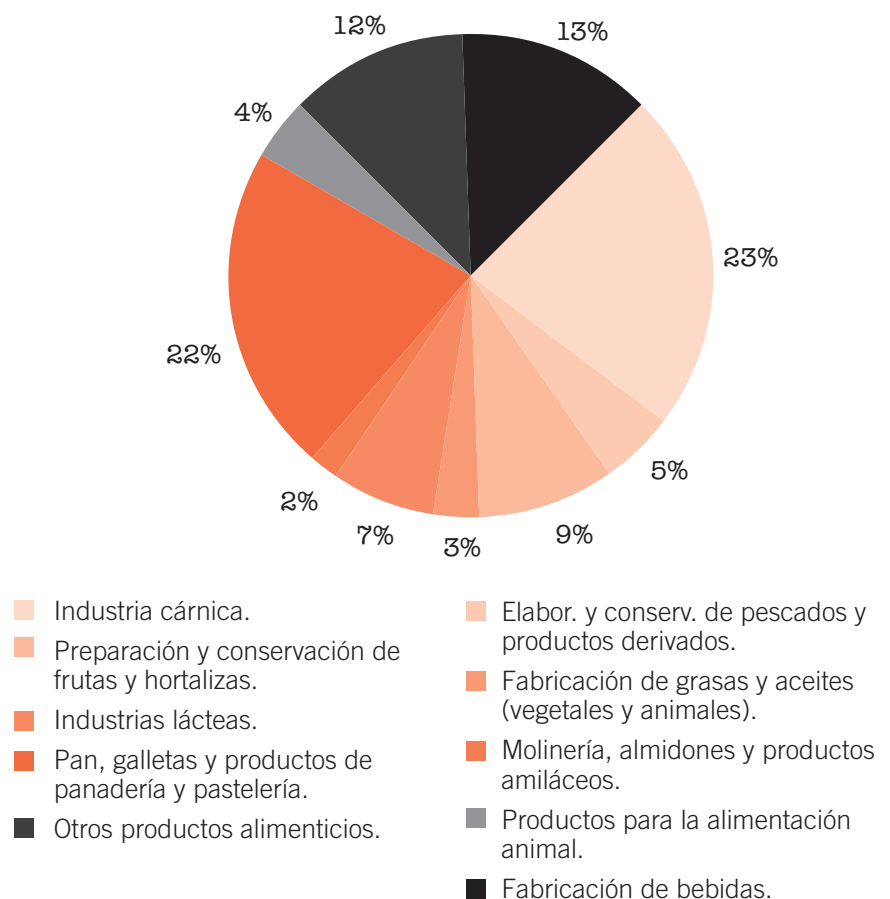
la producción. Por el contrario, el subsector del Pan, galletas y productos de panadería y pastelería necesita 10,7 personas trabajadoras.

4.4 Tendencias del sector en España

Como se ha comentado anteriormente, la industria alimentaria española ha sido

capaz de evolucionar, ha sabido modernizarse y ha sido capaz de integrarse con fortaleza en el Mercado Único Europeo. Sin embargo, es preciso que el sector persevere en este empeño para poder mantener e incrementar su presencia en un mercado global, por lo que el desarrollo futuro de esta industria pasa inevitablemente por considerar los siguientes aspectos para su evolución:

Gráfico 7. Distribución porcentual de empleo por Subsectores de actividad.



Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. 2007. CNAE 2009.

4. El sector de la industria agroalimentaria en España

■ Facturación y valor añadido.

Tanto en facturación como en valor añadido hay un lento pero continuo crecimiento, con unas inversiones en alza a un mayor ritmo que los anteriores índices.

La industria agroalimentaria española está en disposición de aportar un valor añadido a sus productos, y de adaptarse continuamente a las demandas del consumidor o consumidora, apostando por la diferenciación: en producto, en presentación, en sistema productivo, en respeto al medioambiente, etc.

■ Competitividad.

Con objeto de mejorar la competitividad de la industria española, el empresariado está apostando por:

- Potenciar los productos de calidad.

- El desarrollo de los sistemas de producción sostenibles.

- La diferenciación: en producto, en seguridad alimentaria, en presentación, en sistema productivo, en procesos, en respeto al medioambiente, trazabilidad, etc.

- La mejora de eficiencia productiva, tanto desde el plano de las inversiones como de las sinergias.

- La diversificación de entidades proveedoras y clientela.

■ Comercio internacional.

La industria agroalimentaria española es una industria con evidentes signos de desarrollo económico y de expansión hacia los mercados internacionales, manteniendo un peso creciente en el sistema agroalimentario, a pesar de tener dificultades en sus relaciones con la gran distribución debido al enorme poder que tienen las grandes cadenas.

También existe una creciente preocupación del empresariado español por los Países de Europa Central y Oriental (PECO). La adhesión de estos países a la Unión Europea genera nuevas oportunidades para estar presente comercialmente en sus mercados, pero también les permite a estos la posibilidad de exportar a España en mejores condiciones arancelarias que las que existen actualmente, una vez salvado el cumplimiento de normas sanitarias y mejoradas sus calidades, acordes con las exigencias de la UE.

■ Asociacionismo: Desatomización o concentración.

Asociarse para ganar poder negociador y agrupar la oferta. El asociacionismo es una posibilidad de desarrollo que, por medio del fortalecimiento de la gestión y representación, permitirá formar centrales o grupos de exportación y negociación con las empresas distribuidoras. Actualmente la alta atomización del sector dificulta a las PYMES el acceso a determinadas vías de distribu-

ción, como son las grandes distribuidoras, al no poder hacer frente a sus exigencias de suministro y condiciones de pago. Esta circunstancia, a su vez, está facilitando el acceso o acercamiento de competidores de otros países, con precios inferiores debido a modos de producción muy desiguales.

■ La trazabilidad alimentaria.

La normativa de calidad alimentaria obliga a las empresas del sector agroalimentario a aplicar sistemas de control de trazabilidad que garanticen la calidad de sus productos en todas las fases de la cadena de valor. Las nuevas tecnologías, como los Sistemas de Gestión de la Trazabilidad, de Gestión Empresarial (ERP), de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) o de Gestión Comercial Avanzada (CRM), la identificación por radiofrecuencia (RFID), la robótica, el intercambio electrónico de datos (EDI/XML), etc, se perciben como algo necesario para seguir siendo competitivos en un mercado global y como un reto de futuro para el sector.

■ Innovación. I+D+i

Actualmente, el proceso de innovación se considera como la principal fuerza motriz del crecimiento económico en los países de economía avanzada, por lo que a lo largo de los últimos años, la innovación y el cambio tecnológico se han convertido en temas cada vez más importantes en el análisis económico y en la toma de decisiones políticas de los países desarrollados.

La Encuesta de Innovación Tecnológica en las Empresas Españolas de 2009, realizada por el INE, ofrece información estadística sobre los objetivos de la estrategia tecnológica de la empresa agroalimentaria española:

- Reemplazar los productos que son suprimidos.

- Extender la gama de productos.

- Mantener la cuota de mercado.

- Abrir nuevos mercados.

- Mejorar la flexibilidad de la producción.

- Rebajar los costes de producción.

- Mejorar las condiciones de trabajo.

- Reducir los daños al medio ambiente.

El Plan Nacional I+D+i 2008-2011 presenta una estructura basada en cuatro áreas principales, una de ellas es el área de “Desarrollo e Innovación Tecnológica Sectorial”, en donde se concentrarán en 10 sectores claves, entre los que se encuentra en primer término el de Alimentación, Agricultura y Pesca. El objetivo es atender los aspectos relacionados con la mejora y/o renovación de procesos y la generación de una oferta más diversificada y competitiva de materias primas y alimentos con características diferenciadas.

La industria agroalimentaria
en Andalucía



La industria agroalimentaria en Andalucía

La industria agroalimentaria andaluza ha sabido adaptarse a los tiempos combinando tradición y calidad, complementándola con una fuerte **vocación exportadora** por su emplazamiento geográfico y un **alto valor añadido** de sus productos. Por ello, y dentro del sector industrial andaluz, esta industria es la rama más importante, tanto en lo que se refiere a la generación de empleo y valor añadido, como a su presencia en el comercio exterior, convirtiéndose en protagonista de las exportaciones industriales andaluzas.

Actualmente el sector agroalimentario andaluz supone unos ingresos superiores a 14.000 millones de euros (6.000 millones de euros en ventas internacionales), por lo que la agroindustria sigue siendo el primer sector industrial en la comunidad y que crece regularmente a un ritmo medio del 4,7% anual en términos de producción. La agroindustria es, según datos de la **Encuesta Industrial del INE de 2009**, la industria andaluza más importante, aglutinando el 25% de los ingresos industriales por explotación y ocupando a más de 48.000 personas.

A nivel nacional, la industria alimentaria andaluza es, por ingresos por explotación, la **segunda en importancia** tras la catalana (23%), representando el 14% de los ingresos agroalimentarios de España y un 13% del total de empleo de esta industria. Una buena parte de las más de 5.000 industrias agroalimentarias registradas en

Andalucía se encuentran localizadas en **zonas rurales**, actuando como motor económico de estas áreas y siendo de forma generalizada pequeñas y medianas empresas. Desde la perspectiva provincial, Sevilla es la que cuenta con mayor volumen de agroindustrias, casi 1.000, dedicadas fundamentalmente a los sectores de aderezo, aceite y grasas vegetales.

La industria agroalimentaria andaluza se desenvuelve en un marco caracterizado por los importantes cambios introducidos por la Política Agraria Común, la evolución del mercado único, los compromisos con la Organización Mundial de Comercio (OMC) y los acuerdos de preferencia de la UE con países terceros. Otra característica a destacar es el avance tecnológico, la concentración de la demanda desde las cadenas de distribución y las exigencias de las personas consumidoras que, cada vez más, reclaman alimentos seguros, sanos y de calidad.

Este sector se está viendo sometido a profundas transformaciones, marcadas principalmente por la innovación, la calidad de la producción y la modernización de las empresas. Estos hechos están permitiendo a esta industria afrontar la nueva situación del contexto internacional, satisfaciendo a su vez las demandas y las exigencias de las personas consumidoras.

Para favorecer y potenciar la mejora del desarrollo de esta industria tan importante en Andalucía, es preciso que la cola-

boración que se ha establecido entre la Administración y las Organizaciones empresariales sea eficaz para posibilitar la creación y mejora de las empresas agroalimentarias y, a su vez, impulsar la innovación, la calidad y productividad de las mismas, aumentando el valor añadido de los productos finales. Como complemento a ello deben desarrollarse canales comerciales de acceso a los mercados, e implementar planes de formación y cualificación de los recursos humanos que contribuyan al relevo generacional.

Una de las herramientas fundamentales para posibilitar esta colaboración ha sido el Plan Andaluz de Desarrollo Industrial de Andalucía (PADI) 2008-2013, que considerando la industria agroalimentaria como sector estratégico de desarrollo, establece retos y objetivos no sólo para las empresas, sino también para la Administración Autonómica y los agentes u organismos intermedios que interactúan con el sector industrial.

5. La industria agroalimentaria en Andalucía

5.1 El tejido empresarial de la agroalimentación en Andalucía.

El sector de alimentación y bebidas en Andalucía está configurado por un total de 5.623 empresas en 2009 (según datos publicados en el Directorio de Empresas del INE), que frente a las 5.717 empresas que había en el 2008, representa una reducción del 1,64 %. La tabla 10 incluye los datos referenciados y en ella puede observarse esta tendencia de retroceso iniciada en 2007.

Gráficamente, el retroceso comentado se significa en el gráfico 8.

Dentro de la industria de alimentos y bebidas de Andalucía, tal y como puede apreciarse en el gráfico 9, el 46% de las empresas están integradas en el subsector de Panadería y pastelería, seguidas a continuación por la industria de Aceites y grasas vegetales y animales (13%) y la industria cárnica (12%). Entre estos 3 sectores se agrupan el 71% de las empresas de la comunidad autónoma.

En la tabla 11 se incluyen los datos relativos a la magnitud de las empresas andaluzas de este sector, atendiendo a la dimensión de las mismas en función del número de las personas empleadas que las integran.

Tabla 10. Número de empresas distribuidas por subsectores de actividad

NÚMERO DE EMPRESAS DISTRIBUIDAS POR SUBSECTORES DE ACTIVIDAD					
Subsector industrial	2005	2006	2007	2008	2009
Industria cárnica	688	695	716	687	681
Elaboración y conservación de pescados y productos derivados	97	98	93	86	86
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	357	350	317	330	314
Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales)	753	765	752	783	756
Industrias lácteas	202	189	201	179	171
Molinería, almidones y productos amiláceos	76	83	82	67	64
Pan, galletas y productos de panadería y pastelería	(*)	(*)	(*)	2.576	2.572
Otros productos alimenticios	3.136	3.202	3.215	504	486
Productos para la alimentación animal	70	67	69	84	82
Fabricación de bebidas	430	410	402	421	411
TOTAL	5.809	5.859	5.847	5.717	5.623

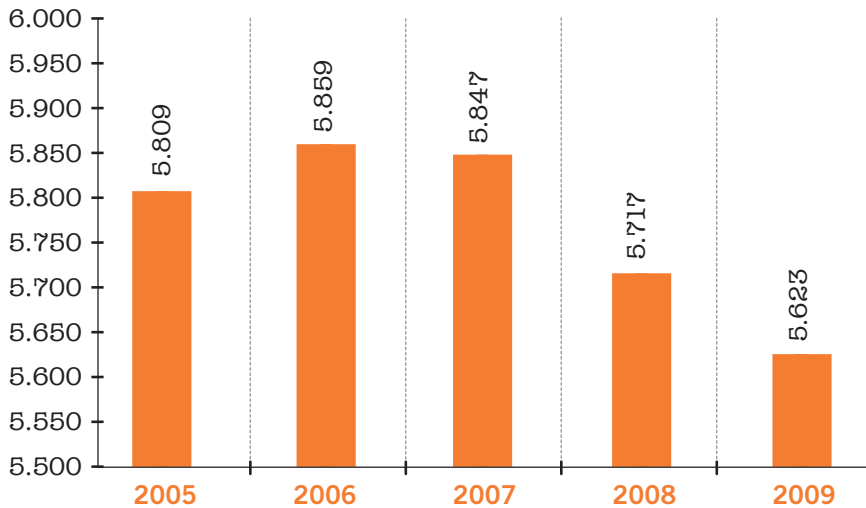
Datos 2005 a 2007: CNAE 2003. Datos 2008 a 2009: CNAE 2009

(*) Los datos 2005, 2006 y 2007 referentes a Panadería y pastelería, se incluyen en otros productos alimenticios.

Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E.

5. La industria agroalimentaria en Andalucía

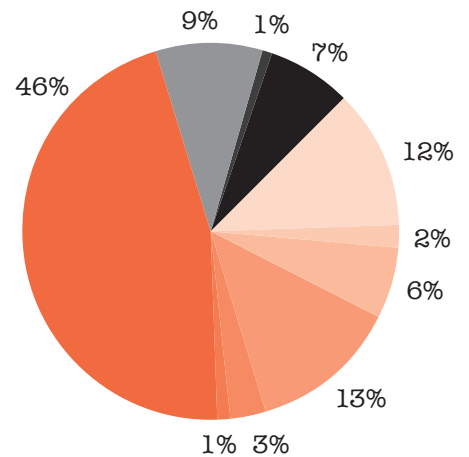
Gráfico 8. Evolución de N° Empresas agroalimentarias en Andalucía.



Datos 2005 a 2007: CNAE 2003. Datos 2008 a 2009: CNAE 2009.

Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. 2009. CNAE 2003 y 2009.

Gráfico 9. Distribución % de empresas de la industria agroalimentaria por subsector.



- Industria cárnica.
- Preparación y conservación de frutas y hortalizas.
- Industrias lácteas.
- Pan, galletas y productos de panadería y pastelería.
- Otros productos alimenticios.
- Elabor. y conserv. de pescados y productos derivados.
- Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales).
- Molinería, almidones y productos amiláceos.
- Productos para la alimentación animal.
- Fabricación de bebidas.

Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. 2009. CNAE 2009..

5. La industria agroalimentaria en Andalucía

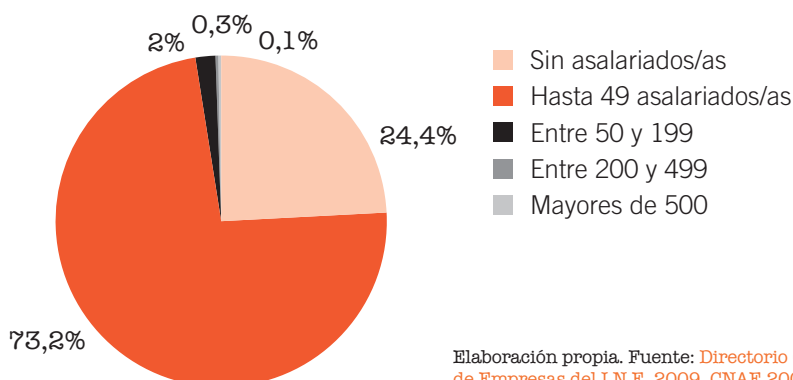
Tabla 11. Distribución % de empresas por estrato de empleados y por subsector de actividad, 2009

DISTRIBUCIÓN % DE EMPRESAS POR ESTRATO DE PERSONAS EMPLEADAS Y POR SUBSECTOR DE ACTIVIDAD, 2009						
Subsector industrial	Total	Sin asalariados/as	Hasta 49 asalariados/as	Entre 50 y 199	Entre 200 y 499	Mayores de 500
Industria cárnica	12%	11%	12%	16%	33%	0%
Elaboración y conservación de pescados y productos derivados	2%	1%	1%	5%	27%	0%
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	6%	6%	5%	14%	13%	14%
Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales)	13%	6%	16%	15%	7%	0%
Industrias lácteas	3%	3%	3%	2%	0%	29%
Molinería, almidones y productos amiláceos	1%	1%	1%	1%	7%	0%
Pan, galletas y productos de panadería y pastelería	46%	51%	45%	22%	0%	0%
Otros productos alimenticios	9%	8%	9%	13%	0%	29%
Productos para la alimentación animal	1%	1%	2%	3%	0%	0%
Fabricación de bebidas	7%	10%	6%	9%	13%	29%
TOTAL	100%	24,4%	73,2%	2,0%	0,3%	0,1%

Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. 2009. CNAE 2009.

En consecuencia, se puede decir que el 97,6% de las empresas andaluzas dedicadas a la agroalimentación, son pequeñas empresas de menos de 50 personas trabajadoras o empresas unipersonales sin asalariados. El 2,0% puede considerarse mediana empresa (entre 200 y 499 personas trabajadoras) y sólo el 0,4% se considera gran empresa (mayores de 500 personas empleadas). Gráficamente se puede observar en el gráfico siguiente:

Gráfico 10. Andalucía. Distribución % de empresas por estratos de asalariados.



Elaboración propia. Fuente: Directorio Central de Empresas del I.N.E. 2009. CNAE 2009.

La primera conclusión a estimar es el alto grado de atomización del sector en Andalucía, lógico si atendemos a la atomización del sector a nivel nacional, por lo que la capacidad para competir es muy reducida. Esta situación dificulta también la modernización de los procesos producti-

vos, las actividades de I+D, el desarrollo de nuevos productos y la transferencia de tecnología y conocimiento.

Por último, y como información complementaria, el Registro de Industrias Agroalimentarias de Andalucía (Consejería de

Agricultura y Pesca), arroja en 2009 la siguiente distribución de las empresas agroalimentarias:

Tabla 12. Establecimientos agroalimentarios por sectores. Octubre 2010

ESTABLECIMIENTOS AGROALIMENTARIOS POR SECTORES. OCTUBRE DE 2010									
Sectores	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Total
Aceites y grasas vegetales.	31	19	241	124	17	379	82	150	1.043
Acuícolas, marisqueras y pesqueras.	6	85	7	11	50	8	31	38	236
Aderezos y relleno.	6	5	38	8	4	10	38	197	306
Aprovechamiento de fibras textiles.	0	1	4	0	0	1	0	7	13
Azúcar, mieles y ceras.	1	5	4	7	2	4	3	6	32
Cárnicas y pecuarias.	77	38	116	145	122	108	110	115	831
Centrales hortofrutícolas y centros de manipulación de flores y plantas ornamentales.	191	54	58	124	118	27	73	92	737
Enológicas, alcoholes y bebidas alcohólicas.	23	211	110	59	45	13	54	44	559
Forestales.	3	2	3	4	7	5	5	9	38
Lácteas.	15	11	21	13	5	11	25	41	142
Manipulación y conservación.	14	14	107	37	6	86	14	23	301

5. La industria agroalimentaria en Andalucía

Molinería, harinas y derivados, troceados y descascarados.	15	11	23	24	14	19	35	62	203
Otras industrias agroalimentarias que puedan considerarse como tal, en función de la propia actividad de la empresa.	1	14	15	6	27	19	31	66	179
Piensos, granos y semillas.	14	78	45	46	46	16	28	103	376
Servicios Técnicos	0	0	0	3	2	0	1	0	6
Zumos de frutas y hortalizas, y otras bebidas de carácter agroalimentario.	9	2	8	14	10	4	10	23	80
Total Industrias	406	550	800	625	475	710	540	976	5.082

Elaboración propia. Fuente: Registro de Industrias Agroalimentarias de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. 2010

5.2 La producción en la industria agroalimentaria andaluza.

Con respecto al volumen de las empresas andaluzas de este sector, la tabla 13 muestra los datos relativos a los ingresos por explotación de la industria agroalimentaria por subsector de actividad, así como los gastos de personal empleado en la actividad.

Por ingresos, el gráfico 11 muestra la distribución de los ingresos por subsectores de actividad de la industria agroalimentaria, donde la industria de los Aceites y grasas vegetales y animales (33%) se presenta como la principal industria del sector. En segmento intermedio se

Gráfico 11. Andalucía. Distribución de ingresos por subsectores de actividad. 2008.

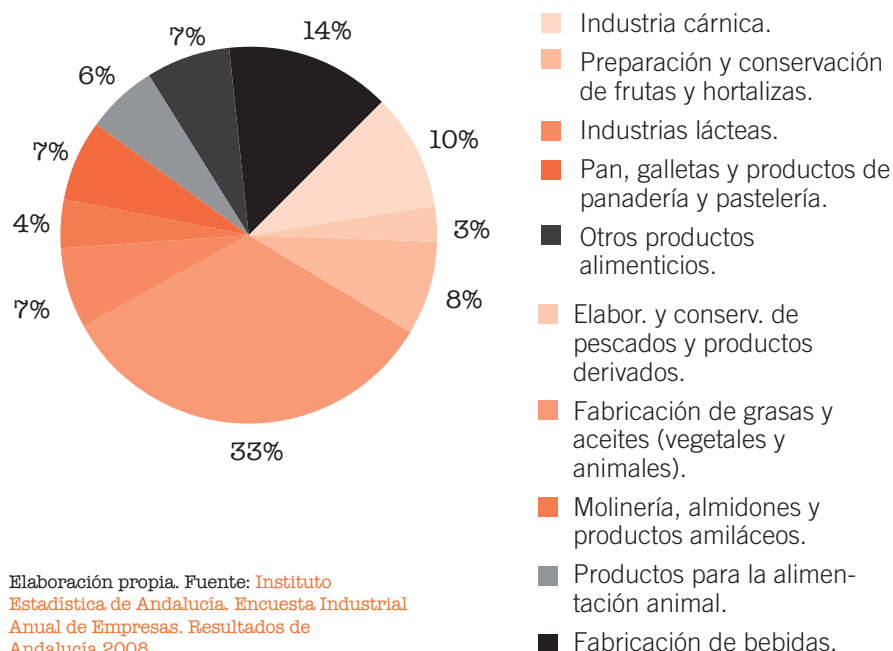


Tabla 13. Distribución % de empresas por estrato de empleados y por subsector de actividad, 2009

DISTRIBUCIÓN % DE EMPRESAS POR ESTRATO DE PERSONAS EMPLEADAS Y POR SUBSECTOR DE ACTIVIDAD, 2009						
Subsector industrial	Ingresos por explotación			Gastos de personal		
	2007	2008	total %	2007	2008	total %
Industria cárnica	1.573.440	1.515.148	10%	178.283	179.095	13%
Elaboración y conservación de pescados y productos derivados	386.759	372.124	3%	53.268	47.190	3%
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	1.012.609	1.225.701	8%	115.006	128.251	9%
Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales)	4.678.157	4.896.520	33%	165.076	185.896	13%
Industrias lácteas	867.164	1.038.428	7%	81.460	95.099	7%
Molinería, almidones y productos amiláceos	587.236	656.394	4%	34.299	33.807	2%
Pan, galletas y productos de panadería y pastelería	867.303	985.862	7%	222.191	250.855	18%
Otros productos alimenticios	980.262	944.619	6%	154.910	148.097	11%
Productos para la alimentación animal	791.281	960.033	7%	33.389	35.944	3%
Fabricación de bebidas	2.522.942	2.128.502	14%	283.687	288.442	21%
TOTAL	14.267.153	14.723.331	100%	1.321.569	1.392.676	100%

Unidades: Miles de euros.

Datos 2007: CNAE 2003. Datos 2008: CNAE 2009. Estos datos incluyen a la Industria tabaquera.

Elaboración propia. Fuente: Instituto Estadística de Andalucía. Encuesta Industrial Anual de Empresas. Resultados de Andalucía. 2008.

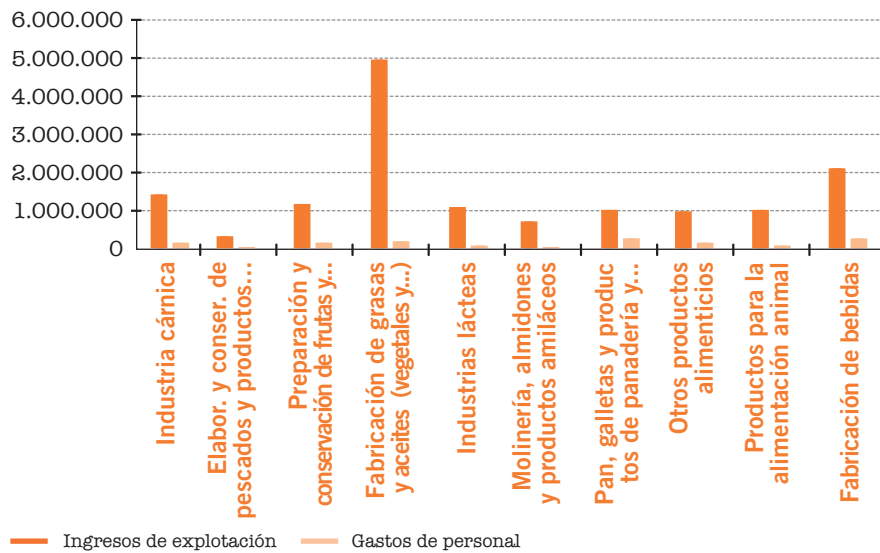
encuentran la industria de Fabricación de bebidas (14%) y la industria Cárnica (10%). Estos 3 subsectores de actividad concentran el 57% de los ingresos por explotación de la industria agroalimentaria en Andalucía.

En lo que se refiere a Gastos de personal, el subsector de la Fabricación de bebidas (21%), el de la Panadería y pastelería (18%), el de la industria Cárnica (13%) y el de Aceites y grasas (13%), son los que mayor volumen de gasto en mano de obra presentan, si bien no son

por este orden las que mayor número de personas ocupadas mantienen, como se verá más adelante.

5. La industria agroalimentaria en Andalucía

Gráfico 12. Andalucía. Relación Ingresos / Gastos personal por subsector de actividad.



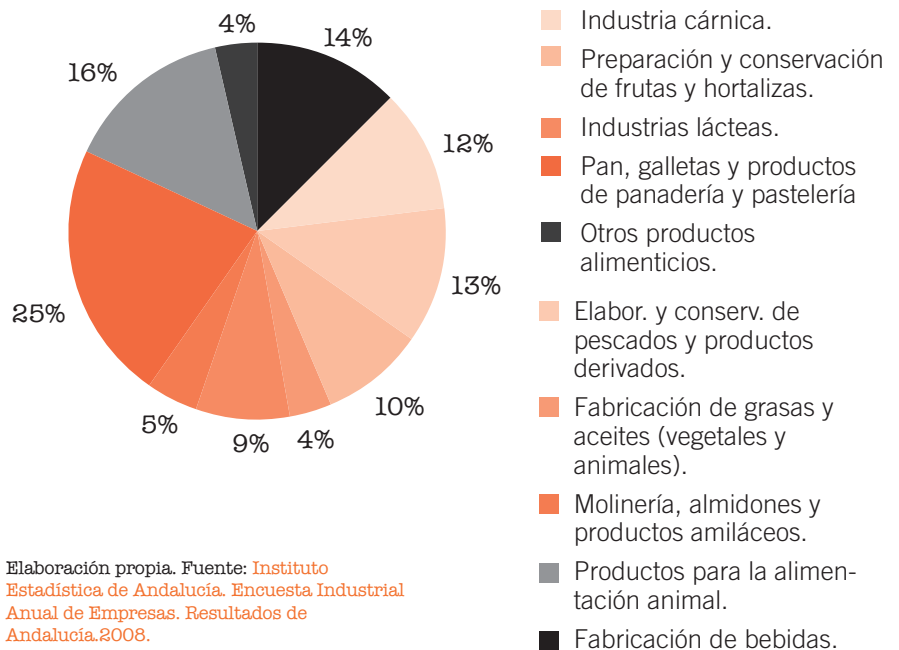
Unidades: Miles de euros.

Datos 2007: CNAE 2003. Datos 2008: CNAE 2009. Estos datos incluyen a la Industria tabaquera.

Elaboración propia. Fuente: Instituto Estadística de Andalucía. Encuesta Industrial Anual de Empresas. Resultados de Andalucía

La tabla 13, a su vez, nos permite realizar un análisis sobre la repercusión porcentual existente entre los gastos de personal y los ingresos. Podemos concluir que los Gastos de Personal representan un 9% de los Ingresos por explotación en el conjunto de la actividad agroalimentaria en Andalucía. El subsector de la Panadería y pastelería (25%), el de Otros productos alimenticios (16%), el de Fabricación de bebidas (14%) son los que presentan peor relación. Por el contrario, el de Aceites y grasas (4%) y el de Alimentos para animales (4%), son los que mejor relación presentan. Esta proporción podemos verla en el gráfico siguiente.

Gráfico 13. Relación % Gastos personal / Ingresos por Subsectores de actividad.



Elaboración propia. Fuente: Instituto Estadística de Andalucía. Encuesta Industrial Anual de Empresas. Resultados de Andalucía. 2008.

5.3 Reparto sectorial del empleo en la industria agroalimentaria andaluza.

En este apartado se revisan los datos relativos el empleo generado por la

industria agroalimentaria andaluza. Aunque el empleo asociado a esta industria ha disminuido en la última década un 7% aproximadamente, sigue siendo un sector con alta capacidad de generación de empleo.

La tabla 14, representa los datos de 2008 correspondientes a los Ingresos por explotación, el personal ocupado y las horas trabajadas en los distintos subsectores de esta industria.

Tabla 14. Andalucía. Distribución del empleo y horas trabajadas por subsector de actividad en industria agroalimentaria, 2008

ANDALUCÍA. DISTRIBUCIÓN DEL EMPLEO Y HORAS TRABAJADAS POR SUBSECTOR DE ACTIVIDAD EN INDUSTRIA AGROALIMENTARIA, 2008							
Subsector industrial	Ingresos explotación		Personas ocupadas		Horas trabajadas		I1
	Total	%	Total	%	Total	%	
Industria cárnica	1.515.148	10%	7.865	15%	14.516	16%	5,2
Elaboración y conservación de pescados y productos derivados	372.124	3%	2.133	4%	3.788	4%	5,7
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	1.225.701	8%	5.306	10%	8.995	10%	4,3
Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales)	4.896.520	33%	7.129	14%	12.608	14%	1,5
Industrias lácteas	1.038.428	7%	2.583	5%	4.392	5%	2,5
Molinería, almidones y productos amiláceos	656.394	4%	1.061	2%	1.897	2%	1,6
Pan, galletas y productos de panadería y pastelería	985.862	7%	13.519	26%	24.248	26%	13,7
Otros productos alimenticios	960.033	7%	1.241	2%	2.300	2%	1,3
Productos para la alimentación animal	944.619	6%	5.583	11%	9.570	10%	5,9
Fabricación de bebidas	2.128.502	14%	6.084	12%	10.389	11%	2,9
TOTAL	14.723.331	100%	52.504	100%	92.703	100%	3,6

Unidades: Ingresos: Miles de euros / Personas / Horas: Miles de horas
Indicadores: I1: Personas ocupadas por Millón de euros ingresado

Elaboración propia. Fuente: Instituto Estadística de Andalucía. Encuesta Industrial Anual de Empresas. Resultados de Andalucía 2008.

5. La industria agroalimentaria en Andalucía

En Andalucía, como puede apreciarse en el gráfico 14, el subsector de Panadería y pastelería (26%) es el que más ocupación genera. Los subsectores de la industria Cárnica (15%), el de Aceites y grasas (14%) y el de fabricación de bebidas (12%) son otros 3 subsectores representativos en la que a ocupación se refiere. Entre los 4 subsectores se da ocupación al 67% del personal ocupado en la industria agroalimentaria.

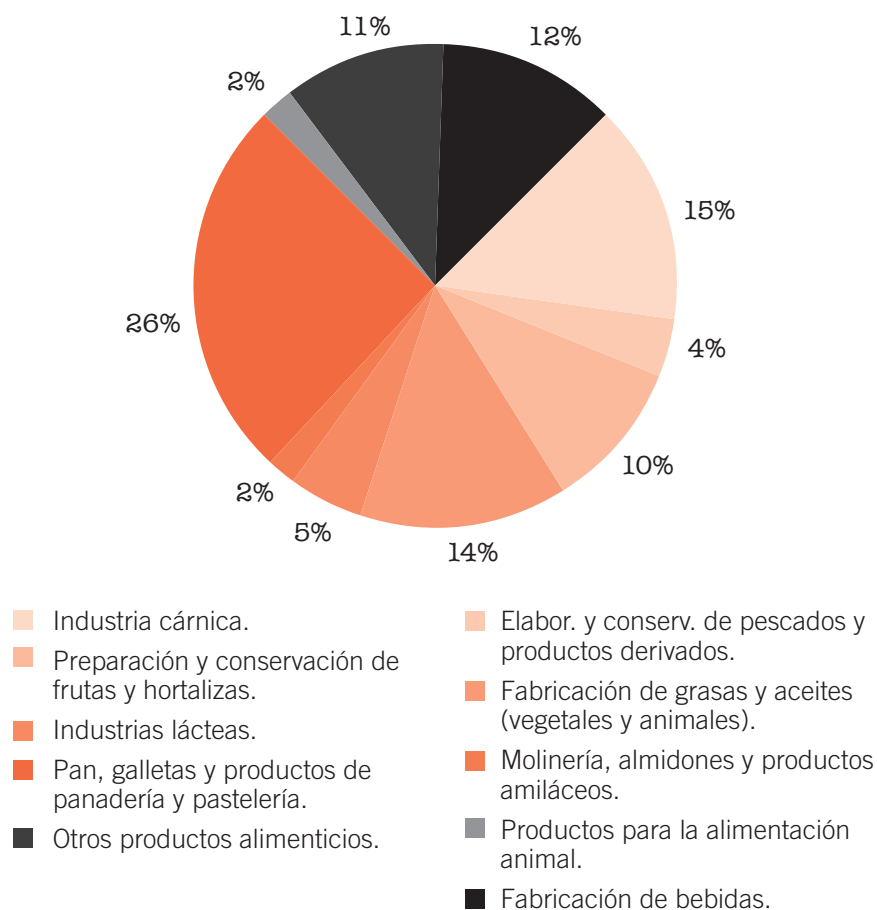
Sin embargo, atendiendo al indicador i1 de la tabla 14, el subsector de Productos para la alimentación para animal requiere 1,3 personas ocupadas por millón de euros ingresado. Le siguen el subsector de Aceites y grasas (1,5 personas ocupadas por millón ingresado) y el de Molinería, almidones y productos amiláceos (1,6 personas por millón ingresado). Estos tres sectores son los que requieren menos mano de obra para el desarrollo productivo.

En el polo opuesto se encuentra la industria de la Panadería y Pastelería, que precisa 13,7 personas ocupadas por cada millón de euros ingresado.

5.4 Estrategias y tendencias del sector en Andalucía.

El mercado andaluz de la industria agroalimentaria no es ajeno al contexto socio-

Gráfico 14. Distribución porcentual de empleo por Subsectores de actividad.



Elaboración propia. Fuente: Instituto Estadística de Andalucía. Encuesta Industrial Anual de Empresas. Resultados de Andalucía, 2008

económico mundial ni a la coyuntura propia del sector. También es conocedor de las nuevas tendencias del sector, tales como la sofisticación de la demanda, aparejada a la aparición de nuevos productos, y los modelos de consumo y presentación, dado el crecimiento de la preocupación de las personas consumidoras por la salud y por los aspectos

medioambientales. Por ello, los planes de innovación deben ser considerados en la estrategia empresarial como un proceso clave e integrador, que debe ser gestionado de modo eficiente con el fin de mejorar la competitividad.

A continuación se presenta un análisis DAFO del sector agroalimentario andaluz:

DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Legislación dispersa y compleja.</p> <p>Dificultad para la toma de decisiones estratégicas.</p> <p>Falta de dimensión empresarial.</p> <p>Gestión poco profesionalizada.</p> <p>Lejanía del consumidor o consumidora en la cadena de distribución.</p>	<p>Competencia creciente en toda la cadena.</p> <p>Peso decreciente de la alimentación en la cesta de la compra.</p> <p>Poder de negociación de las Grandes Distribuidoras.</p> <p>Mercado europeo maduro.</p> <p>Costes de producción crecientes.</p> <p>Repercusiones del cambio climático.</p> <p>Estabilización demográfica en Europa.</p>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>Control de la producción primaria.</p> <p>Elevada capacidad productiva.</p> <p>Punto de aprovisionamiento de gran parte del consumo europeo.</p> <p>Disponibilidad de tecnología y medios logísticos.</p>	<p>Mercado mundial creciente y cambiante hacia los cánones occidentales.</p> <p>Personas consumidoras más urbanas y menos tradicionales.</p> <p>Buena imagen de todo lo concerniente al Medio ambiente y lo rural.</p> <p>Situación menos desfavorable frente a la crisis.</p> <p>Nuevos canales de comercialización.</p> <p>Tendencia de apertura de los mercados agrarios (IDE).</p>

Así pues, para el desarrollo futuro de la agroindustria andaluza es preciso afrontar con firmeza un proceso estratégico que, especialmente, genere respuestas a aspectos como:

- La globalización de la economía: aumento de la competencia de otros países.
- La crisis financiera internacional y crisis alimentarias.
- La creciente concentración de la distribución.
- La necesidad de fomentar el asociacionismo y la concentración frente a la atomización del sector.
- La exigencia y necesidad de desarrollar una innovación eficiente.
- El conocimiento de los nuevos perfiles del consumidor o consumidora.
- El aumento de la preocupación por la sostenibilidad medioambiental, la calidad y la seguridad alimentaria.

Elaboración propia. Fuente: El nuevo sistema agroalimentario. Retos para el cooperativismo agrario andaluz. Fundación Cajamar 2009

Actividades, procesos, condiciones
de trabajo y prevención de riesgos
laborales en el sector de la
industria agroalimentaria
en Andalucía



Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

En el presente capítulo se llevará a cabo un análisis no exhaustivo de las posibles actividades, procesos, ocupaciones y riesgos para la salud de la población ocupada en la industria agroalimentaria. Como se ha visto hasta ahora, este sector engloba una gran can-

tidad de subsectores de actividad, cada uno de los cuales obedece a unos procesos productivos determinados y específicos que los hacen singulares en lo concerniente a la prevención de riesgos laborales. Estos procesos están orientados al tratamiento, la transformación, la pre-

paración, la conservación y el envasado de productos alimenticios.

Debido a esta gran variedad de procesos, en este trabajo no se pretende abordar de forma exhaustiva todas las actividades relativas a la amplia definición de indus-

Tabla 14. Andalucía. Distribución del empleo y horas trabajadas por subsector de actividad en industria agroalimentaria, 2008

ANDALUCÍA. DISTRIBUCIÓN DEL EMPLEO Y HORAS TRABAJADAS POR SUBSECTOR DE ACTIVIDAD EN INDUSTRIA AGROALIMENTARIA, 2008							
Subsector industrial	Ingresos explotación		Personas ocupadas		Horas trabajadas		I1
	Total	%	Total	%	Total	%	
Industria cárnica	1.515.148	10%	7.865	15%	14.516	16%	5,2
Elaboración y conservación de pescados y productos derivados	372.124	3%	2.133	4%	3.788	4%	5,7
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	1.225.701	8%	5.306	10%	8.995	10%	4,3
Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales)	4.896.520	33%	7.129	14%	12.608	14%	1,5
Industrias lácteas	1.038.428	7%	2.583	5%	4.392	5%	2,5
Molinería, almidones y productos amiláceos	656.394	4%	1.061	2%	1.897	2%	1,6
Pan, galletas y productos de panadería y pastelería	985.862	7%	13.519	26%	24.248	26%	13,7
Otros productos alimenticios	960.033	7%	1.241	2%	2.300	2%	1,3
Productos para la alimentación animal	944.619	6%	5.583	11%	9.570	10%	5,9
Fabricación de bebidas	2.128.502	14%	6.084	12%	10.389	11%	2,9
TOTAL	14.723.331	100%	52.504	100%	92.703	100%	3,6

Unidades: Ingresos: Miles de euros / Personas / Horas: Miles de horas

Indicadores: I1: Personas ocupadas por Millón de euros ingresado

Elaboración propia. Fuente: Instituto Estadística de Andalucía. Encuesta Industrial Anual de Empresas. Resultados de Andalucía 2008.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

trías agroalimentarias, por lo que el objeto de estudio se centra en aquellos subsectores cuya actividad sea representativa en Andalucía. Para ello el criterio se centrará en la mano de obra o capital humano, al considerar especialmente relevante el número de personas ocupadas en un subsector y, por tanto, las horas de trabajo y exposición a los riesgos derivados del desarrollo de las propias tareas de conformación de los productos.

Para ello, se partirá de la Distribución del empleo y horas trabajadas por subsectores de actividad en la industria agroalimentaria de la Tabla 14 incluida en el capítulo anterior y que se muestra aquí nuevamente. En esta tabla se identifican el nivel de ocupación para cada subsector de actividad de la industria agroalimentaria, así como el número de horas trabajadas en las mismas.

Atendiendo a este criterio, según los datos que aparecen en la tabla 14, las 5 industrias en las que centraremos el análisis en este apartado son:

- La industria de fabricación de productos de panadería y pastas alimenticias.
- La industria cárnica.
- La industria de fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.
- La industria de fabricación de bebidas.

■ La industria de preparación y conservación de frutas y hortalizas⁶.

Aún así, las funciones y tareas que se incluyen en la anterior relación dan lugar a una importante diversidad de puestos de trabajo y especialidades funcionales. Aunque estos puestos presentan riesgos similares, los y las agentes causantes de los mismos obedecen a la propia especificidad de los procesos de cada industria.

Por otra parte, numerosas de las actividades del sector de la industria alimentaria requieren de una serie de trabajos previos asociados a la generación de la materia prima previa a la transformación, como son la ganadería, la agricultura, la fabricación de envases y productos auxiliares, etc. Dado que dichas actividades pueden considerarse como parte de otros sectores de actividad y son, en todo caso, independientes y previas a la industria alimentaria en sí, no serán objeto del presente informe.

En líneas generales, las lesiones en la industria alimentaria suelen estar causadas por herramientas manuales, especialmente por la utilización de cuchillos; por el uso de maquinaria; por los choques con objetos en movimiento o estáticos; por caídas y resbalones; y por quemaduras. Además se trata de una industria que, en determinados procesos, presenta una exposición de las personas trabajadoras a agentes biológicos y, por tanto, deben tenerse en consideración.

A continuación, en el Cuadro 1 se representa de forma esquemática, el conjunto de **riesgos y medidas preventivas comunes del sector**:

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS MÁS COMUNES DEL SECTOR	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Retirar objetos innecesarios, envases, herramientas que no se use. • Suelos y escalones antideslizantes. • Instalar drenajes para líquidos, en suelos con cierta inclinación. • Zonas de paso despejadas. • Orden y limpieza. • Señalizar obstáculos. • Usar calzado apropiado.
Caídas a distinto nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de escaleras con apoyos antideslizantes. • Subir y bajar de las escaleras de frente, agarrándose con las dos manos y no llevando objetos en las manos. • Instalar barandillas en zonas elevadas. • Cubrir y señalar toda abertura en el suelo. • Acceso a lugares elevados dotados de barandillas y peldaños antideslizantes.
Atrapamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas y herramientas seguras con marcado CE. • Cumplir las normas de seguridad indicadas por la empresa. • Proteger la parte peligrosa con resguardos con enclavamiento, barreras, etc. • Colocar interruptores de emergencia. • Efectuar las operaciones de mantenimiento siempre con la máquina parada y enclavamiento. • Uso de EPI's según cada operación. • Llevar ropa ajustada al cuerpo y de la talla adecuada al personal.
Cortes y Golpes con herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas y herramientas seguras con marcado CE. • Cumplir las normas de seguridad indicadas por la empresa. • Proteger la parte cortante con resguardos con enclavamiento, barreras, etc. • Utilizar herramientas con mangos con guardamanos. • Uso de la maquinaria y herramientas sólo por el personal designado. • Efectuar las operaciones de mantenimiento siempre con la máquina parada y enclavamiento. • Uso de EPI's según cada operación. • Guardar herramientas cortantes en fundas y/o soportes adecuados. • Eliminar cantos o bordes cortantes. • Mantener herramientas en buen estado.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Caídas de objetos	<ul style="list-style-type: none"> • Respetar la carga nominal del medio de elevación y equilibrado del material. • No superar la capacidad de carga de las estanterías y almacenamientos. • Prohibir situarse debajo de las cargas suspendidas, colocando señalización correspondiente. • Garantizar la estabilidad de los apilamientos: arriostrar estantes, cargas pesadas en estantes bajo, etc. • Mantenimiento periódico de los equipos (carretillas, transpaletas, montacargas, etc.)
Manejo manual de cargas	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la espalda recta y la carga pegada al cuerpo. • Uso de medios auxiliares.
Posturas forzadas y movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño ergonómico del puesto de trabajo. • Seleccionar útiles de trabajo con diseño adecuado para evitar posturas forzadas. • Cambios de postura y pausas de descanso en posturas forzadas. • Útiles y medios de trabajo al alcance de la mano. • Vigilancia periódica de la salud.
Postura de trabajo de pie	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar movimientos bruscos y forzados del cuerpo. • Reducir la tensión muscular apoyando un pie sobre un objeto y alternar el pie. • El plano de trabajo, a la altura aproximada de los codos. • Mantener el cuerpo erguido. • Cambiar de postura y efectuar suaves estiramientos.
Contactos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Control visual antes de comenzar el trabajo. • La instalación deberá cumplir con el reglamento vigente. • Aislamiento de cables eléctricos en perfecto estado. Evitar uso de ladrones. • Puesta a tierra de la maquinaria en combinación con interruptores diferenciales. • Revisiones periódicas por personal autorizado. • Evitar el uso de ladrones en enchufes. • En caso de avería: desconectar, desenchufar y avisar. • Interruptor principal accesible y cuadro eléctrico cerrado. • Uso de equipos de bajo voltaje en espacios confinados o presencia de agua. • No utilizar aparatos eléctricos con manos húmedas. • Tapas de cuadros eléctricos cerradas y señalizadas.
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Tener en cuenta el nivel de ruido a la hora de comprar una máquina o herramienta. • Efectuar un adecuado mantenimiento según la empresa. • Aislar, señalar y alejar las fuentes de ruido. • Reducir el tiempo de exposición. • Delimitar y señalar las zonas de exposición al ruido. • Uso de EPI's adecuadas al nivel de ruido. • Programas de reducción del ruido.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar vehículos con baja intensidad vibratoria. • Uso de asientos y neumáticos antivibratorios. • Limitar velocidades de circulación. • Modificar el proceso, evitando herramientas vibratorias. • Mantenimiento preventivo de la maquinaria.
Quemaduras por contacto	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en espacios amplios. • Aislar térmicamente las superficies calientes y herramientas. • En tuberías, instalara revestimiento termoaislante. • Separar y señalizar las áreas peligrosas. • Uso de EPI's con marcado CE.
Contacto con sustancia químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar sustancias menos peligrosas. • Almacenar los productos en lugares adecuados, ventilados, señalizados y en sus envases originales. • Exigir las Fichas de Datos de Seguridad. • Establecer un plan de acción para la utilización de los productos. • Uso de guantes, mezcladores, etc. • Disponer de sistemas de neutralización, recogida de derrames y eliminación de residuos. • Depositar materiales impregnados en recipientes con tapa. • Uso de EPI's según indicaciones de la ficha de datos de seguridad. • Mantener los recipientes cerrados. • Cubrir cortes y heridas con vendajes impermeables.
Exposición a sustancias tóxicas o irritantes	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación adecuada del local, natural o forzada. • Utilizar sistemas cerrados, impidiendo liberación de contaminantes. • Sistemas de extracción localizada en el origen del foco. • Realizar controles ambientales periódicos. • Limpiar y reemplazar filtros de ventiladores y extractores. • Uso de equipos respiratorios, en caso de insuficiente extracción localizada.
Incendio	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer la cantidad mínima, almacenando el resto en almacén. • Prohibir fumar. • Salidas de emergencia: libres y señalizadas. • Instalación eléctrica antideflagrantes en zonas con riesgo de atmósferas inflamables. • Eliminar la electricidad estática poniendo a tierra y con conexiones equipotenciales entre elementos. • Instalar sistemas de detección y alarma. • Colocar carteles con plano de localización. • Colocar extintores y bocas de incendio equipadas adecuados a la clase de fuego, con mantenimiento periódico. • Realizar ejercicios periódicos de evacuación simulada.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

<p>Explosión</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación eléctrica antideflagrantes en zonas con riesgo de atmósferas explosivas. • Evitar y controlar la concentración de polvos, resina y fibras. • Eliminar la electricidad estática poniendo a tierra y con conexiones equipotenciales entre elementos. • Instalación de gases y productos inflamables de acuerdo con la reglamentación vigente.
<p>Exposición a radiaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Apantallar o aislar los equipos. • Señalizar las zonas, indicando clase y categoría. • Redactar y observar las instrucciones de trabajo. • Designar y entrenar a personas trabajadoras. • Utilizar sistemas de enclavamiento con equipos de rayos láser. • Utilizar EPI's con marcado CE en función de la clase de la radiación.
<p>Exposición a agentes biológicos</p> <p>Procesos industriales: IGL: Bacterias; Hongos; Levaduras. IES: Staphylococcus spp.; Coliformes IGL: Bacterias; Hongos/ Levaduras IIN: Patógenos causantes de enfermedades</p> <p>En manipulación de animales: Antrax; Brucelosis; Criptosporidiosis; Ectima contagiosa; Erisipeloide; Hidatosis, Leptospirosis, Psitacosis; Rabia; Salmonelosis; Tinea capitis; Triquinosis; Tuberculosis; Tularemia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de limpieza y desinfección. • Ventilación natural o forzada. • Utilizar pinturas antihongos en paredes y techos. • Instalar mosquiteros y trampas para insectos. • Cubrir cortes y heridas. • No fumar, comer, beber y toser sobre los alimentos. • Elevado grado de aseo personal. Ropa y calzado de uso exclusivo y gorros cubrecabezas cuando proceda.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Condiciones medioambientales desfavorables.	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar ropa de protección adecuada. • Pausas adecuadas en trabajos con calor. • Regular la temperatura mediante calefacción, aire acondicionado. • Apantallar los focos de calor radiante. • Evitar corrientes de aire, adecuar la humedad del aire del local.
Factores psicosociales.	<ul style="list-style-type: none"> • Máxima información sobre el proceso de trabajo. • Distribuir claramente las tareas y competencias. • Planificar los trabajos teniendo en cuenta una parte de imprevistos. • Realizar pausas, alternar tareas.

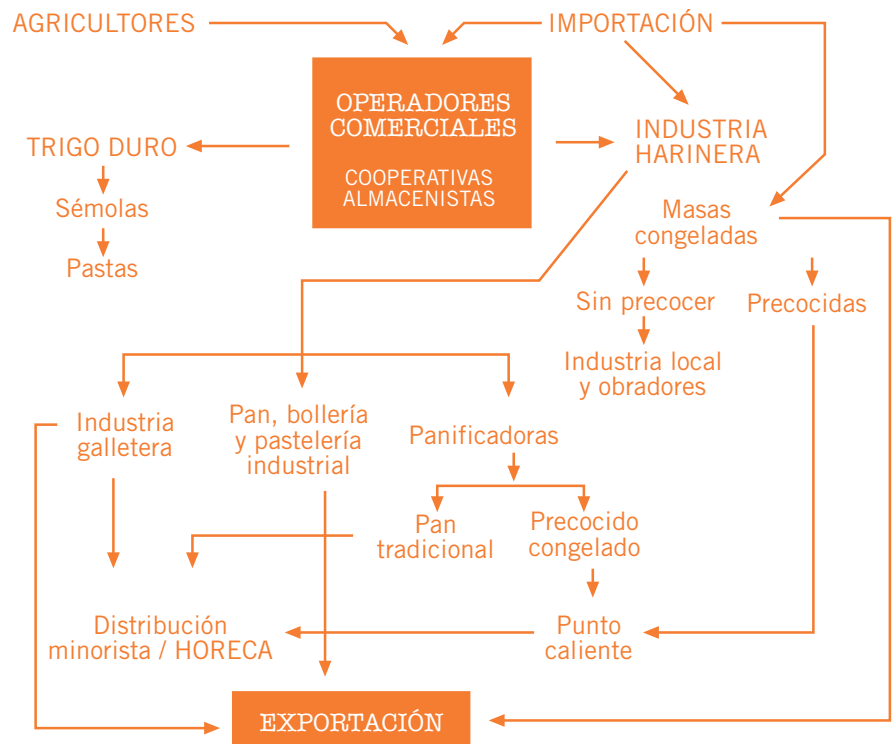
Elaboración propia. Fuente: Manual básico de prevención de riesgos laborales. Industria alimentaria. Consejo Asesor Regional de Formación Profesional de la Región de Murcia. 2010.

6.1 Industria de fabricación de productos de panadería y pastas alimenticias

Esta industria y sus subsectores se caracterizan por una gran diversidad en la estructura productiva y comercializadora. Esto explica algunas características generales como son:

- Gran variedad de productos y una continua innovación y diversificación.
- Complejidad en los circuitos de producción y comercialización (ver figura 1).
- Diversidad de la distribución minorista y de los puntos de venta y consumo.

Figura 1. Estructura tipo de la cadena de producción y distribución



Fuente: El sector de los productos de panadería, bollería y pastelería industrial, y galletas. Dirección General de Ordenación e Inspección. 2010.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Pan, bollería y pastelería

Los productos de panadería se elaboran a partir de la harina, mientras que la bollería y pastelería industrial se elaboran a partir de cuatro ingredientes básicos: harina, grasa, azúcar y/o huevos. Los procesos de fabricación de estos productos son muy similares, y por ello van a analizarse en este apartado de forma conjunta.

Cuatro son las fases principales a considerar: El mezclado y amasado, fermentación, corte/tallado y cocción.

■ Mezclado y amasado.

En la preparación de pan se requiere un proceso de mezclado en el que se reparten uniformemente los ingredientes para la fabricación de la masa, como son el agua y los demás aditivos en su proporción justa. La mezcla a mano ha sido sustituida en buena medida por la utilización de mezcladoras mecánicas. Asimismo para el amasado se utilizan amasadoras que realizan este proceso, y gracias a ellas se puede variar la velocidad de amasado, influyendo en el tiempo de procesamiento.

■ Fermentación.

Este proceso es exclusivo de la fabricación de pan, no usándose en pastelería que tras el mezclado o amasado se pasa directamente al corte o formado.

La masa fermenta en dos fases:

Figura 2. Estructura tipo de la cadena de producción y distribución



Fuente: Elaboración propia a partir de la "Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario". CONSEBRO y ANAIN (Agencia Navarra de Innovación). 2006.

■ Primera fase de fermentación. Esta fase dura varias horas y durante la misma las levaduras actúan fermentando parte de los componentes del pan. Para ello, la masa es sometida a una temperatura que oscila entre los 28 y 32° C y una humedad de entre un 68% y un 75%, valores óptimos para el desarrollo de *Saccharomyces cerevisiae*. Esta fermentación ocurre en una masa muy grande, en la que todavía no se han separado las porciones que formarán las barras de pan.

■ Segunda fase de fermentación. Una vez

acabada la primera fase de fermentación, se corta y se le da forma (**formado**) al pan para que resulte una superficie lisa que pueda ser capaz de sujetar las bolsas de CO₂ (dióxido de carbono). Posteriormente, durante un tiempo que puede llegar hasta las 20 horas (según resultado a obtener en aroma y sabor), se vuelve a someter a la masa a las mismas condiciones de temperatura y humedad que en la primera fase de fermentado. En esta segunda es realmente cuando la levadura rompe el azúcar produciendo burbujas de CO₂.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

■ Corte o tallado.

El corte que se le da a la masa será definitivo para la imagen del producto. En el caso del pan, el aspecto más importante de esta etapa es la regulación de la expansión de los gases y la canalización de la greña.

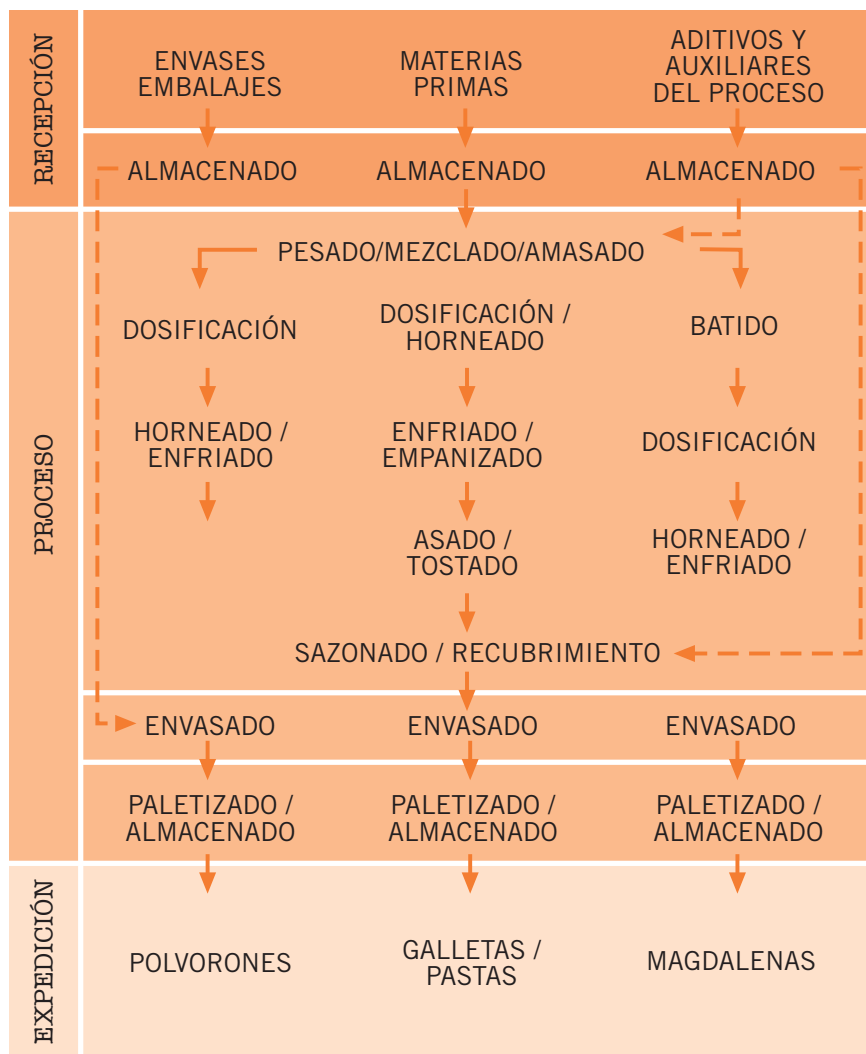
■ Horneado o cocción.

Es un proceso crucial, dado que se somete la masa a unas temperaturas determinadas y durante unos tiempos de cocción característicos del tipo de pan, dulce o pastel. Esta operación se hace en hornos que someten la masa a altas temperaturas, en general suelen ser mayores de 200°, para eliminar todas las levaduras y a todos los posibles contaminantes, con excepción de formas de resistencia que pueden provocar contaminaciones transcurridas 24-36 horas. También se consigue un aumento de la masa, al expandirse el CO₂, debido al calor y un endurecimiento de la superficie. Este endurecimiento se produce por la evaporación del agua de la corteza que supone una pérdida de peso de un 8-14% de la masa.

Tras el horneado existe un periodo de enfriamiento y resudado. De esta forma el producto acabado estará disponible para la venta o para su envasado y posterior distribución a los puntos de venta.

De un tiempo a esta parte el mercado de la panadería ha evolucionado, de forma que ya no es imprescindible que la propia panadería sea fábrica y punto de venta a la vez. Ha proliferado la aparición de panificadoras, que

Figura 3. Proceso de fabricación de productos de pastelería de larga duración.



Fuente: Elaboración propia a partir de la "Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario". CONSEBRO y ANAIN (Agencia Navarra de Innovación). 2006.

tras generar productos como el Pan precocido *ultra congelado* o el *Pan precocido envasado en atmósfera modificada*, son distribuidos a los puntos de venta para terminar de hacerse en estos (panaderías) o en domicilios particulares.

La industria de otras pastas alimenticias

Esta industria tiene por objeto la generación de un producto final obtenido mediante desecación de una masa no fermentada que está

7. Forma de resistencia: Se denomina así a una de las formas o fases de desarrollo por las que pasa una especie bacteriana, y que resulta inmune a determinadas técnicas de tratamiento bacteriano (P.ej.: Quiste)

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

confeccionada con harinas finas, sémolas o semolinas que proceden del trigo duro (*Triticum durum*) o trigo candeal (*Triticum vulgare*), y agua potable. Existe una notable diferencia con el pan ya que no hay fermentación. Al producto intermedio de la molienda (sémola, agua, sal) se le añaden opcionalmente otros compuestos saliendo al mercado de las formas más diversas. Actualmente son procesos de fabricación mecanizada.

Seis son los procesos principales: la selección de materia, el mezclado, el amasado, el prensado y moldeado, la desecación y el envasado.

■ Selección de materia.

La sémola debe estar perfectamente limpia y el agua debe ser de la mejor calidad, ya que influirá sensiblemente en la calidad de la pasta y en la conservación del utillaje. En el agua se admite un sedimento menor a 0,5 gr/L, y es conveniente que tenga la mínima cantidad de mercurio, calcio y silicatos.

■ Mezclado.

Deben mezclarse en un tiempo preciso y concreto: entre 15 y 30 minutos. Hoy se hace de forma automática mediante mezcladoras con las que se forma una masa plástica y fácilmente moldeable.

■ Amasado.

Mediante amasadoras se consigue que la mezcla sea lo más líquida posible y que desaparezca cualquier estructura granular.

■ Prensado y moldeado.

En el prensado tiene importancia la temperatura de la masa. En esta operación la masa pierde mucha agua, y si se utilizan moldes de plástico aparecen pastas de color ambarrino

■ Desecación.

Se considera la fase más delicada, ya que en ella se fundamenta la estructura final de la pasta. Normalmente es llevada a cabo en dos fases:

■ Desecación rápida. En ella se opera con una humedad relativa baja y se forma un gradiente de humedad que tiene gran importancia en pastas grandes.

■ Desecación lenta: Se opera con una humedad superior al 55 %.

■ Envasado.

Como proceso final, el producto debe ser envasado para facilitar su conservación y preservar su calidad, aislándolo de la humedad ambiental y de la exposición a otros factores.

■ Características de las condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales.

En esta industria, las tareas a realizar por las personas trabajadoras varían en función de si se trata de producción artesanal o una producción industrial, ya que en esta última el

grado de especialización es mayor y conlleva una menor variedad de tareas para diferentes puestos de trabajo.

Como riesgos principales en estos trabajos podemos identificar:

■ Caídas al mismo nivel.

■ Caídas a distinto nivel.

■ Cortes/golpes por herramientas manuales.

■ Sobreesfuerzos y fatiga postural.

■ Riesgos asociados a la utilización de maquinaria: atrapamientos con partes móviles y órganos de transmisión.

■ Quemaduras.

■ Contacto con sustancias cáusticas y corrosivas.

■ Explosiones e incendios.

■ Riesgo eléctrico.

■ Exposición a condiciones ambientales adversas (exposición a temperaturas extremas, trabajos con cámaras congeladoras, contaminantes ambientales: ruido, polvo de harina, etc.).

De la misma forma, las principales **enfermedades profesionales** asociadas a esta industria son el **asma bronquial, la dermatitis y las alergias**.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

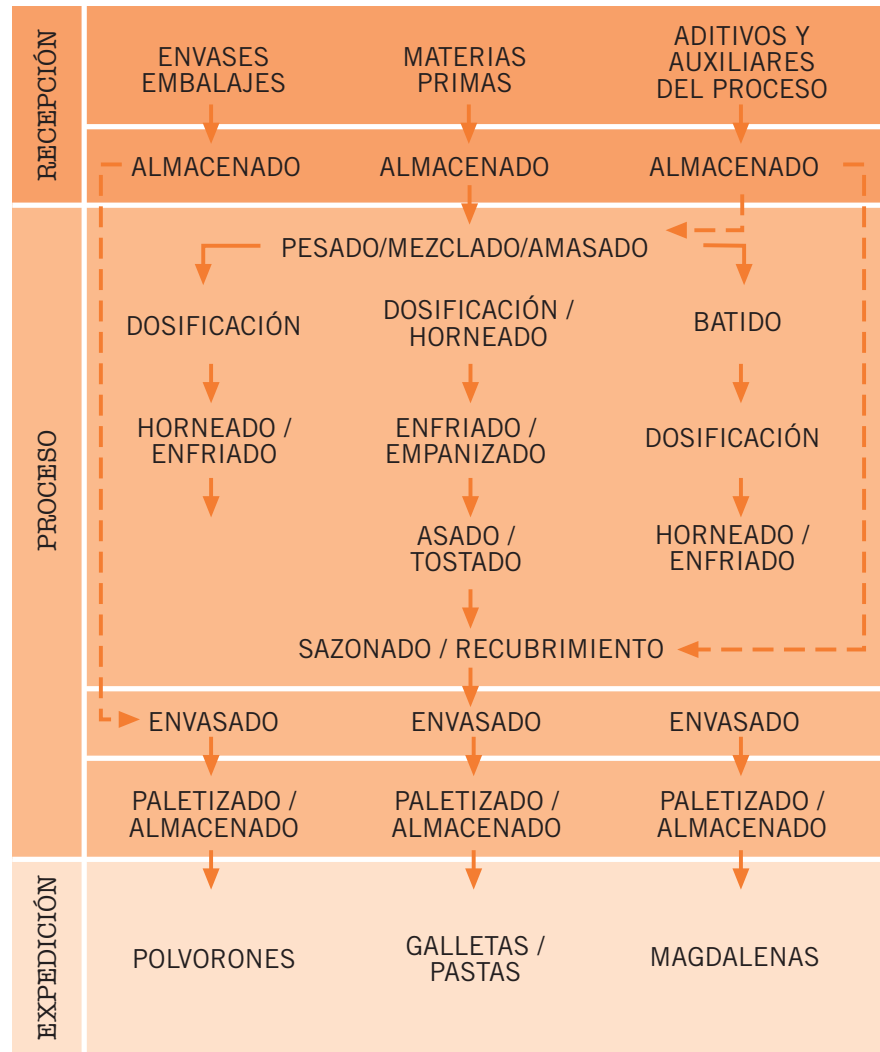
Organización del trabajo

Debido a los riesgos para la salud que se derivan de estos trabajos, y la elevada incidencia de tuberculosis pulmonar entre las personas trabajadoras del sector, es preciso llevar los protocolos de vigilancia de la salud de forma estricta.

Desde el punto de vista psicofísico, las alteraciones más frecuentes que presentan estos trabajos son la alteración de los ciclos circadianos, sueño insuficiente, fatiga, trastornos digestivos y nerviosos, derivados principalmente del trabajo a turnos o nocturnos. Es preciso, en estos casos, establecer programas de trabajo orientados a:

- Desarrollar un plan de educación sanitaria y nutricional.
- Efectuar un reconocimiento médico previo.
- Excluir de estos trabajos a los menores de 25 y mayores de 50.
- Introducir pausas periódicas muy breves y planificar pausas, de mayor duración, que permitan la ingestión de una comida caliente.
- Reducir la carga de trabajo por la noche y dar una jornada completa de descanso después de dos o tres turnos consecutivos de noche.
- Limitar la exposición a altas temperaturas (zonas de hornos) o bajas temperaturas (zona de congelación, cámaras de refrigeración).

Figura 4. Proceso de fabricación de productos de pastas alimenticias



Fuente: Elaboración propia a partir de la "Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario". CONSEBRO y ANAIN (Agencia Navarra de Innovación). 2006.

Lugar de trabajo.

Los puestos de trabajo deberán disponer del espacio suficiente para permitir los movimientos del personal durante el trabajo. En este sentido, el orden, limpieza

y mantenimiento es esencial para:

- Evitar caídas por pisada sobre suelos impregnados de grasas, aceites o productos resbaladizos.
- Evitar determinados tipos de plagas como

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

cucarachas, roedores, que actúan como portadores de enfermedades y microorganismos patógenos.

- Mantener sin obstáculos las vías y salidas de evacuación.

Una buena práctica es el establecimiento de un programa de limpieza periódico, acorde a las necesidades del lugar de trabajo, prestando especial atención a los suelos, paredes, techos, focos de iluminación, máquinas, herramientas y utensilios.

El diseño del lugar de trabajo es determinante en el control de los riesgos descritos anteriormente. Las zonas con presencia de maquinaria de mezclado, amasado, corte, pueden producir ruido, por lo que la disposición de las mismas de forma conjunta y aislada evita la exposición general al ruido, pudiendo de esta manera controlar la exposición de las personas trabajadoras.

■ Temperatura y ventilación.

De forma general, se evitarán las temperaturas y humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura (tarea de carga del horno al trabajo de refrigeración), las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de las ventanas, luces o tabiques acristalados. La temperatura estará comprendida entre los 14 y 25 °C, y la humedad relativa entre el 50 y 70%. Además, no debe-

rán estar expuestos a corrientes de aire superiores a 0,5 m/s.

Los lugares de trabajo deberán estar suficientemente ventilados, ya que:

- El polvo de harina en suspensión en el aire es agente causante de rinitis, dolencias de garganta, asma bronquial y enfermedades oculares.

- La utilización de levaduras puede causar problemas respiratorios.

- La masa en estado activo de fermentación puede emitir cantidades peligrosas de dióxido de carbono.

- La acumulación de vapores de combustible no consumido o de productos de la combustión, como el monóxido de carbono, pueden causar intoxicación o asfixia.

El diseño del lugar de trabajo es importante para separar zonas de altas temperaturas del resto de instalaciones. Por tanto, una buena organización del trabajo debería permitir limitar la exposición de las personas trabajadoras en zonas con altas y bajas temperaturas.

■ Iluminación.

El nivel medio de iluminación será de 300 lux para las labores de preparación de la masa y elaboración del pan, y de 500 lux para el acabado y el decorado al requerir mayor detalle.

■ Maquinaria y equipos de trabajo.

En este proceso intervienen diversas máquinas como son la amasadora, batidoras, divisoras, refinadoras, boleadoras, cintas de reposo, formadora de barras, cámara de fermentación y horno de cocción. Estas máquinas presentan riesgos de atrapamiento y cortes, ya que están compuestas de cuchillas, rodillos, cadenas y/o cintas de arrastre. Por ello, es fundamental:

- Realizar periódicamente un mantenimiento preventivo de las máquinas, comprobando el estado de los dispositivos de protección de las partes móviles, que en ningún caso serán anulados durante los trabajos.

- Realizar una limpieza diaria de las mismas.

- Suministrar la materia prima con la máquina parada, al igual que en la retirada. No introducir las manos en las máquinas aunque se encuentren en situación de parada.

- Utilizar ropa de trabajo ceñida al cuerpo, cabello largo recogido o protegido con gorro, y retirar todo tipo de adornos (anillos, pulseras, etc.).

Si el corte o tallado se realiza sobre carros de bandejas, se sacarán de una a una, se cortarán y se volverán a meter. Si los carros fuesen grandes, se deberán utilizar medios auxiliares para realizar el tallado de las bandejas más elevadas, no subiéndose a ellos con obje-

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

to de evitar vuelcos. Es importante que se preste atención al abrir las puertas de los hornos, teniendo en cuenta los golpes de calor y los vapores que salgan de su interior.

Se tendrá cuidado con el manejo de las bandejas para evitar quemaduras, por lo que es recomendable establecer un proceso de enfriamiento y manipularlas con guantes aislantes.

■ Manipulación de cargas.

A las personas trabajadoras de esta industria se les debe facilitar una instrucción adecuada sobre el manejo manual de cargas, para posibilitar la adopción de posturas correctas durante los trabajos. Al mover o manipular sacos de materias primas, y especialmente los de harina, se pondrá especial atención a las posturas de carga. Para cargas pesadas se deberá auxiliar con medios auxiliares de transporte. Estas precauciones también se considerarán al coger y/o depositar bandejas ya que en algunas ocasiones pueden obligar al personal a forzar alguna postura o a un estiramiento muscular excesivo.

■ Riesgo eléctrico.

Los riesgos eléctricos vienen normalmente derivados de los contactos eléctricos directos e indirectos. Para evitarlos se recomienda:

■ Establecer un Plan de revisión y mantenimiento periódico de la instalación eléctrica.

■ Verificar interruptores diferenciales, accionando pulsadores de prueba una vez al mes.

■ Utilizar máquinas y equipos que tengan incorporada la tierra de protección.

■ No intervenir máquinas ni equipos eléctricos.

■ Incendios.

Como medidas generales para la prevención de incendios, se deberán ventilar los locales para evitar la concentración de vapores, gases y altas concentraciones de polvo de harina en suspensión. Los combustibles que se usen para los hornos se deberán mantener en lugares frescos, lejos de los focos de calor y en condiciones óptimas de almacenamiento (depósitos).

■ Equipos de protección individual.

Durante la etapa de elaboración se utilizarán principalmente botas con suela antideslizante, guantes, faja para la sujeción de las vértebras lumbares y guantes térmicos. En la zona de contaduría es preciso utilizar ropa de trabajo, gorros, mandiles, calzado con reforzamiento de punteras, mascarillas con filtros de partículas, cinturón lumbar y guantes de protección.

6.2 Industria cárnica

En esta industria se trabaja con las materias primas de la carne procedente del sacrificio de ganado para el consumo humano, principalmente porcino, vacuno, ovino y avícola.

En la industria cárnica se distinguen tres tipos de actividades principales:

■ Sacrificio de los animales en mataderos.

■ Despiece y porcionado de las canales en salas de despiece.

■ Elaboración de productos cárnicos en plantas de fabricación (productos precocidos o curados).

El tamaño y la producción de los mataderos son muy variables, ya que con excepción de empresas muy pequeñas situadas en áreas rurales, los animales se sacrifican y tratan en grandes instalaciones productivas con procesos de sacrificio continuos.

Estos centros de producción cárnica requieren una alta especialización de las personas trabajadoras. Habitualmente las tareas se realizan en cadenas de despiece en las que la carne se desplaza en cintas y transportadores y cada trabajador o trabajadora efectúa una sola operación. Casi todas las labores de corte y elaboración son desempeñadas por personas trabajadoras, si bien ya existen determinadas operaciones que se van automatizando.

■ Mataderos.

Los mataderos son los establecimientos donde se realiza la primera etapa de industrialización de la carne, donde se obtienen las canales o medias canales como producto acabado. Los productos finales obtenidos

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

en el matadero se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Canales, medias canales y vísceras aptas para consumo humano.

- Subproductos animales como el cuero, pelo, sangre, tripas y otras fracciones que pueden ser aprovechables en otras actividades industriales afines (alimentaria, farmacéutica, curtidos, etc.).

Un ejemplo de los procesos principales en los mataderos se refleja en la figura 5.

■ Recepción y estabulación.

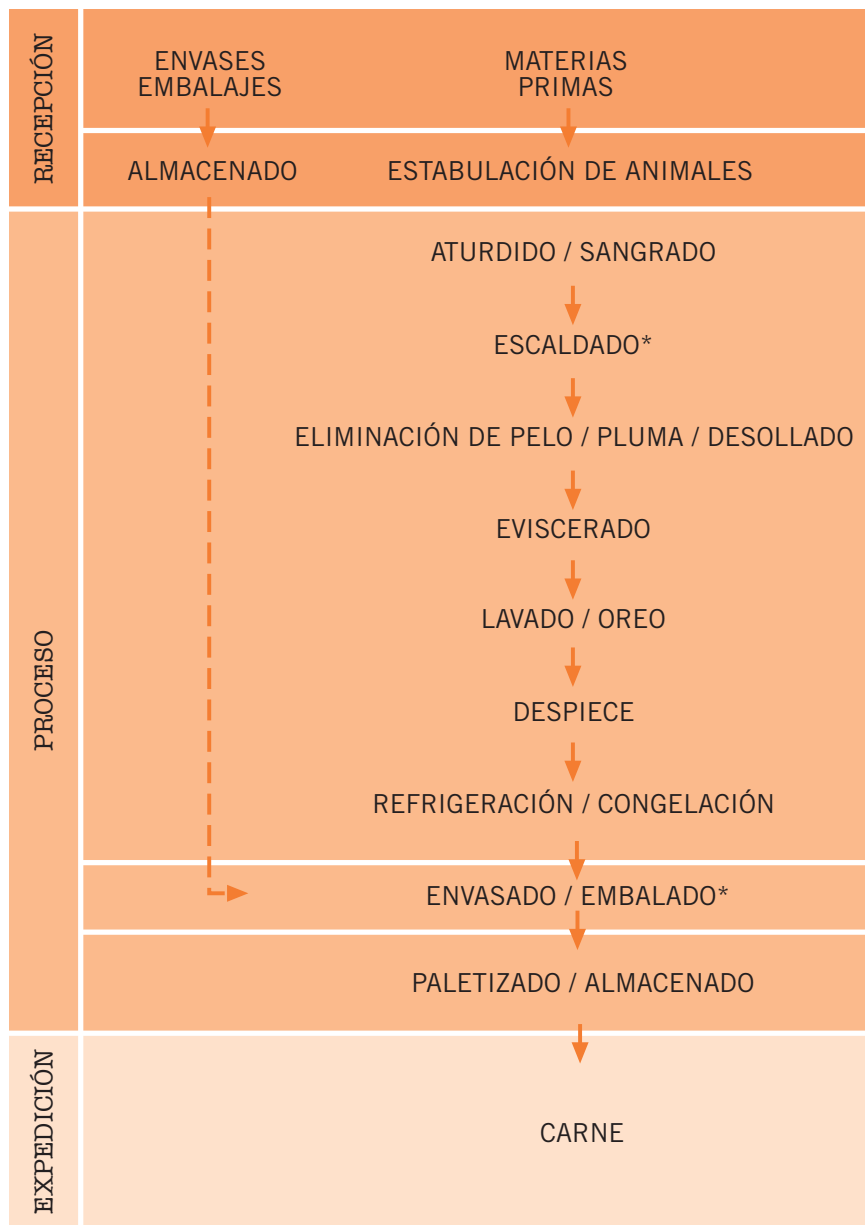
Para la producción de canales de buena calidad, es fundamental que tanto el transporte al matadero como la estancia del animal en él se desarrollen en menos de 24 horas y en condiciones adecuadas. Estas instalaciones disponen, en los establos, de puntos de agua y alimentación que garantizan la adecuada hidratación y comida de los animales durante su permanencia allí.

Con anterioridad al sacrificio, y para favorecer el posterior desangrado, puede ducharse a los animales con agua fría pulverizada para su limpieza parcial.

■ Aturdimiento y colgado.

El aturdimiento se realiza para asegurar que el animal no se recupera antes de haberse producido el sacrificio por desangrado, some-

Figura 5. Procesado de sacrificio, faenado y despiece de ganado y volatería



*En su caso

Fuente: Elaboración propia a partir de la "Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario". CONSEBRO y ANAIN (Agencia Navarra de Innovación). 2006.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

tiendo al mismo a un estado de inconsciencia e insensibilidad. En la actualidad, los métodos permitidos para el aturdimiento son la pistola de bala cautiva, la conmoción, el uso de electrodos y la exposición al dióxido de carbono (en la práctica no es muy adecuada, y no se usa para aturdir rumiantes).

Las aves son sacadas de las jaulas y se suspenden, por las extremidades posteriores, en ganchos individuales que cuelgan de la cadena de sacrificio. El método de aturdimiento más generalizado es el eléctrico y consiste en electrificar los ganchos y sumergir las cabezas en un baño de agua ionizada, de forma que el ave recibe una leve descarga que la aturde al cerrarse el circuito eléctrico.

■ Desangrado.

El desangrado es una operación que generalmente se produce al practicar una incisión horizontal a la altura del cuello para seccionar la yugular. Tras el aturdimiento, el degüello y la sangría ocasionan la muerte debido a la pérdida rápida de sangre y a la consecuente falta de oxígeno en el cerebro y, en todas las especies, tiene lugar en dos minutos aproximadamente. La sangre es recogida para su posterior uso como subproducto mediante la fabricación de harinas de sangre.

■ Escaldado (específico del ganado porcino y avícola).

En el ganado porcino, el objeto del escaldado es conseguir una fácil retirada de los

pelos de la piel. Los animales colgados se introducen en tanques de escaldado con agua caliente a 60-62 °C durante 5-6 minutos. El contacto del animal con el agua puede ser por inmersión o mediante duchas, donde el agua se proyecta sobre las canales a través de boquillas difusoras colocadas a lo largo de todo el túnel de escaldado. En el caso de la inmersión, se aporta el agua que se va perdiendo o arrastrando con los animales. En el segundo caso, se puede llegar a cierto grado de reutilización del agua usada.

En las aves se realiza para debilitar la inserción de la pluma en los folículos y facilitar el desplumado posterior. Normalmente se realiza mediante inmersión de las aves en un baño de agua caliente a 49-52 °C (según el tipo de escaldador) y durante 2-3 minutos. Una agitación del agua del escaldador (bombeo, turbinas o inyección de aire) facilita la penetración del agua caliente entre las plumas y su llegada a la piel. Normalmente se realiza un repaso manual para evitar que alguna pluma llegue a fases posteriores del proceso.

■ Depilado/Flagelado (específico del ganado porcino) o desplumado (aves).

Tras el escaldado del animal, se introduce a este en la máquina de depilado/desplumado, que mediante unos rascadores o cilindros rotatorios con dedos de caucho arrancan la mayor parte del pelo/plumas por fricción.

■ Flameado/Chamuscado (específico del ganado porcino).

Una vez depilado el animal, se le somete a una operación de chamuscado que generalmente se realiza en túneles automatizados. El objeto de esta operación es eliminar aquellas partes de la piel que no han sido retiradas en la operación anterior y, además, destruir las bacterias presentes en la piel para favorecer la posterior conservación de la canal.

Los túneles habitualmente utilizados disponen de quemadores de propano en su interior, los cuales entran en funcionamiento de forma intermitente durante el paso de los animales, envolviendo completamente la canal durante algunos segundos.

■ Lavado (específico del ganado porcino y aves).

Mediante este lavado, que suele hacerse con agua a cierta presión, se completa la limpieza y eliminación de restos que hayan podido quedar de las etapas anteriores.

■ Corte de extremidades.

Tras el desangrado total de los animales, y de forma previa al desuello, debe procederse al corte de las extremidades: patas y cuernos del animal en caso de ganado vacuno; cabeza, patas y manos si es ovino. El corte de patas se puede hacer con cuchillo o mediante cizalla, a diferencia del corte de cuernos que suele hacerse con una cizalla neumática.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Para las aves, se separa la cabeza haciendo pasar entre las dos barras-guía disponibles en las máquinas automáticas. Estas barras, al tirar de la cabeza, la separan junto con el esófago y la tráquea. Las patas se cortan automáticamente a la altura del tarso. Esta tarea suele hacerse después de la evisceración.

■ Desuello.

Para el ganado vacuno, una vez colgado, el desuello puede hacerse de forma manual (mediante cuchillos y en plataformas situadas a la altura del personal) o con desolladores mecánicos, mediante el desuello por tracción. Para ello, un extremo de la piel se fija a un rodillo que, al girar, provoca el desprendimiento de la piel, desgarrando el tejido conjuntivo subcutáneo y enrollándola en un rodillo. Tras el desuello se corta la cabeza del animal, que junto con la canal serán inspeccionadas por el veterinario.

Para el ganado ovino se procede a un desuello manual, mediante el uso de cuchillos. Las pieles se retiran de la línea de sacrificio para ser acondicionadas y posteriormente valorizadas. El corte de la cabeza puede realizarse a la vez que las extremidades.

■ Evisceración.

Esta operación consiste en la extracción de las vísceras torácicas, preestómagos, estómagos, intestino, bazo e hígado de la cavidad abdominal. Se trata de una tarea que puede hacerse manualmente mediante cuchillos o

sierra, o de forma automática mediante pistola neumática.

En el caso de las aves, para la evisceración se procede al colgado de las aves en la cinta de preparación, al seccionado de la piel del cuello, el corte de la cloaca, la apertura abdominal, y la extracción de las vísceras y corte del cuello. Se puede realizar manualmente o mediante pistolas de cloaca que trabajan a vacío, succionando y colapsando la cloaca del ave.

■ Corte de la canal / Esquinado.

Una vez que se ha realizado la evisceración de los animales, se divide la canal longitudinalmente en dos mitades. Esta operación puede hacerse de forma manual o, lo que es más habitual, utilizando una sierra circular.

■ Lavado.

Una vez se dispone de las canales o medias canales, estas se limpian con agua para eliminar los restos de sangre, grasa y restos de esquirlas de huesos del seccionado de la canal. Normalmente se utiliza agua potable fría, sin determinar un volumen y tiempo de duchado. No obstante, es aconsejable usar pequeños volúmenes de agua a presión.

■ Oreo refrigerado de canales.

El oreo consiste en reducir la temperatura de la canal lo más rápidamente posible. Normalmente se realiza en dos fases:

■ Primera fase: Las canales se introducen

en cámaras de refrigeración, durante unas 2 horas, a baja temperatura (-3 °C y 0 °C) con el objetivo de reducir rápidamente el calor corporal de las canales, que en ese momento es de cerca de 40 °C.

■ Una vez pasadas las 2 horas, las canales pasan a almacenarse en cámaras a una temperatura de entre 0 y 4 °C, donde permanecen hasta su posterior comercialización.

En este punto, pueden ser congeladas durante un tiempo variable, ser enviadas directamente a expedición y al mercado consumidor, o bien, ser destinadas a las salas de despiece.

■ Despiece.

Las medias canales que proceden del matadero, son deshuesadas y divididas en partes más pequeñas, según las necesidades de la clientela o del producto cárnico a elaborar posteriormente. Esta operación se realiza en la sala de despiece, debidamente refrigerada a una temperatura de 12 °C.

En el caso de las aves, el despiece se realiza sobre mesas de trabajo, y se obtienen medias canales, cuartos, alas, costillas, pechugas, jamoncitos y contramuslos.

■ Refrigeración / Congelación de piezas.

Al igual que las canales, en función de si su envío al mercado es inmediato o a medio plazo, las piezas pueden ser refrigeradas o

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

congeladas. En otros casos, tanto refrigeradas como congeladas, el destino de las piezas puede ser las industrias de elaborados cárnicos.

La industria de elaboración de productos cárnicos

Con independencia del tipo de carne, esta industria transforma dos grandes grupos de productos cárnicos elaborados: los cocidos y los curados. En ambos casos, el procesado, cocido o curado, puede ser con piezas enteras (jamones, paletas, jamoncitos, pechugas, etc.) o picados (también denominados embutidos, tales como las mortadelas, salchichas, fuets, chorizos, etc.).

■ A. Elaborados cocidos de piezas enteras.

Se trata de productos que normalmente proceden del cerdo y suelen utilizarse el jamón y la paleta. Tras una selección previa de las piezas más adecuadas, se procede a su perfilado o cortado para colocarlas posteriormente en los moldes. El proceso más común es el siguiente:

■ **Inyección de salmuera.** En esta operación, y mediante un inyector multiagujas, se introduce la salmuera en las piezas de carne. El inyectado debe ser progresivo para evitar que se rompan las fibras musculares y se formen huecos. La velocidad de la cinta transportadora de las piezas y la inyección se regulan en función de la cantidad de salmuera que sea necesario inyectar.

■ **Masajeado.** Con objeto de conseguir que la salmuera se reparta de forma homogénea por toda la pieza de carne, ésta se somete a un masajeado continuo con periodos de reposo mediante bombos giratorios de acero inoxidable y refrigeración, que mantienen la carne por debajo de los 8 °C. Esta operación, a su vez, mejora la blandura, jugosidad y cohesión de la pieza. El tratamiento dura entre 8-24 horas.

■ **Embutido / Enlatado.** Tras el masajeado, se procede al envasado o enlatado de piezas y se tratan térmicamente. Este envasado debe hacerse al vacío para evitar huecos y burbujas dentro del producto final. Normalmente las piezas van dentro de bolsas de plástico multilaminadas.

■ **Cocción / Ahumado.** La cocción se realiza por inmersión del producto en agua caliente, en hornos a vapor, en hornos de aire seco, etc. Para las conservas se utilizan autoclaves. De cualquier forma y para todos los casos, el centro de la pieza debe alcanzar una temperatura superior a los 65 °C. En casos determinados, algunos productos son ahumados tras la cocción.

■ **Enfriamiento.** Esta operación se realiza comúnmente mediante baños o duchas de agua fría, o en cámaras refrigeradas con aire forzado. Tras el enfriamiento de las piezas. Se procede a su extracción de los moldes para proceder al acondicionamiento o reenvasado.

■ **Envasado.** Los productos cocidos se envasan al vacío en envases de plástico y se alma-

cenan refrigerados sin ser expuestos a la luz, ya que el oxígeno y la luz actúan de forma negativa sobre el color y el tiempo de conservación.

■ B. Elaborados cocidos picados o embutidos / derivados en conserva.

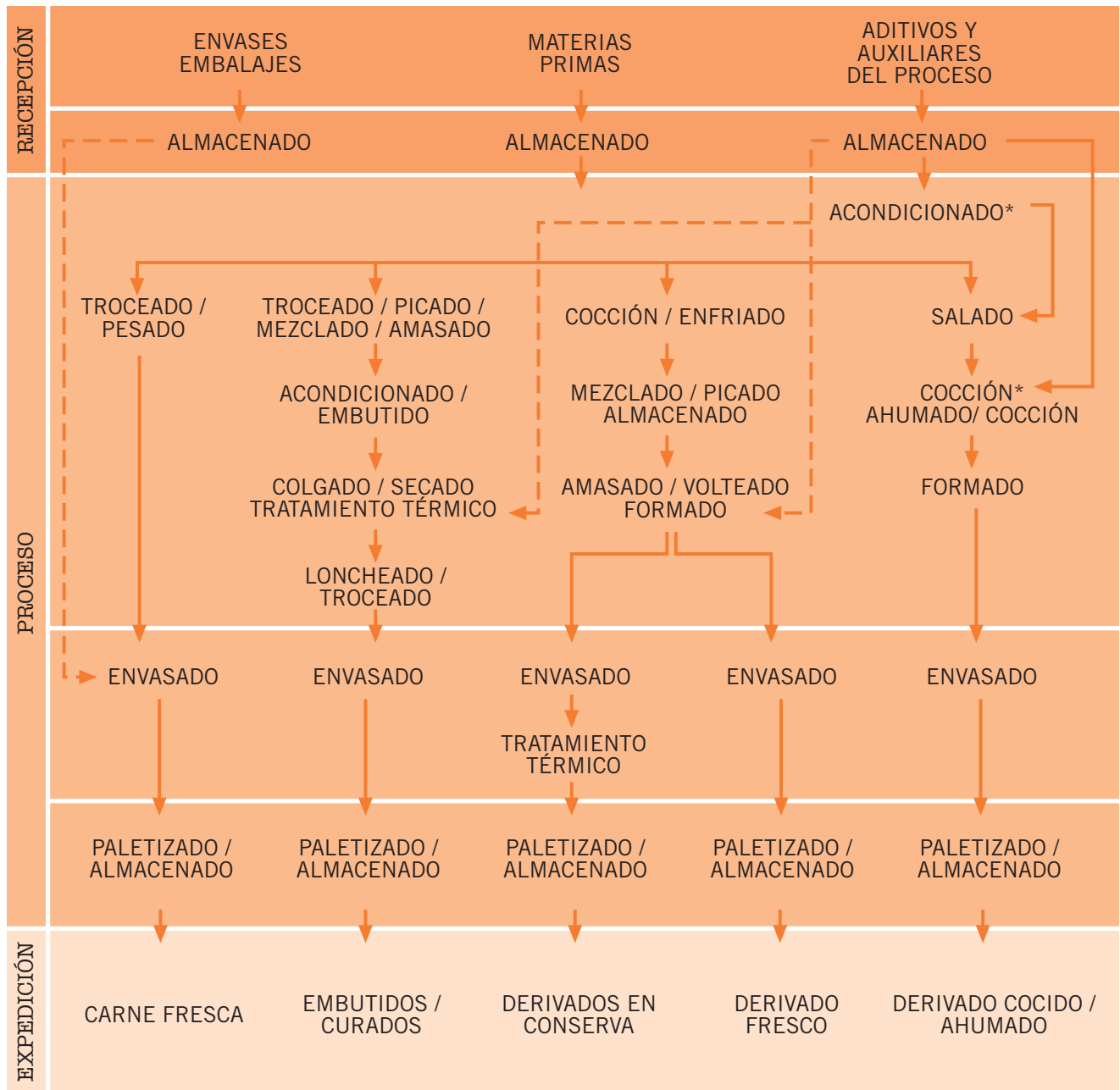
Los productos cocidos picados o embutidos pueden ser productos procedentes del vacuno, cerdo, pollo o pavo y, genéricamente, los más conocidos son las salchichas, chópeds y mortadela y fiambres (jamoncitos y pechugas). Las principales operaciones del proceso son:

■ **Picado.** Es la primera operación. El picado se realiza mediante la utilización de picadoras, molinos coloidales, cutter, etc., o una combinación de ellas, y sirve para destruir las fibras musculares y disolver las proteínas solubles por la acción del agua y el cloruro sódico añadido al medio. Estas proteínas fijan el agua y la grasa presente, formando una emulsión. Técnicamente, esta operación resulta decisiva para conseguir la apropiada textura y consistencia del embutido, debiendo controlarse la temperatura (10-14 °C) de la masa para conseguir la ligazón deseada.

■ **Amasado.** En el amasado se mezcla la carne, ya picada, con diferentes aditivos, grasas, especias y otros ingredientes. Esta operación debe realizarse sin aire, para evitar así oxidaciones indeseadas. Por este motivo, se está extendiendo el uso de equipos de picado y amasado que trabajan al vacío. El amasado puede realizarse en medio de sucesivas etapas de picado.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Figura 6. Procesado de carne y elaboración de productos cárnicos.



*En su caso

**Preparación de la operación de salado

Fuente: Elaboración propia a partir de la "Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario". CONSEBRO y ANAIN (Agencia Navarra de Innovación). 2006.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

■ **Embutido / Enlatado.** En esta etapa se procede a embutir la masa de carne en tripas naturales o envases flexibles aptos para el consumo humano. Las tripas naturales son previamente sometidas a un proceso de desalado. Para embutir la masa, lo más común es utilizar embutidoras de pistón, de aire comprimido, de rotores de palas, de tornillo sin fin, etc.

■ **Cocción / Ahumado.** Los sistemas de cocción más comunes son por inmersión del producto en agua caliente (marmitas) o en cámaras de vapor (horno). De esta forma, las proteínas cárnicas se coagulan por la acción térmica del agua o por el aire húmedo caliente a 80 °C, y a su vez se eliminan las bacterias por la temperatura.

En el caso de las conservas, para conseguir la esterilización la masa envasada en latas se calienta en autoclaves por encima de los 100 °C, frecuentemente entre 115 y 123 °C, durante el tiempo necesario.

Algunos embutidos cocidos son tratados mediante un proceso de ahumado, lo que le confiere un sabor a madera quemada. Este proceso se realiza en cámaras de ahumado o secado en las que se controlan la humedad y la temperatura.

■ **Enfriamiento.** Tras el tratamiento térmico, y por medio de baños/duchas de agua fría o por medio de cámaras de aire frío, se procede a enfriar el embutido.

■ **Envasado.** El envasado de estos productos se realiza al vacío, utilizando envases de

plástico pasando posteriormente a almacenarse en cámaras de refrigeración.

Si, por necesidad técnica o preferencia comercial (añadido de gelatina o de recubrimiento de especias, etc.), hay que reenvasar los productos, se procede a retirar el primer envase y almacenarlos en condiciones extremadamente higiénicas hasta que se produce el reenvasado. Esta operación requiere un tratamiento de estabilización microbiológica (tratamiento térmico, altas presiones, agentes químicos antibacterianos, etc.) para contrarrestar la posible contaminación bacteriana que se pudiera haber producido durante la manipulación de los productos.

■ C. Productos elaborados curados.

Los productos elaborados curados más comunes son de 2 tipos: a partir de piezas enteras, o bien picados y embutidos.

Elaborados curados de piezas enteras

Estos productos suelen proceder de productos del vacuno (p.ej.: cecina de vaca) y del cerdo (p.ej.: el jamón, la paleta, el lomo de cerdo, etc.).

■ **Perfilado.** La materia prima utilizada para elaborar piezas enteras curadas (jamón y paleta, lomos, cecinas, etc.) es carne fresca sometida a un proceso de perfilado para darle una forma comercial y homogénea.

■ **Salado.** Antes del salado, las piezas reciben un masaje (manual o mecánico) que

permite eliminar los posibles restos de sangre que queden en los vasos sanguíneos. Las piezas han de permanecer un mínimo de 24 horas en refrigeración para bajar su temperatura por debajo de los 4 °C.

Los dos sistemas más empleados son el salado en pilas y el salado en contenedores o bandejas, y se dividen en dos etapas:

Primera etapa de salado. Se trata de un salado previo de la pieza, a la que se le aplica un preparado de nitritos, nitratos y otros aditivos en una matriz de sal. La aplicación puede ser manual o de forma mecánica mediante tambores.

Segunda etapa de salado. Se salan las piezas en cámaras con una temperatura de 1-3 °C y una humedad superior al 90%. Es importante mantener una temperatura de entre 0-4 °C, ya que a temperaturas inferiores la sal no penetra y a temperaturas superiores se favorece el crecimiento microbiano. Las piezas permanecen en sal entre 0,5-2 días por kilo de carne fresca.

■ **Cepillado / Lavado.** Tras el proceso de salado, la sal es retirada de las piezas manualmente o utilizando máquinas de agua a presión que se proyecta sobre las piezas para desprender la sal adherida. Para completar esta función, algunos equipos poseen cepillos.

■ **Reposo / Postsalado.** Una vez limpias las piezas, estas se cuelgan en carros y se depositan en cámaras a una temperatura de 2-5

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

°C de temperatura y una humedad de 75-80 %. Este proceso permite que la sal se distribuya de forma homogénea por toda la masa muscular. Una manera de determinar el tiempo mínimo de las operaciones de salado y reposo (generalmente 45 días) es controlando la pérdida de peso de la pieza, que ha de oscilar entre un 10-12 % aproximadamente.

■ **Secado / Maduración.** El secado debe ser progresivo y escalonado, a partir de 10-12 °C y hasta temperaturas no superiores a los 35 °C durante los últimos 30 días de secado. En esta fase, la pieza pierde agua de forma progresiva, a la vez que desarrolla, mediante reacciones enzimáticas, su aroma y sabor característico.

Es muy importante que las cámaras de secado trabajen en condiciones de temperatura, humedad y velocidad del aire controladas o en secaderos naturales, quedando sujetos a las condiciones meteorológicas del lugar.

El tiempo de secado habitual de una pieza de jamón es de 8-9 meses. En el caso de jamones de cerdo ibérico, esta etapa se puede alargar hasta 24-26 meses.

■ **Acondicionamiento final.** Esta operación también se denomina estufaje y su objeto es realzar el aroma y sabor del producto. Para ello, las piezas se someten a temperaturas suaves y humedades relativas del 50-70 %, debidamente controladas y durante un periodo variable de tiempo (de una semana a un mes).

Elaborados curados picados o embutidos

Se trata de productos procedentes principalmente del cerdo, aunque últimamente también se están realizando a partir de la vaca y otros animales de caza (jabalí, corzo, ciervo, etc.). Los productos más característicos son el chorizo, salchichón, salami y fuet.

■ **Picado.** El picado se realiza principalmente con máquinas picadoras convencionales o con cutters. La temperatura de trabajo oscila entre 7 y 1 °C, ya que la carne picada es más susceptible a la contaminación microbiana. La maquinaria para el picado puede estar refrigerada para evitar que la fricción de las máquinas aumente excesivamente la temperatura de la carne.

■ **Amasado.** Se trata de una operación que puede realizarse de forma conjunta al picado. Consiste en mezclar, en proporciones adecuadas, la carne picada con la grasa, sal, especias, carbohidratos, nitratos y nitritos, ácido ascórbico y cultivos iniciadores, característicos del producto a elaborar. El mezclado debe ser homogéneo y debe evitar la formación de huecos, por lo que se suele trabajar al vacío.

■ **Embutido.** Esta operación consiste en introducir la masa de carne preparada en tripas naturales o artificiales permeables a la humedad, mediante máquinas de embutido al vacío. A veces, la pasta se mantiene refrigerada (5-10 °C) entre 12 y 48 horas antes de embutirla, para que se favorezca el inicio de la multiplicación de cultivos iniciadores añadidos o la micro-

biota ya presente, así como las reacciones de curado.

■ **Estufaje.** Consiste en elevar la temperatura y la humedad para acelerar las reacciones de fermentación características de cada embutido. Durante esta operación, se desarrollan pH básicos y se consigue una selección natural de la flora microbiana. La duración del estufaje suele estar comprendida entre 24 y 48 horas.

■ **Secado / Maduración** En esta operación, los embutidos van eliminando de forma progresiva el agua que contienen. El secado se inicia con un descenso progresivo de la temperatura de estufaje hasta los 12-14 °C, con un tiempo de secado variable entre 20 días y 2 meses de curación.

En este caso, también se pueden utilizar secaderos naturales o cámaras de secado con control de temperatura, humedad y velocidad del aire.

■ **Envasado.** Los embutidos crudos curados son suficientemente estables a temperatura ambiente por los cambios físico-químicos sufridos durante las etapas anteriores, por lo que pueden ser comercializados sin envasar.

Sin embargo, y con objeto de minimizar la pérdida de humedad interior, o por razones higiénicas, los embutidos pueden ser envasados en bolsas de plástico, siendo opcionales el envasado al vacío y en atmósfera controlada.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

■ Características de las condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales.

En la industria cárnica existen aún muchos trabajos que requieren una realización manual y por ello, en general, son los más afectados por la siniestralidad laboral. Entre los riesgos de esta actividad, se pueden destacar:

- Caída de personas al mismo nivel (pasillos o zonas de tránsito).
- Caída de objetos desprendidos o por desplome (animales, canales, herramientas, etc.).
- Lesiones y enfermedades causados por seres vivos (animales).
- Golpes o cortes por herramientas de corte o rodantes.
- Atrapamientos por máquinas en manipulación.
- Carga física y sobreesfuerzos (manipulación de piezas, productos, equipos rodantes, etc.).
- Contacto eléctrico con herramienta eléctrica.
- Proyección de fragmentos o partículas por las herramientas de corte.
- Exposición a bajas temperaturas (estrés por frío), problemas de humedad excesiva.
- Ruido y vibraciones.
- Exposición a agentes biológicos.

■ Durante las tareas en mataderos.

Las operaciones a realizar en mataderos requieren muchos esfuerzos posturales y la utilización de determinadas herramientas y máquinas, por lo que el personal ha de estar correctamente adiestrado, siendo necesario mantener un Plan de formación continuo de mantenimiento y reciclaje del personal.

Asimismo, en estos centros deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Suelos.** Deberán ser impermeables, antideslizantes, de fácil limpieza y desinfección, y con la suficiente pendiente y desagües para evitar el retroceso de materias orgánicas y olores. Deberá planificarse un programa de limpieza periódico.
- Las **instalaciones eléctricas fijas.** Los conductores flexibles y las lámparas portátiles deben disponer de aislamientos eléctricos adecuados.
- Las **instalaciones de iluminación y máquinas** herramientas, han de combinar la toma de tierra con un interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Disponer de un **mapa de ruido** de las instalaciones, señalizando las zonas en las que es necesario utilizar protectores auditivos y el tiempo máximo de exposición en las mismas.
- Organizar los trabajos de manera que puedan realizarse descansos periódicos cortos o facilite un ritmo de trabajo adecuado, evitan-

do trabajos rápidos continuados y prisas.

- Equipar la zona de trabajo con lavabos de pedal, jabón desinfectante y toallas de un solo uso para evitar contagios con animales enfermos.
 - Establecer un programa de vigilancia de la salud adecuado para las personas trabajadoras y administrar al personal de riesgo las vacunas pertinentes.
 - Para el sacrificio de reses enfermas se dispondrá de una nave aislada del matadero con medidas preventivas higiénico-sanitarias específicas.
 - Informar e informar a las personas trabajadoras sobre todos los riesgos y sus medidas preventivas.
- Como pautas preventivas a establecer en los distintos procesos de los mataderos, se observarán las siguientes consideraciones:
- **Manejo del ganado previo a su matanza.** Para evitar daños producidos por animales, la descarga se efectuará en silencio, evitando su sobresalto. Los lugares de paso del ganado se mantendrán señalizados, limpios de obstáculos y estarán dotados de burladeros. Las picas con extremos punzantes se sustituirán por eléctricas (10 a 15 V).
 - **Aturdido y anestesiado.** Estas operaciones serán realizadas por personal especializado en las técnicas a emplear y el uso de máquinas y herramientas.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Las pistolas de proyectil deben someterse a un plan de mantenimiento para mantenerlas en adecuadas condiciones de uso. Las tenazas eléctricas serán aislantes de la electricidad, manteniéndose desconectadas mientras no se usen. Las personas que las manejan conocerán sus riesgos, se les dotará de botas de P.V.C. y guantes de caucho, con marcado CE.

■ **Izado de animales.** Las personas trabajadoras tendrán conocimiento de métodos para el correcto manejo de cargas, con ello se evitarán sobrecargas músculo-esqueléticas. Como complemento es recomendable organizar el trabajo de forma que puedan realizarse pausas y cambios de actividad.

Para el izado de animales pesados se utilizarán polipastos que estarán sometidos a un plan de mantenimiento preventivo periódico al igual que los medios auxiliares (ganchos, cadenas, cables, etc.).

La línea de transporte ha de estar señalizada y libre de obstáculos, los ganchos de sujeción de las piezas deben estar afilados, correr fácilmente por los raíles y la pieza bien sujeta al gancho antes de desplazarla.

■ **Sangrado.** Los cuchillos se mantendrán en buen estado y afilados para favorecer el movimiento de corte, dispondrán de mango antideslizante y protecciones en los extremos y serán transportados en fundas metálicas o plastificadas ceñidas a la cintura. Es necesario dotar de mandiles de malla metálica a las personas trabajadoras que manejan

cuchillos, para evitar los cortes de la zona abdominal al soltar los cuchillos en las fundas colgadas en la cintura. Al finalizar las tareas, se colocarán en la pared en superficies imantadas, después de su limpieza y desinfección. No se moverá la res con el cuchillo en la mano. Durante las operaciones de corte con varias personas operarias se mantendrá una distancia de seguridad, una posición cómoda y con un equilibrio estable, manteniendo las piezas a cortar separadas del abdomen, para evitar cortes.

La mano que no porta el cuchillo se protegerá con un guante de malla metálica doblada, con correas de sujeción de nylon. Se complementará con delantal de malla hasta la rodilla y manguito para el antebrazo.

■ **Desollado.** Durante esta fase, las sierras eléctricas de desollado estarán puestas a tierra con interruptor diferencial, dispondrán de carcasa protectora en la parte posterior del disco y el disco de corte será adecuado y en condiciones de uso. El personal que las utilicen irán equipados con botas de P.V.C. con suelas aislantes y gafas protectoras antiproyecciones. Para evitar caídas desde el puesto de desollado se utilizarán plataformas elevadoras o escaleras de mano limpias y sin obstáculos, con escalones y superficies antideslizantes y pasamanos a ambos lados.

■ **Escaldado/Depilado.** Las balsas de escaldado dispondrán protección perimetral (barandillas) en su contorno. Para el manejo de los chamuscadores de la depiladora, se utilizarán guantes de cuero y gafas protecto-

ras. En el caso de chamuscadores automáticos en línea, éstos dispondrán de sistemas de protección para evitar la aproximación.

Establecer un plan de mantenimiento preventivo de las máquinas que permita revisar, entre otros, las válvulas de seguridad y juntas de conducciones, los sistemas de control de escapes de vapor y los revestimientos antitérmicos de las tuberías. Las personas trabajadoras utilizarán botas de goma reforzadas, guantes antitérmicos y delantal de lona plastificada.

■ **Evisceración-División de las canales.** Se trata de operaciones peligrosas, por lo que las zonas de trabajo mantendrán unas condiciones de iluminación no inferiores a 200 luxes.

El personal se equipará con delantales de malla hasta la rodilla y guantes de mallas dobladas con correas de sujeción.

Lo descrito en las etapas de sangrado y desuello en relación con cuchillos y sierras es igualmente aplicable en esta fase. Las manos del personal operario y los mangos de las herramientas deben mantenerse limpios de grasa para facilitar su sujeción.

La limpieza de los cuchillos y hojas de sierras se realizará con cepillos y siempre en sentido ascendente, desde la hoja al filo.

Las vías aéreas para el ganado mayor estarán diseñadas para soportar un peso de 600 Kg por metro lineal como mínimo. La zona de manipulación de canales no

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

puede superar los 12 °C, por lo que para combatir el estrés por frío, es importante organizar las tareas de forma que permitan relevos periódicos y pausas breves de relajación.

■ **Línea de frío.** En la línea de frío, se utilizarán ropas de protección térmica y se controlará el tiempo de permanencia del personal dentro de las cámaras.

Debe existir un protocolo de actuación en caso de emergencia por escape del fluido de la instalación de frío y ser conocido por todo el personal encargado.

Las puertas de las cámaras se podrán abrir por ambos lados y encima de éstas habrá un piloto luminoso que indique la presencia de alguien dentro. Se deberá mantener en el interior de las cámaras un hacha en buenas condiciones de mantenimiento y uso. Siempre se trabajará en equipo y al finalizar la jornada se comprobará que no queda nadie en el interior.

En el interior de las cámaras habrá detectores de escape de gas y se dispondrá de máscaras antigás apropiadas.

■ Durante las tareas en industrias de elaboración de productos cárnicos.

Como ya se ha visto, se trata de una industria que transforma productos derivados del despiece de los animales sacrificados en los mataderos en otros subproductos para el

consumo humano, tras someterlos a procesos de cocción, conservación o curado.

En esta industria, al igual que en los mataderos, se utiliza un alto volumen de mano de obra y maquinaria diversa para posibilitar los distintos procesos, por lo que los riesgos presentes en esta industria y sus medidas asociadas, suelen ser bastante similares a los ya descritos para las actividades en mataderos.

No obstante, se dan operaciones muy específicas de esta industria y que requieren las observaciones oportunas que a continuación se indican.

■ **Inyección de salmuera.** Es una operación que requiere la utilización de inyectoras multiagujas. La manipulación de estas máquinas debe ser realizada por personal debidamente instruido y la máquina ha de revisarse periódicamente para conservar su buen estado de uso y seguridad.

■ **Picado/amasado/embutido/enlatado.** Es indispensable establecer programas de mantenimiento preventivo de las máquinas y de los dispositivos de seguridad de las mismas. En caso de averías y/o trabajos de mantenimiento, las máquinas serán desconectadas.

■ **Masajeado.** Se trata de una operación manual o mecanizada. En el caso de realizarse manualmente, requiere la realización de movimientos manuales repetitivos por parte del operario u operaria pudiendo derivar a la larga en lesiones traumáticas o enfermedad profesional. Por ello es preciso tratar

de automatizar este proceso mediante el uso de máquinas y, mientras tanto, organizar las tareas manuales para permitir relevos periódicos y pausas breves de relajación.

■ **Cocción.** Esta operación requiere someter el producto a altas temperaturas (agua, hornos, vapor, etc.) lo que provoca la exposición del trabajador o trabajadora a las mismas. Por ello han de tomarse medidas para evitar el contacto directo con las fuentes de calor, así como disponer sistemas de ventilación que eliminen el calor y el aire húmedo para prevenir el estrés por calor.

Es importante establecer un plan de mantenimiento preventivo de las máquinas que permita revisar, entre otros, las válvulas de seguridad y juntas de conducciones, los sistemas de control de escapes de vapor y los revestimientos antitérmicos de las tuberías o conductos.

■ **Enfriamiento.** De forma contraria a la cocción, en este caso se pretende combatir el frío. Para evitar las consecuencias del estrés por frío y reducir los riesgos del trabajo en condiciones de baja temperatura, las personas trabajadoras deben utilizar ropas apropiadas y, en el caso de utilización de cámaras refrigerantes con aire forzado, el lugar de trabajo debe dotarse de los equipos (aislamientos, pantallas, etc) y los controles técnicos y administrativos pertinentes para proteger a las personas trabajadoras del efecto enfriador del viento. Es importante organizar las tareas para permitir relevos periódicos y pausas breves de relajación.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

6.3 Industria de fabricación de aceites y grasas

La industria de aceites y grasas vegetales y animales es una de las más representativas de Andalucía y referente a nivel nacional e internacional. Como casi toda la industria alimentaria mantiene un alto grado de tecnificación y mecanizado. En este apartado vamos a abordar las tres actividades más representativas dentro de este ámbito: La industria de fabricación del aceite de oliva, la de fabricación de aceites vegetales y la de fabricación de grasas animales.

La industria de fabricación del aceite de oliva

Se trata de una industria en la que coexisten industrias de procesado tradicional, e industrias de producción industrial, que han incorporado a los procesos nuevas técnicas, y más concretamente mejoras en la maquinaria de producción.

A continuación indicamos los aspectos más destacados de las operaciones habituales en esta industria:

■ **Recepción de materia prima (aceituna).** Al recepcionar la materia prima (aceituna) en la Almazara, esta debe llegar clasificada en 2 grupos: los frutos procedentes del vuelo y por otro lado los procedentes del suelo. Por ello, normalmente se disponen dos puntos distintos de descarga equipados con tolvas metálicas, normalmente semienterradas.

En las zonas productoras donde hay más de una variedad de aceituna, la recepción también se puede realizar de forma diferenciada.

■ **Lavado y pesado/selección.** En esta fase, y en primer lugar, la aceituna pasa por unas máquinas que por medio de ventiladores proceden a quitar el polvo que traen los frutos, así como otras sustancias extrañas (tierra, piedras, ramas y otras materias sólidas).

En una segunda etapa, se lava la aceituna en un tambor rotatorio en el que circula agua, para separar las partículas y materiales más pesados.

Tras el lavado, se pesan para determinar la cantidad de aceituna limpia que aporta cada agricultor.

■ **Molienda.** El objetivo de esta operación es romper las células de la pulpa para obtener una pasta de la que se extraerá la fase oleosa. El grado de molienda dependerá del tipo de aceituna que se quiere molturar. Generalmente, este proceso se realiza con molinos metálicos de martillo.

■ **Batido.** La masa obtenida se introduce en una batidora o cuba horizontal semicilíndrica que dispone de una cámara exterior por la que circula agua caliente para mantener la pasta a la temperatura prevista. Con el batido de la masa se favorece la unión de gotas de grasa, produciéndose una capa de aceite continua fundamental para la siguiente etapa de separación sólido-líquido. Para facilitar la unión de las gotas de aceite, se some-

te la pasta a calentamiento en torno a 27-35°C durante un tiempo menor a 1 hora.

■ **Separación sólido-líquido. Centrifugado de la pasta.** En este proceso las fases líquidas se separan de la fase sólida por medio de la aplicación de fuerzas centrífugas que aumentan las diferencias entre las densidades específicas del aceite, agua de vegetación y la materia sólida. Esta operación se realiza en un centrifugador horizontal (decantador).

Del decantador centrífugo obtenemos dos tipos de líquidos: uno de color verde formado por el aceite y algo de fase acuosa (agua de vegetación y la agregada en el proceso), y el otro (en un volumen mayor) de color marrón constituido principalmente por la fase acuosa con algo de aceite.

■ **Centrifugado de los líquidos.** Ambos líquidos se someten a una centrifugación que permite recuperar la fracción de aceite que acompaña a la fase acuosa.

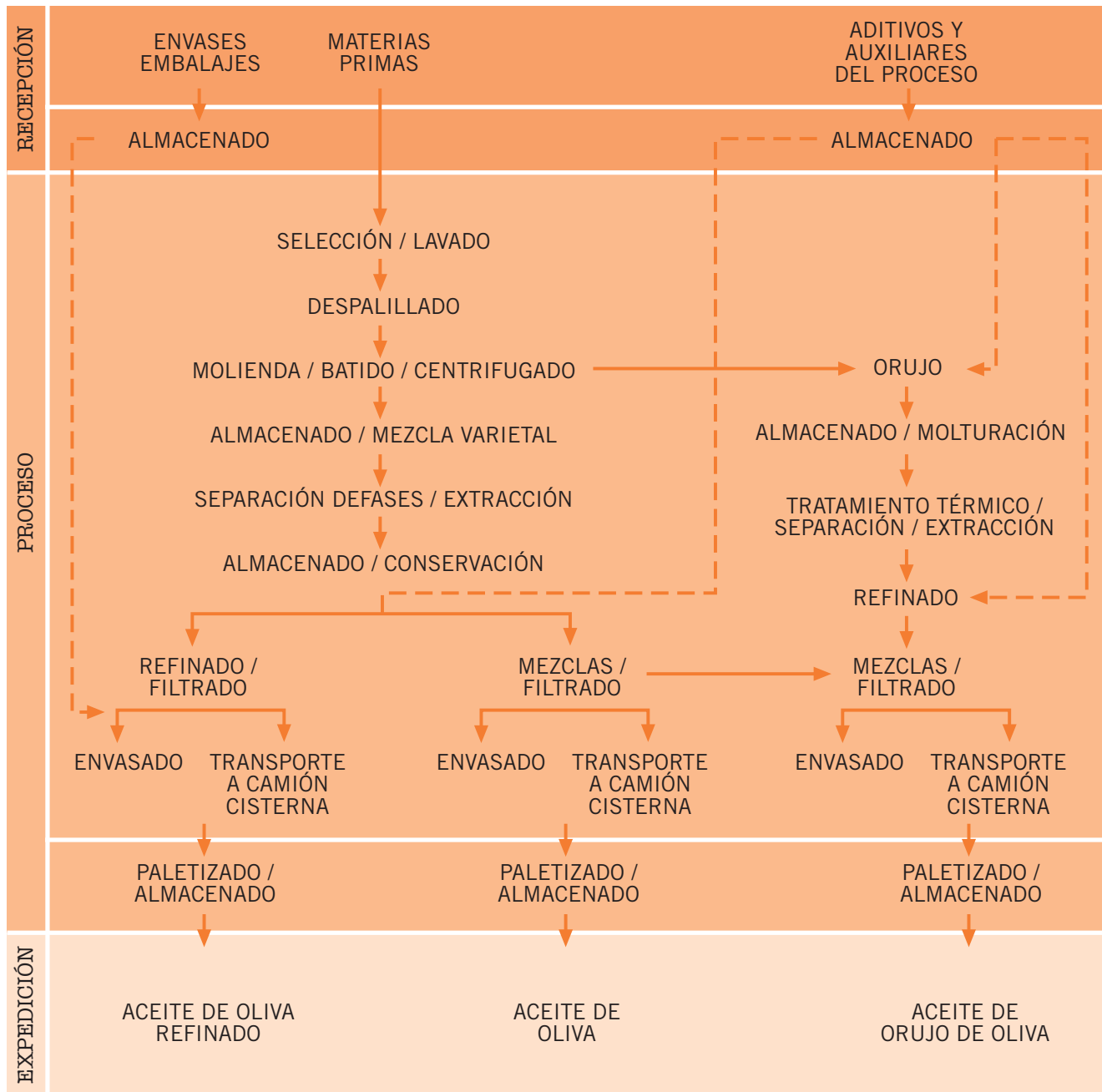
■ **Almacenamiento.** Los tanques de almacenaje del aceite de oliva deben ser de materiales totalmente impermeables, estancos e inatacables. Actualmente los de uso más generalizado son los de acero inoxidable de distintas capacidades.

La industria de fabricación de aceites vegetales

Esta industria de fabricación de aceites, en contraposición con la de fabricación de acei-

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Figura 7. Esquema de procesado de distintos aceites de oliva



Fuente: Elaboración propia a partir de la "Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario". CONSEBRO y ANAIN (Agencia Navarra de Innovación), 2006.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

tes a partir de la aceituna, parte de una materia prima vegetal como son las gramíneas. Si bien el objeto final es producir aceite, los procesos son bastante distintos de los aplicados en el aceite de oliva. La figura 8 muestra el proceso tipo de esta industria.

■ **Recepción y almacenamiento.** Muchas de las fases de elaboración industrial tienen su origen en los procedimientos tradicionales. En las operaciones en gran escala las semillas oleaginosas se secan hasta obtener una humedad inferior al 10 %. El almacenamiento durante periodos prolongados de tiempo requiere unas óptimas condiciones de aireación y grandes precauciones para evitar plagas de insectos o roedores.

Los depósitos de almacenaje son variables, en función del tipo de materia prima a procesar. Para las semillas se utilizan generalmente silos.

■ Acondicionamiento.

Limpieza. Las semillas oleaginosas generalmente se limpian de sustancias extrañas antes de ser descortezadas. Esta operación se realiza normalmente por medio de ventiladores. En esta fase es importante utilizar también separadores magnéticos para eliminar, a su vez, fragmentos metálicos que pudiesen generar problemas de ignición en fase de molienda.

Secado. El secado de las semillas es una operación sencilla y que generalmente se realiza por medio de cilindros giratorios perfora-

dos atravesados por aire caliente, a los que llega la semilla por medio de cintas transportadoras.

Descascarillado. Esta operación no siempre es necesaria y su objeto es la separación de las cáscaras (por flotación en varias etapas). Algunas semillas son descascarilladas parcialmente, es decir, se eliminan aquellas partículas de mayor tamaño para favorecer posteriormente la rotura de las paredes celulares a presiones no mucho más altas que para las semillas descascarilladas.

■ **Molienda / trituración.** La semilla ya tratada y acondicionada llega a la zona de molienda, y mediante rodillos estriados o con tipos especiales de molinos de martillo se procede a su trituración. Con esta operación se consigue la rotura celular, liberándose el acei-

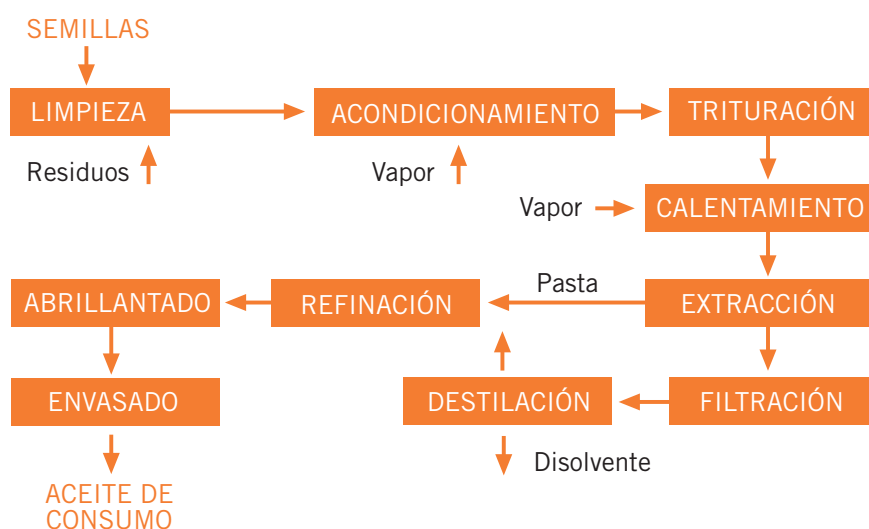
te que se encuentra en el interior de la propia célula. El producto resultante pasa al proceso de extracción.

■ **Extracción.** Existen dos métodos muy generalizados: Por presión o por tratamiento con disolventes.

Por presión. El resultado de la molienda se somete a extracción por presión en una prensa hidráulica (más antiguas) o en prensas de tornillo (método más moderno). De este proceso se obtienen 2 productos: el aceite de semilla por un lado (sustancia líquida) y la torta proteica por otro (sustancia más sólida si bien con cierto % de aceite aún).

Por tratamiento con disolventes. En esta operación, al producto de la molienda se le aplican disolventes (normalmente hexanos, éter

Figura 8. Esquema de obtención de aceite a partir de semillas



Fuente: Elaboración propia.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

de petróleo o heptano). El aceite de la semilla se difunde y es extraído a través del disolvente, mientras que la proteína permanece en la torta residual con fibra e hidratos de carbono. Actualmente se suelen utilizar percoladores de cinta sinfín en los que las semillas trituradas son rociadas con el disolvente (en contracorriente). El disolvente arrastra las grasas a un evaporador donde son separadas, en tanto aquel vuelve al extractor.

En ambos casos, se obtienen dos tipos de productos: la solución de aceite-disolvente (miscela) y la torta proteica. El aceite-disolvente es sometido a una operación de tamizado y filtrado, y posteriormente, tanto la miscela como la torta, se someten a un proceso de eliminación de los restos de disolvente por medio de la destilación.

■ **Refinado del aceite / abrillantado.** El objetivo final es convertir el aceite obtenido en aceite comestible, con las características deseadas por las personas consumidoras, como sabor y olor suaves, aspecto limpio, color claro, estabilidad frente a la oxidación e idoneidad para freír.

El método clásico de refinado alcalino comprende normalmente las siguientes etapas:

Desgomado. Mediante adición de agua se eliminan los fosfolípidos fácilmente hidratables y los metales.

Neutralización. Básicamente es una operación de neutralización de los ácidos grasos libres con un ligero exceso de solución de

hidróxido sódico, seguida de la eliminación por lavado de los jabones y de los fosfolípidos hidratados.

Filtrado. Se trata de una operación de blanqueo con tierras minerales naturales o activadas con ácido para absorber los compuestos coloreados y para descomponer los hidroperóxidos.

Desodorización. Es fundamentalmente un proceso de destilación con vapor que se lleva a cabo a bajas presiones (2-6 mbares) y elevadas temperaturas (180-220 °C). Durante el mismo se eliminan compuestos volátiles, principalmente aldehídos y cetonas, con bajos umbrales de detección por el gusto y el olfato.

■ **Almacenamiento.** Los tanques de almacenaje de aceites vegetales, al igual que los de aceite de oliva, deben ser de materiales totalmente impermeables y estancos. Actualmente los de uso más generalizado son los de acero inoxidable de distintas capacidades.

■ **Envasado/embotellado.** Se trata de una operación mecanizada que se realiza en la planta embotelladora. Las botellas se someten a lavado previo y posteriormente pasan a las máquinas embotelladoras a partir de las cuales se produce el llenado y cierre de las botellas/envases.

La industria de fabricación de grasas animales

Esta industria agroalimentaria tiene por objeto extraer las grasas animales a partir de los tejidos adiposos y subproductos de estos generados en los mataderos, para su posterior transformación en productos comestibles. Los subproductos extraídos más comunes son el sebo y la grasa de cerdo fundida (ambos del ganado porcino), primeros jugos y sebos comestibles (bovino), sebo, grasa de pollo (avícola) y otras grasas animales (general).

■ **Recepción de materia prima.** La materia prima recibida son despojos y residuos animales que proceden de los mataderos. Los camiones, volquetes y estancos, que van llegando a la industria se van descargando en las tolvas de recepción del material que, mediante un sistema de tornillos sinfín, los reparten a los equipos de la siguiente fase para su tratamiento.

■ **Trituración.** La primera operación efectiva del proceso es la trituración de la materia prima. Esta operación se realiza por medio de trituradoras industriales, donde se depositan los despojos seleccionados, de forma que estos se reducen a trozos de un tamaño inferior a 50 mm.

■ **Digestión.** Una vez triturado el material, pasa a unos digestores que mediante un tratamiento térmico (inyección de vapor) consigue evaporar el agua contenida en los subproductos. De esta forma, se obtienen dos productos a tratar: harina de carne y grasa animal.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

■ **Prensado/Centrifugado/Esterilizado.** Eliminada el agua, la mezcla obtenida pasa a unas prensas y unas máquinas de centrifugado en las que se separa al máximo la grasa animal de la harina de carne. Posteriormente, el producto obtenido se deposita en el esterilizador en el que, por normativa, se mantiene durante 20 minutos a 133 °C y con 3 bar de presión, con la finalidad de dejar el producto esterilizado.

■ **Almacenamiento.** Los productos acabados pasan a una etapa de almacenaje, de forma que las grasas se depositan en grandes depósitos de acero inoxidable y la harina en grandes tovas.

■ Características de las condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales.

Esta industria, como casi todas las que se están analizando en este estudio, dispone de unos procesos muy específicos en función de la materia prima a tratar y del producto final a obtener, que a su vez están altamente mecanizados, reduciendo considerablemente la intervención humana. Los riesgos principales de esta industria transformadora de aceites y grasas son los siguientes:

■ Caída de personas al mismo nivel (pasillos o zonas de tránsito).

■ Caída de personas a distinto nivel (trabajos de mantenimiento, acceso a zonas elevadas, tránsito por plataformas auxiliares anexas a silos, depósitos, tolvas, máquinas, etc.)

■ Golpes por caída de objetos desde cintas transportadoras.

■ Atrapamientos por máquinas en funcionamiento o labores de mantenimiento.

■ Carga física y sobreesfuerzos (manipulación de piezas, productos, equipos rodantes, etc.).

■ Contacto eléctrico con maquinaria eléctrica.

■ Quemaduras por contacto térmico.

■ Derivados de trabajos en espacios confinados.

■ Problemas por humedad excesiva.

■ Disconfort acústico (ruido).

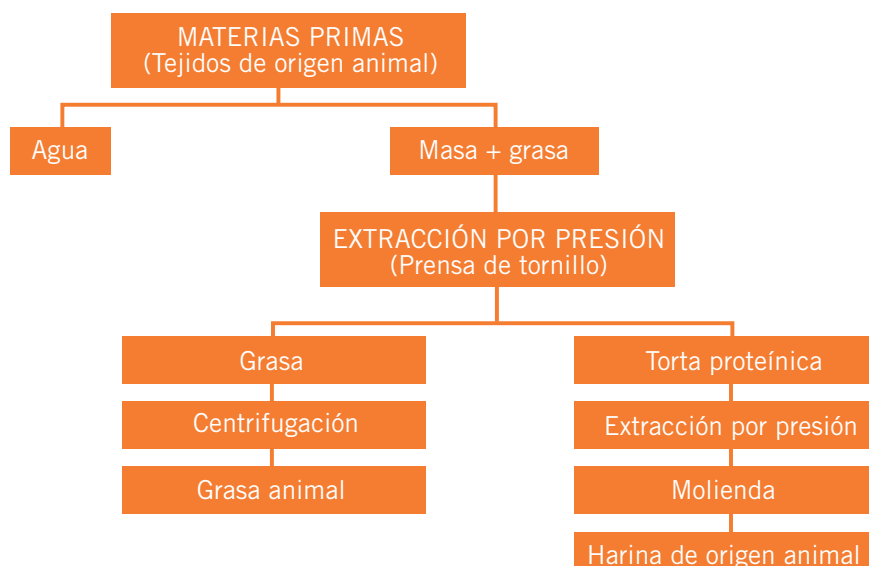
■ Exposición a agentes biológicos.

■ Los derivados del uso de productos químicos (aditivos de los procesos o productos de limpieza).

■ Organización del trabajo.

La industria de elaboración de grasa animal genera una elevada exposición de las personas trabajadoras a agentes biológicos (aditivos, bacterias, etc.), por lo que es preciso incorporar estrictos protocolos de vigilancia de la salud y vacunación para las personas trabajadoras.

Figura 9. Proceso general de obtención de grasas animales



Fuente: Elaboración propia.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

■ Lugares de trabajo.

El orden, limpieza y mantenimiento es esencial en esta industria para:

■ Evitar caídas por pisada sobre suelos impregnados de sustancias resbaladizas, derrames, condensaciones de agua, charcos,...

■ Mantener las condiciones higiénicas de las zonas de trabajo, evitando plagas, desarrollo de hongos, etc.

■ Mantener sin obstáculos las vías y salidas de evacuación.

Como buena práctica cabría destacar la definición e implementación de un programa de limpieza periódico acorde a las necesidades de las zonas de trabajo.

El diseño del lugar de trabajo es determinante en el control de algunos riesgos descritos anteriormente, así:

■ **Puestos de trabajo, pasillos, espacios entre máquinas, etc.** Deben disponer de suficiente espacio para que el trabajador o trabajadora pueda moverse con libertad, por lo que el diseño de estas zonas de trabajo resulta fundamental para el desempeño de las tareas y evitar golpes contra elementos salientes.

■ **Suelos.** Frente a las caídas al mismo nivel, el diseño de estas instalaciones debe considerar que los suelos sean antideslizantes, disponiendo de canalizaciones, desagües, dre-

najes u otros sistemas para la evacuación del agua y líquidos, con rejillas de protección a nivel del suelo.

■ **Zonas con riesgo de caída a distinto nivel (almacenaje, altillos o zonas de trabajo elevadas, las tolvas de recepción, trituradoras, tolvas de almacenaje, escaleras auxiliares, pasarelas de trabajo, etc.).** Dispondrán de un sistema de protección perimetral (barandillas) y/o enrejillados.

■ **Superficies calientes.** Las vías de circulación se alejarán en lo posible de zonas donde se localicen superficies calientes. Las zonas con riesgos de contacto directo con superficies calientes estarán apantalladas y a ser posible aisladas (p.ej.: tuberías con revestimiento termoaislante). En cualquier caso se señalarán convenientemente.

■ Uso de productos químicos.

Utilización de guantes apropiados, siendo recomendable el empleo de protecciones oculares y respiratorias cuando estos productos sean en polvo o disoluciones aplicadas a presión.

■ Ventilación.

Con carácter general se deberá mantener una buena ventilación de las instalaciones para eliminar los malos olores, y especialmente los posibles gases y vapores que se desprendan de los procesos productivos. De forma particular, se deberá prestar atención a:

■ **Fase de Extracción (aceites).** Durante este proceso se generan vapores. Normalmente estos vapores son reciclados en planta, pero se debe aplicar un correcto mantenimiento de las instalaciones para prevenir el escape de estos.

■ Ruido.

Se trata de procesos productivos muy automatizados en la mayoría de los casos, donde existe alta concentración de maquinaria. En los procesos de producción de aceite de oliva, como hemos visto, aparecen procesos de centrifugación a alta velocidad, los cuales son muy ruidosos. Una buena práctica de control de ruido es el aislamiento de la zona de extracción (producción) del resto de las instalaciones. El aislamiento es posible ya que se trata de un proceso muy automatizado y en continuo, requiriendo la presencia de operarios u operarias en momentos muy concretos. En cualquier caso es necesaria una evaluación de ruido.

■ Espacios confinados.

■ **Trabajos en interior de silos, tolvas, depósitos, digestores, etc.** La limpieza de espacios confinados presenta serios riesgos. Antes de permitir el acceso de las personas trabajadoras, se debe expulsar el gas por medio de ventiladores móviles que se mantendrán conectados hasta el final de la operación. Asimismo, el personal dispondrá de cinturones de seguridad, cuerdas salvavidas y equipo de protección respiratoria del tipo de aire

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

comprimido o de suministro de aire. Además, otra persona empleada debe hacer guardia para vigilar y, en caso necesario, rescatar al que está en el interior.

■ Equipos de trabajo: Máquinas y herramientas.

En esta industria se utiliza una gran cantidad de equipos, entre ellos: tolvas (recepción o almacenaje), cintas transportadoras, molinos de martillo, termobatidoras, decantadoras, tamizadoras, trituradoras, prensas, máquinas de centrifugación y filtrado, intercambiadores para pasteurización, flejadoras, máquinas embotelladoras y taponadoras, etc. Es conveniente:

■ Realizar periódicamente un mantenimiento preventivo de las máquinas y limpieza diaria.

■ Las operaciones de mantenimiento se deben señalar convenientemente y las máquinas deben permanecer desconectadas de la red eléctrica en el transcurso de las mismas.

■ Utilizar ropa de trabajo ceñida al cuerpo, cabello largo recogido o protegido con gorro, y retirar todo tipo de adornos (anillos, pulseras, etc.).

■ Utilizar los resguardos y dispositivos de seguridad (de protección frente a caída de objetos, atrapamientos, salpicaduras, etc.) de forma adecuada y bajo las condiciones especificadas por la empresa.

■ Disponer y utilizar los sistemas de alarma y parada en caso de atrapamiento.

De forma particular:

■ **Recepción de materia prima (general).** Las tolvas de recepción estarán dotadas de sistemas de parada de emergencia o enclavamiento y sistema de protección de caídas a distinto nivel.

■ **Fase almacenamiento (depósitos y silos).** Estas instalaciones estarán equipadas con sistemas antideflagrantes, dispositivos de detección de chispas y dispositivos de protección contra explosiones.

■ **Transporte por cintas transportadoras.** Dispondrán de sistemas de protección perimetral frente a caída de objetos, cajas, etc., a niveles inferiores y que puedan afectar a zonas de paso.

■ Incendios y explosiones.

■ **Almacenaje (Silos de granos).** no se debe olvidar que la oxidación del grano genera calor al igual que un posterior desarrollo microbiológico (fermentación) y esto puede conducir a una autoignición de la masa. Estas zonas dispondrán de sistemas antideflagrantes, dispositivos de detección de chispas, dispositivos de protección contra explosiones, etc. Se deberá disponer de un procedimiento para la limpieza y mantenimiento en silos vacíos, que evite la forma-

ción de atmosferas explosivas o la aparición de fuentes de ignición.

■ **Molienda de aceites vegetales.** Se pueden formar chispas cuando se acondicionan los granos de semillas o se molturan en presencia de impurezas metálicas, por lo que pueden generarse explosiones. Esta circunstancia se puede evitar con la instalación de un separador magnético y un separador de partículas minerales antes de los molinos.

■ **Almacenamiento de sustancias inflamables.** La utilización de calderas para el calentamiento de agua hace necesaria la presencia de combustibles, por lo que el almacenamiento de los mismos será una circunstancia a tener en cuenta en los procesos de mantenimiento.

En la fabricación de aceites procedentes de semillas, tras la extracción, el resto orgánico que queda como residuo es altamente inflamable, ya que pueden permanecer restos de disolvente. Es necesario, por tanto, extremar las precauciones en la gestión de estos materiales: zonas de almacenamiento, manipulación, exposición al sol, etc.

6.4 Industria de fabricación de bebidas

La industria de fabricación de bebidas abarca un conjunto de industrias que se dedican a la elaboración de bebidas espirituosas (licores), refrescantes, vinos, sidras, cervezas y

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

aguas, entre otras. Cada una de ellas con unos procesos productivos muy distintos, pero con una característica común: la alta tecnificación de los procesos.

Los procesos generales de esta industria se muestran en la figura 10.

A continuación se describen de una forma más detallada los procesos de las principales industrias de este subsector de actividad.

La industria del vino

La industria del vino es una de las más antiguas y tradicionales de Andalucía. Prueba de ello es la tradición productora en determinadas zonas geográficas, representada en las bodegas de esta comunidad que producen vino con denominación de origen como son las de D.O. Jerez, D.O. Manzanilla- Sanlúcar de Barrameda, D.O. Montilla- Moriles, D.O. Condado de Huelva, D.O. Málaga y D.O. Sierras de Málaga, además de otras indicaciones geográficas protegidas, como los denominados vinos de la tierra. Este apartado se centra en la producción de los vinos blancos, ya que incluye la mayoría de los procesos productivos más comunes de la industria vitivinícola.

En la figura 11 se muestran los procesos principales de esta actividad industrial

■ **Recepción.** La materia prima procedente de la vendimia se descarga en unas tolvas de recogida, que pueden ser de hormi-

gón, hormigón con recubrimiento de chapa en acero inoxidable para mejorar la higiene de la uva, e incluso de acero inoxidable exclusivamente con un armazón construido a base de perfiles de acero. Desde aquí, se conduce la uva a las estrujadoras para iniciar el proceso transformador.

■ **Estrujado.** Ya en la bodega, la vendimia se somete a un proceso de estrujado que, al romper el hollejo de la uva, consigue la liberación del zumo. Para ello se utilizan estrujadoras adecuadas y no muy enérgicas para evitar una trituración excesiva de los granos.

La pasta resultante es trasladada por medio de una “bomba de impulsión de pastas” hasta las prensas, sin entrar en contacto con el aire para impedir el inicio de la fermentación.

■ **Prensado.** En esta operación, la pasta escurrida se somete a un prensado mediante prensadoras y se obtiene el mosto. Las primeras extracciones se realizan a bajas presiones, con lo que se obtiene un primer mosto de alta calidad, denominado mosto “yema”.

■ **Desvinado.** Tras el prensado se hace una separación de mostos o “desvinado”. La pasta del prensado, con el hollejo y el raspón, se traslada a unas “jaulas” y, por gravedad o con una ligera presión, se deja que el zumo vaya escurriendo lentamente. Existe un desvinado mecanizado, utilizado en las grandes bodegas, realizado por medio de sistemas mecánicos continuos en forma de conducciones abiertas y perforadas.

El “Mosto yema, de flor o lágrima”, como mosto de mayor calidad, es el destinado a la elaboración del mejor vino blanco. El resto de mostos obtenidos se utilizan para el vino blanco de prensa.

■ **Encubado / Desfangado.** Esta operación consiste en dejar reposar el mosto durante un día, cuidando que no se inicie la fermentación, para eliminar las materias sólidas en suspensión. De esta forma, las materias sólidas se decantan en el fondo por gravedad, y los mostos, ya limpios, se trasladan a depósitos de acero inoxidable para la fermentación.

■ **Fermentación.** El objetivo de este proceso es conseguir una fermentación que consiga los aromas propios del vino y, por tanto, obtener la mayor calidad final posible.

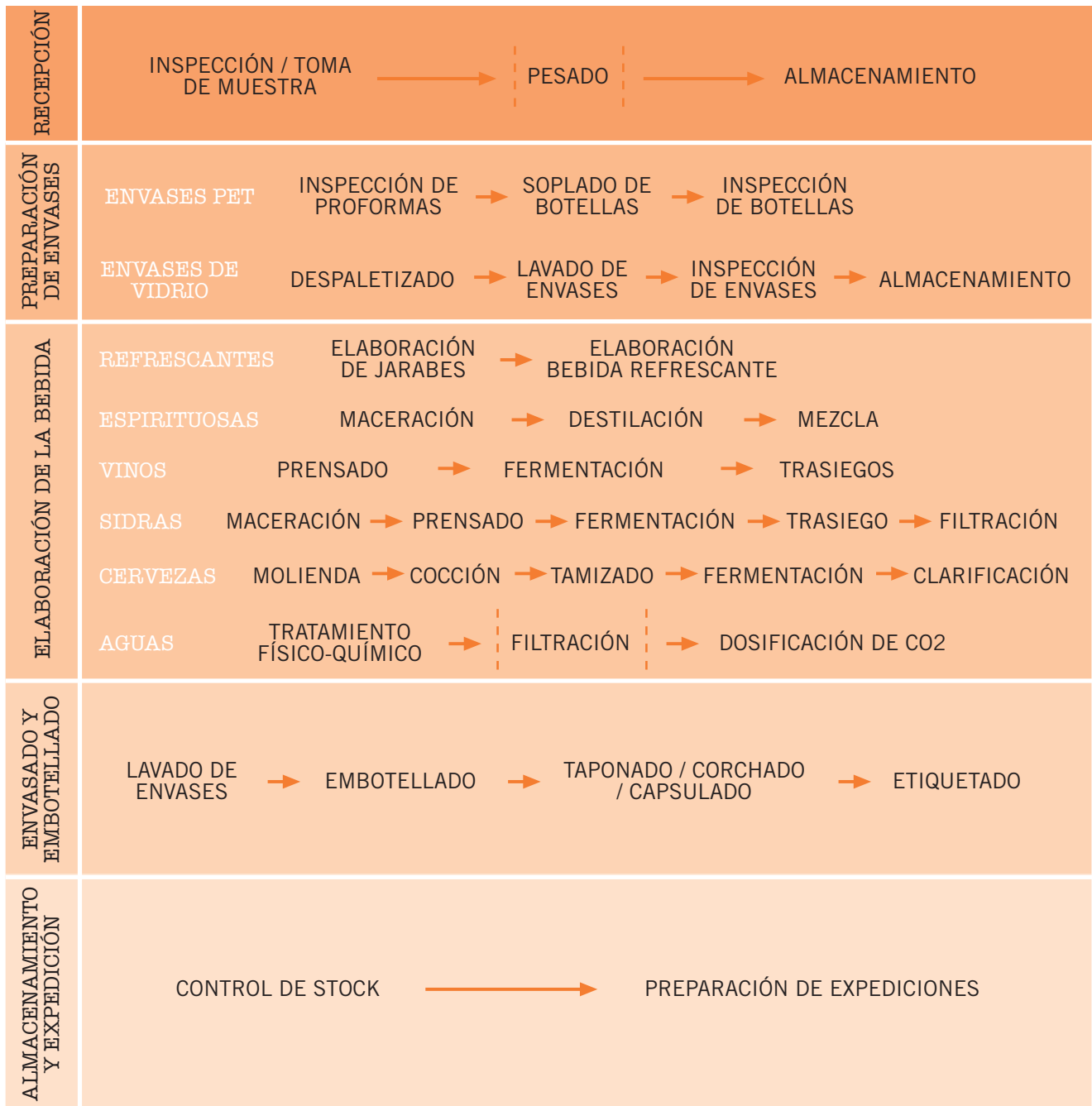
En los depósitos de fermentación, el mosto fermenta durante un periodo aproximado de entre 10 y 15 días a una temperatura controlada que oscila entre los 15 y los 22° C. La fermentación termina cuando el vino contiene entre 1 y 2 gramos de azúcar por litro, momento en el que está totalmente seco, con escasa presencia de azúcares.

Sin embargo, cada vez son más escasos los vinos blancos completamente secos ya que se suele mantener una cierta proporción de azúcares residuales para conseguir una mayor intensidad aromática.

■ **Trasiegos y mezclas.** Finalizada la fermentación se somete el vino a dos o tres trasiegos (cambios de cuba) para eliminar

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

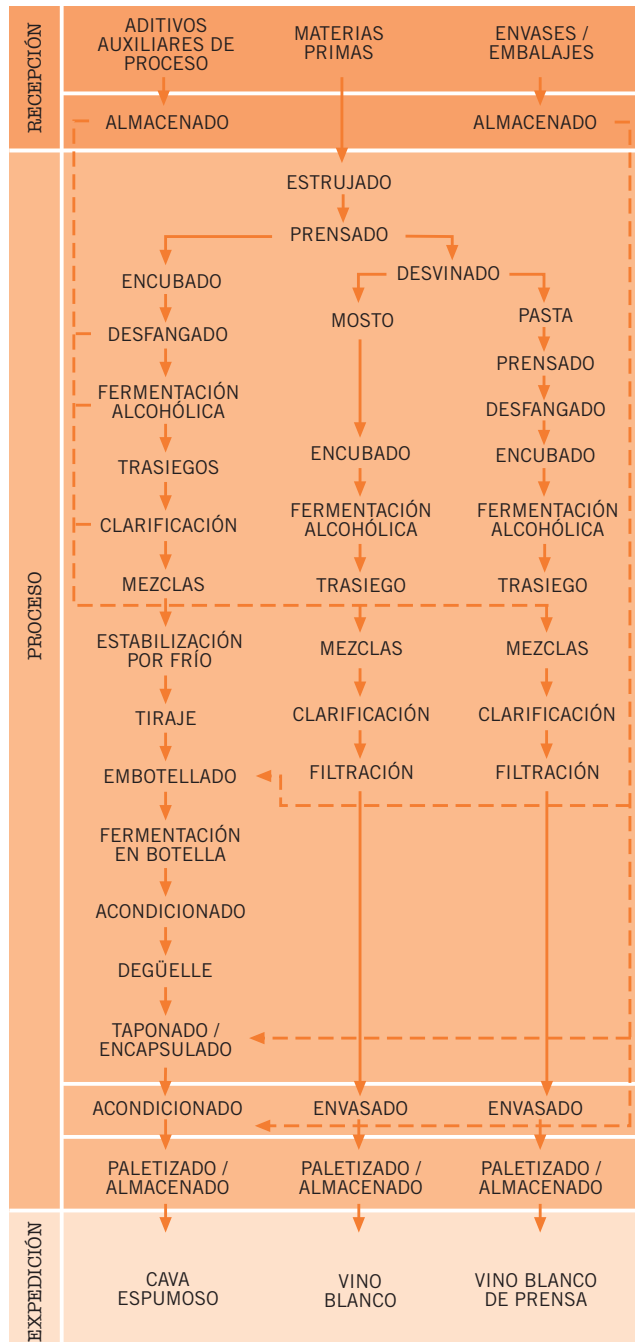
Figura 10. Procesos tipo de la industria de fabricación de bebidas



Fuente: Documento de síntesis sector de elaboración de bebidas. FIAB, FONDO SOCIAL EUROPEO, INEM y FUNDACION TRIPARTITA PARA LA FORMACION EN EL EMPLEO. 2009.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Figura 11. Proceso de elaboración de vinos blancos



Fuente: Elaboración propia a partir de la "Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario". CONSEBRO y ANAIN (Agencia Navarra de Innovación). 2006.

los restos sólidos. Esta operación se efectúa entre noviembre y enero con el fin de que las bajas temperaturas eviten contaminaciones por microorganismos. Después se procede a la selección de calidades y a las correspondientes mezclas para lograr el resultado deseado.

■ **Crianza.** La crianza de los vinos blancos generosos en Andalucía se realiza por el sistema criadera – solera, donde el vino madura en barricas de roble durante un periodo de tiempo en el cual se realizan trasvases desde una fila superior de botas (barricas) a otra inferior conforme el vino envejece.

■ **Clarificación.** A pesar de los trasiegos realizados, al final suelen quedar elementos sólidos en suspensión que podrían degenerar, afectando al aspecto del vino y confiriéndole olores y sabores desagradables.

El proceso de clarificación elimina estas partículas por medio de la introducción de sustancias que arrastran los restos sólidos y los depositan en el fondo del depósito. Este proceso dura unos 10 días.

■ **Filtrado.** Esta operación se realiza de forma previa al embotellado. Los métodos empleados en este proceso son muy variados, desde filtros de tierras y filtros de placas hasta los más modernos basados en esterilizantes amicrobicos para retener las materias en suspensión.

■ **Envasado / embotellado.** De forma generalizada la mayoría de los productos se embo-

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

tellan/envasan antes de pasar a la cadena de distribución. Este proceso se realiza de forma rápida y ágil, procurando que el vino se oxigene lo menos posible (oxidación). Para ello las botellas se someten a un proceso de lavado previo, pasando a las máquinas embotelladoras, donde procede al llenado y eliminación del aire interior (vacío).

El segundo paso sería el cierre. El método más utilizado es el corcho debido a sus elevadas propiedades de estanqueidad. La elección del tapón depende del vino que se quiere embotellar. Para los vinos de consumo rápido se opta por cierres sencillos y baratos mientras que para los vinos de larga estancia se seleccionarán corchos de alta calidad.

La industria de la cerveza

Los procesos productivos presentes en esta industria pueden diferir en función del tipo de cerveza, de la planta cervecera, así como de los equipos de producción. Sin embargo, el proceso de fabricación de cualquier tipo de cervecera presenta muchas similitudes y atiende a lo descrito en la figura 12.

Además, y con carácter general, estas industrias disponen en los centros de producción de unas instalaciones auxiliares necesarias para el buen funcionamiento de los procesos. Entre estas instalaciones auxiliares cabe destacar:

- Sala de calderas.
- Planta de frío.

■ Planta de tratamiento de agua de proceso.

■ Sala de recuperación de CO₂.

■ Sala de compresores.

■ Centro de suministro eléctrico.

■ Planta de depuración de aguas residuales.

■ Mantenimiento de equipos, instalaciones y servicios.

■ Almacén de productos químicos.

■ **Recepción y almacenamiento de materias primas.** La recepción de materiales incluye operaciones como la descarga, limpia, almacenamiento y transporte interno de materia prima y auxiliar. Con la limpia se pretende asegurar que únicamente la materia prima de buena calidad entre en la línea de producción para su tratamiento.

Normalmente, la malta se recibe a granel, mientras que el lúpulo se recibe, envasado al vacío o en atmósfera inerte, en sacos apilados sobre palets o en contenedores (bigbags).

Se pueden utilizar varios tipos de cribas o tamices, separadores de metales y/o separadores densimétricos. Para complementar y aumentar el efecto de la limpia, se aplica un sistema de aspiración del aire que las circunda y el polvo de malta captado se sepa-

ra en un sistema de filtración. La eliminación de cuerpos extraños metálicos disminuye el riesgo de explosión y prolonga la vida útil de los equipos y sistemas.

El transporte interno de la malta a granel se realiza mediante transporte neumático o transporte mecánico.

■ **Molienda, molturación o malteado.** Esta operación se realiza con el objeto de reducir el tamaño de la materia sólida y, de esta forma, mejorar su tratamiento en las etapas posteriores de fabricación del mosto.

La molienda permite el aumento de la superficie de contacto de la sémola o harina con el agua para facilitar la digestión del almidón del modo más rápido y eficiente posible, lo cual se traduce en un aumento del rendimiento de extracto.

La molienda puede realizarse en húmedo o en seco.

Húmedo. En este proceso, la malta se remoja previamente con agua a una temperatura de entre 30°C y 50°C. El agua se recircula hasta alcanzar una hidratación del grano uniforme (aprox. de 15 a 30 minutos). A continuación, el grano se pasa por un molino de un solo par de rodillos. Tras este proceso queda una harina que se mezcla con agua y se envía directamente a la cuba de empaque para su macerado.

Seco. Aquí se muele el grano entero, incluyendo la cascarilla. La molienda seca se

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

almacena en depósitos intermedios antes de ser añadidos a la cuba de maceración. Este tipo de molienda es más compatible con los filtros-prensa. Los molinos más utilizados para esta operación son el molino de rodillos y el molino de martillos.

Complementariamente, y como parte integral del proceso, se utilizan ciclones y/o filtros de mangas cuyo objeto es recuperar la materia particulada (polvo) en el aire extraído, para volver a procesarse.

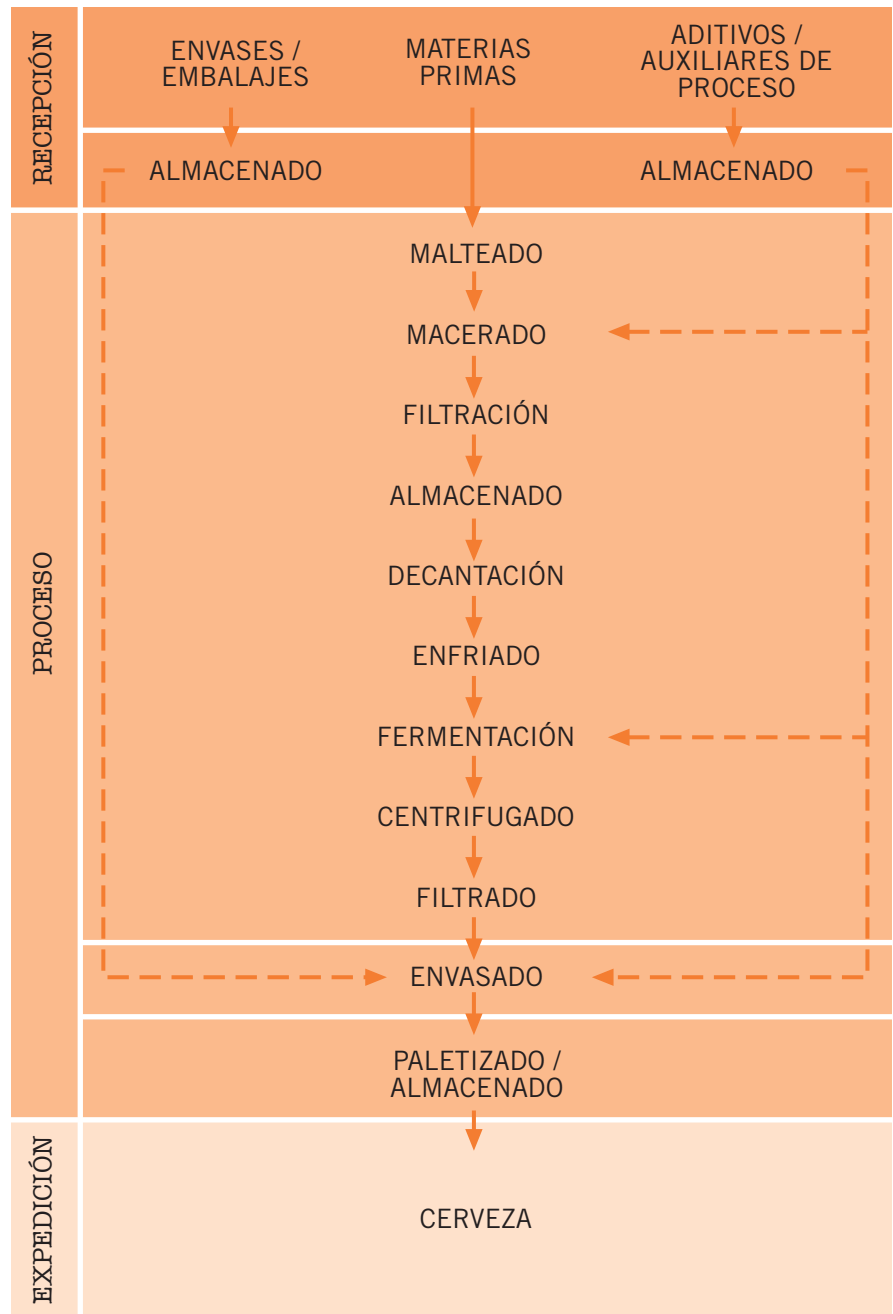
■ **Maceración (empaste o braceado).** En esta operación se adiciona la harina o sémola de malta (y opcionalmente adjuntos, como sémola, y jarabes de sacarosa/glucosa) en agua de calidad cervecera. De esta forma se obtienen las soluciones o suspensiones (mosto) que se procesarán más adelante. Dos son los métodos más empleados:

Extracción por infusión. Se usa una única cuba y la pasta alcanza temperaturas de entre 45° y 75° C.

Extracción por decocción. Se utilizan dos cubas, la de cocción y la de maceración. La pasta alcanza temperatura de ebullición en la cocción, y en la maceración la temperatura de toda la mezcla asciende hasta el valor determinado (según tipo de cerveza).

■ **Filtración del mosto.** Como la solución obtenida está formada por compuestos solubles (carbohidratos y compuestos proteínicos de diversa complejidad) y compuestos insolubles (bagazo), es preciso separar el mosto

Figura 12. Proceso de elaboración de cerveza



Fuente: Elaboración propia a partir de la "Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario". CONSEBRO y ANAIN (Agencia Navarra de Innovación). 2006.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

cervecero del bagazo por filtración. Esta filtración puede realizarse por dos métodos: Cuba - Filtro o Filtro – Prensa.

■ **Cocción.** Una vez que se ha eliminado el bagazo, el mosto es conducido a la caldera de cocción. En esta se calienta hasta ebullición, se le añade el lúpulo y se mantiene hirviendo entre 1 y 2 horas. También puede precalentarse el mosto durante el trasiego hasta la caldera de cocción.

Las calderas de cocción que utilizan vapor o agua sobrecalentada (intercambiadores de calor) se pueden clasificar en dos categorías: calderas con hervidor interno o externo.

■ **Clarificación del mosto.** La clarificación del mosto consiste en darle el grado de claridad requerido por el tipo de cerveza que se elabora y de la técnica empleada. En este proceso, el mosto debe además liberarse de partículas sólidas (restos de lúpulo y complejos de proteínas-polifenoles precipitados, más conocido como turbios calientes) antes de ir al tanque de fermentación. El equipo más empleado para esta operación es el tanque Whirlpool, aunque también se emplean equipos de centrifugado.

El mosto clarificado sale normalmente a una temperatura de 98° C.

■ **Enfriamiento del mosto.** Tras la clarificación, el mosto se somete a un proceso de enfriamiento hasta la temperatura de siembra de la levadura, que depende del tipo de levadura utilizada y del proceso de fermentación

elegido. Se enfría entre unos 8-12°C en un intercambiador de placas que utiliza agua y/o agua glicolada como refrigerante.

■ **Fermentación.** La fermentación consiste en la acción controlada de la levadura seleccionada para transformar los substratos sobre los que actúa en nuevos productos. La transformación de los azúcares simples en alcohol se conoce normalmente con el nombre de fermentación alcohólica. La temperatura de fermentación está normalmente entre los 8° y los 14° C, para el tipo de fermentación que se aplica normalmente a los mostos cerveceros españoles.

La fermentación tiene lugar en tanques cerrados (horizontales o verticales, cilindrocónicos o cilíndricos) y es un proceso que desprende calor por lo que es necesario enfriar los tanques mediante fluidos refrigerantes (agua glicolada o amoníaco) dispuesto en camisas refrigerantes.

■ **Decantación (guarda).** La decantación se puede llevar a cabo en los mismos tanques cilindrocónicos de fermentación (sistema unitank) o en tanques diferentes horizontales o cilindrocónicos (sistema de tanques múltiples). En esta etapa se enfría la cerveza a una temperatura de entre -1 y 4° C, durante un periodo de tiempo que puede oscilar entre 3/4 días y 30 días como máximo.

Las levaduras y otros compuestos causantes de la turbidez van sedimentando lentamente, con lo que la cerveza va clarificando.

■ **Centrifugado.** El fin de la centrifugación es eliminar la mayor cantidad posible de levadura y otros precipitados. Las centrifugas que suelen emplearse en la industria cervecera son las de cámara tubular/discos.

■ **Filtrado y clarificación de la cerveza.** En esta fase, que incluye las operaciones de clarificación y estabilización coloidal, se obtiene el nivel especificado de claridad y las condiciones necesarias para retrasar el enturbiamiento natural de la cerveza desde su elaboración hasta su consumo.

El filtrado se realiza normalmente por medio de:

Sistema de filtros de diatomeas, que es una tierra con esqueletos silíceos de antiguas algas marinas, utilizando para ello filtros de marcos y placas, de platos o de bujías.

Sistema de filtros de membrana.

Sistemas por filtración tangencial combinada con la centrifugación.

■ **Gasificado y Envasado.** La cerveza resultante, ya filtrada, pasa a ser sometida a un proceso de carbonatado para conseguir el nivel de CO2 acorde con las especificaciones del producto. Tras la adición del gas la cerveza se envía inmediatamente a los tanques de prellenado, donde se mantiene a baja temperatura.

De forma generalizada la mayoría de los productos se envasan antes de pasar a la cade-

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

na de distribución. En algunos casos, el envasado es una parte integral del proceso productivo, es decir, el producto y el envase que lo contiene sufren un tratamiento posterior.

La industria de las aguas

El proceso de envasado del agua mineral requiere una tecnología relativamente sencilla, dado que son muy pocos los tratamientos permitidos durante el mismo. Se distinguen dos tipos de aguas:

■ **Aguas naturales.** son aquellas procedentes de un manantial, pozo o captación, y que contienen las características naturales de pureza que permiten su consumo.

■ **Aguas potables preparadas.** Son aguas procedentes de manantial o captación que son sometidas a tratamientos autorizados fisicoquímicos para su potabilización.

Los procesos por los que pasan estas aguas hasta su embotellado se reflejan en la figura 13.

■ Suministro de materia prima.

Captación. Se capta el agua procedente del acuífero mediante manantial, galería o sondeo vertical.

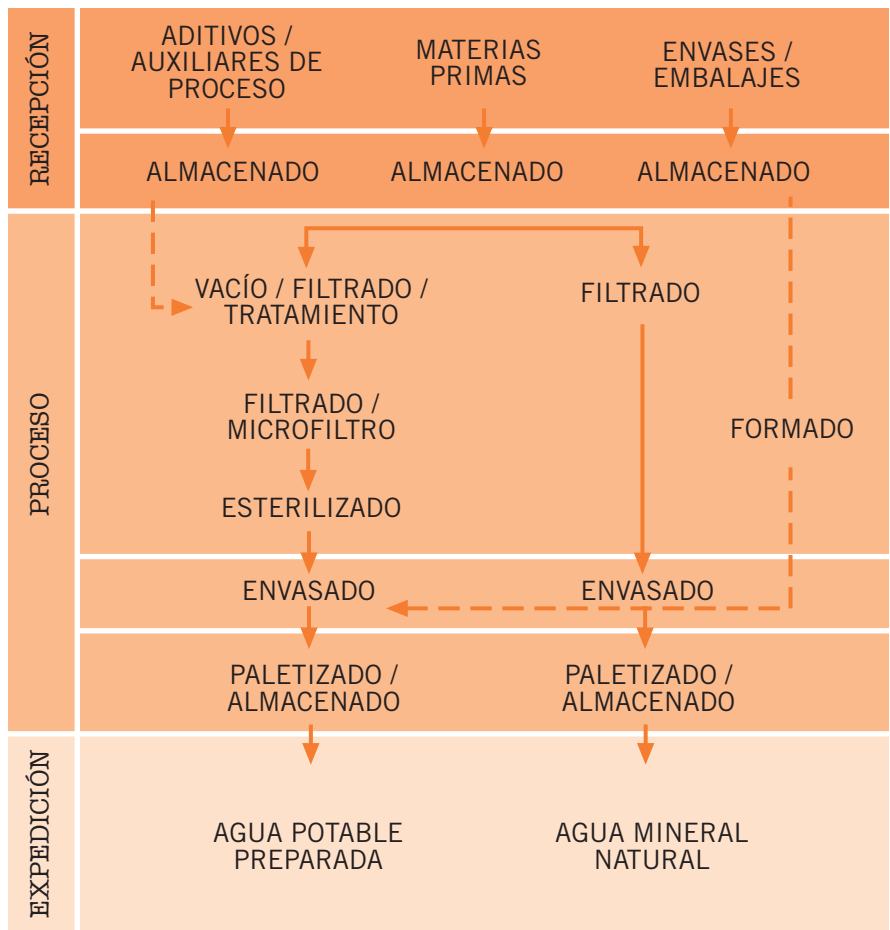
Conducción. Una vez en la superficie, el agua es transportada a los depósitos siempre a través de conducciones herméticamente cerradas.

■ **Almacenado.** En esta fase se procede al almacenamiento temporal del agua extraída del acuífero con el fin de regular las necesidades del proceso industrial de envasado. Este almacenamiento se realiza normalmente en depósitos de acero inoxidable alimentario de la más alta calidad para garantizar la conservación de sus propiedades naturales.

Desde estos depósitos es bombeada hasta las salas de envasado, donde se introduce automáticamente en las botellas.

Filtrado y microfiltrado. Esta operación se realiza en estaciones de filtrado y su objetivo es eliminar materia sedimentable que pueda tener el agua captada.

Figura 13. Proceso de elaboración de aguas embotelladas



Fuente: Elaboración propia a partir de la "Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario". CONSEBRO y ANAIN (Agencia Navarra de Innovación). 2006.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

■ Tratamiento.

Aporte de aditivos. Comprende las manipulaciones permitidas en el proceso industrial del agua envasada.

Esterilizado (solo aplicable a aguas potables preparadas). La primera parte del ciclo de esterilización consiste en calentar el producto. Para ello, el envase recibe el calor del ambiente de la cámara (autoclave), calentando el producto hasta alcanzar la temperatura de esterilización seleccionada que se mantendrá durante un tiempo que variará en función del tipo de esterilización. Esta esterilización puede realizarse en autoclaves con ducha de agua o con mezcla de aire y vapor usando ventiladores para homogeneizar la mezcla. Tras la esterilización se somete el producto a un proceso de enfriamiento controlado.

■ **Envasado.** Proceso automático mediante el cual se introduce el agua en el recipiente que será comercializado, aislándola del ambiente exterior mediante cierre hermético para que llegue al consumidor o consumidora en las mismas condiciones de calidad existentes a la salida del manantial.

■ **Paletizado y almacenado.** Disposición por parte de la fábrica del producto acabado en locales adecuados, a la espera de que se proceda al transporte hacia su distribución y consumo. Se evitará cualquier tipo de contaminación, alteración o deterioro de los productos almacenados.

La industria licorera

Las bebidas destiladas son las identificadas normalmente como aguardientes y licores. Sin embargo, la destilación agrupa a la mayoría de las bebidas alcohólicas que superen los 20° de carga alcohólica. Los mayores componentes de las bebidas destiladas son el alcohol etílico (C₂H₅OH) y el agua.

Estos licores destilados se obtienen a partir de bebidas fermentadas (en base a granos, plantas, cereales, sustancias azucaradas, hierbas, frutas, verduras, etc.) que conservan el aroma y el sabor de las materias primas empleadas.

■ **Limpieza y acondicionamiento de la materia prima.** Solo se aplica a licores elaborados a partir de granos, cereales, caña de azúcar, trigo, maíz, etc. En esta fase se procede a la limpieza de la materia prima, despojándola de impurezas, polvo y otras sustancias. Según el tipo de licor a producir esta materia prima puede verse sometida a otras transformaciones primarias antes de pasar al proceso de maceración (p.e.: el malteado para la producción de whisky).

■ **Maceración.** El siguiente paso consiste en moler la materia prima tratada y, en grandes cubas, mezclarla con agua caliente y otros aditivos y coadyuvantes, a partir de lo cual se somete a un proceso de maceración en el que se transforma el almidón en azúcares. El producto obteni-

do en este punto del proceso se denomina mosto.

■ **Destilación.** Este proceso consiste en la separación de agua y alcohol mediante altas temperaturas que hacen evaporar el alcohol más rápidamente que el agua, ya que éste tiene un punto de ebullición más bajo que el agua. Las fases más comunes son las siguientes:

Aplicación de calor. El mosto es depositado en las grandes cubas del alambique y se le aplica calor para separar los distintos líquidos que lo componen. La técnica se basa en regular el aporte externo de calor para conseguir un ritmo de destilación lento y constante, que permita la aparición de los componentes aromáticos deseados en los momentos adecuados. Cuando en el interior del alambique se alcanza cierta temperatura el líquido fermentado comenzará a evaporarse.

Condensación. Los vapores se acumulan en una zona del alambique, llamada casco, para después circular a través de un tubo de conexión o cuello de cisne hacia el recipiente de condensación. Una vez allí entran en el serpentín, donde debido a la acción del agua fría a su alrededor, los vapores se condensan y regresan su estado líquido.

Recogida. El líquido derivado de la condensación, resbala por el serpentín y es recogido en un depósito. Esta fase es fundamental en el destilado, ya que durante

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

la evaporación existe una separación fragmentada de sustancias con propiedades muy diferentes. Ésto es:

Cabezas. Son las primeras en salir ($t^{\circ} < 78^{\circ} \text{C}$) y están compuestas por sustancias volátiles como acetona, metanol, ésteres, etc., algunas de ellas muy peligrosas.

Corazones. Es la fracción más deseada, compuesta por alcohol etílico (etanol) que se evapora entre los 78°C y 82°C .

Colas. Formadas por los componentes con mayor punto de ebullición, alcoholes superiores y furfuroles, los cuales pueden estropear el sabor del destilado si su recogida es prolongada.

Hay que prestar especial atención a esta operación para recoger exclusivamente los corazones, por lo que es muy importante determinar en qué momento empiezan a salir y en qué momento acaban para conseguir que contengan un gran porcentaje de aromas y que estén exentos de alcoholes indeseables. Las fracciones correspondientes a las cabezas y a las colas son descartadas a medida que van saliendo del alambique.

Segunda destilación. A través de las etapas descritas se obtienen alcoholes muy aromáticos y con sabores fuertes que hacen necesaria otra destilación, con lo cual se repite el proceso partiendo del líquido recogido en la primera destilación.

El objetivo es conseguir un segundo destilado con el máximo de aromas y el mínimo de residuos peligrosos.

■ **Envejecimiento y mezcla.** El producto final obtenido se almacena por regla general en barricas de maderas (distintos tipos en función del producto final y sabores que se quieran obtener) donde permanecerán el tiempo necesario para ser embotellados. En esta etapa, suelen realizarse operaciones de mezclado entre barricas de distintas añadas y pagos, con objeto de mejorar los sabores y la homogeneización del producto.

Para finalizar el proceso, y una vez alcanzado el punto de envejecimiento requerido, la mayoría de los productos se embotellan antes de pasar a la cadena de distribución. Las botellas pasan por un proceso de lavado y después a las máquinas embotelladoras, donde se procede al llenado y eliminación del aire interior (vacío). Tras la carga de las botellas en cajas y su paletizado, el producto está preparado para su distribución.

La industria de las bebidas refrescantes

Al igual que el resto de las industrias elaboradoras de bebidas, se trata de una industria transformadora cuyos procesos están altamente tecnificados. Los procesos más importantes de esta industria se observan en la figura 14.

El agua es el principal componente de este tipo de bebidas. Principalmente se obtiene de pozos subterráneos o acuíferos, aunque en determinadas plantas se compra a una entidad proveedora. El agua se recibe en planta y es almacenada en depósitos, normalmente de acero inoxidable alimentario de la más alta calidad.

■ **Filtración.** En esta fase, el agua obtenida es sometida a procesos de purificación y esterilización mediante un tratamiento químico y diversas etapas de filtraciones.

■ **Elaboración de jarabes.** En esta etapa se realiza la mezcla del azúcar con el agua, obteniendo el "jarabe simple".

El proceso más común consiste en un área de tanques dotados con células de pesaje y uno o varios sistemas de agitación y mezcla, además de un anillo de recirculación donde los sólidos pueden incorporarse en línea. Este sistema se complementa con un intercambio de calor, que permite ajustar la temperatura del producto posibilitando la dilución en frío o en caliente.

El jarabe obtenido es filtrado a baja presión para eliminar impurezas y a la solución resultante se le adiciona la esencia, con lo que se obtiene el jarabe terminado.

■ **Mezcla, carbonatación y llenado.** Al jarabe terminado se le agrega más agua y se le deriva hacia tanques herméticos en las que se enfría y satura con gas carbónico, con la

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

finalidad de proporcionarle efervescencia y efecto conservante al reducir su pH. El control de la temperatura y la presión de saturación son fundamentales durante la carbonatación y mezcla. La mezcla queda finalmente lista para su transporte hacia los equipos de llenado.

■ **Llenado / envasado.** Los equipos de llenado, mediante una operación de bombeo del líquido, proceden al llenado de los envases, los cuales son sellados herméticamente (tapas, chapas, tapones, etc.).

■ **Paletizado y almacenado.** Las botellas unidades que aprueban una inspección previa, son devueltas a una máquina que las coloca en sus respectivas cajas, que son finalmente colocadas sobre las plataformas (palets).

Estos palets son apilados ordenadamente en la zona de almacenaje donde permanecerán, a temperaturas y humedades controladas, para luego ser cargadas en los camiones que se encargarán de la distribución a los distintos puntos de comercialización.

■ Características de las condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales.

La industria de fabricación de bebidas, como se desprende del anterior análisis, es una industria en la que la intervención humana se ha reducido considerablemente debido a la tecnificación de los procesos productivos. A pesar de esta tecnifica-

ción, se siguen produciendo daños a la salud de las personas trabajadoras por la exposición a los principales riesgos de esta industria, que se indican a continuación:

■ Caída de personas al mismo nivel (pasillos o zonas de tránsito).

■ Caída de personas a distinto nivel (trabajos de mantenimiento, acceso a zonas elevadas, tránsito por plataformas auxiliares anexas a silos, depósitos, cubas, etc.).

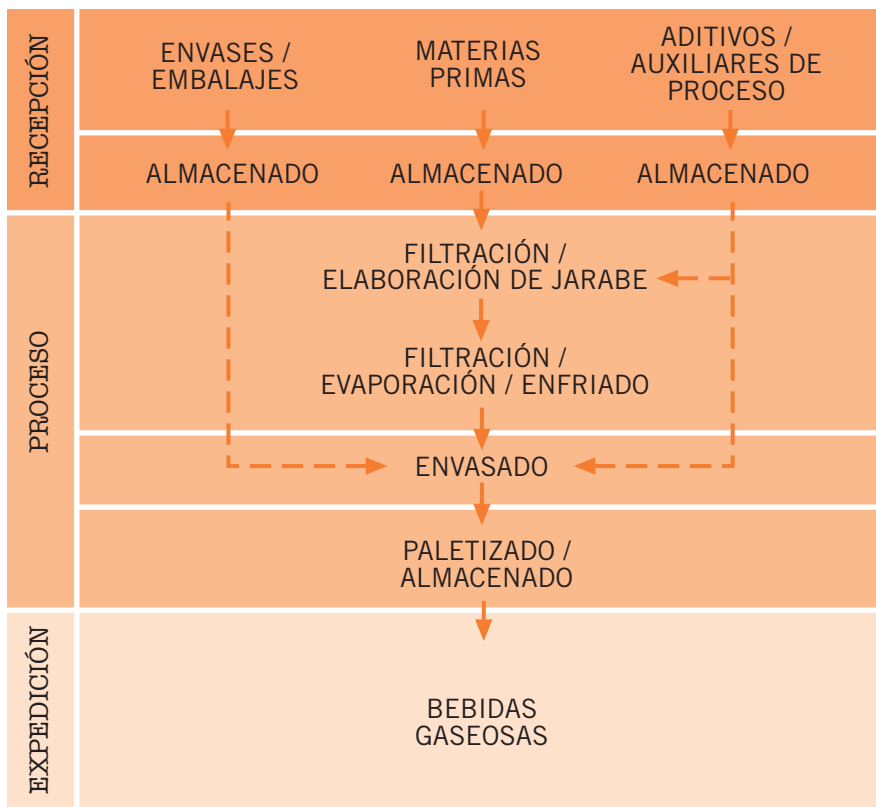
■ Golpes por caída de objetos desde cintas transportadoras.

■ Atrapamientos por máquinas en manipulación.

■ Carga física y sobreesfuerzos (manipulación de piezas, productos, equipos rodantes, etc.)

■ Contacto eléctrico con maquinaria eléctrica.

Figura 14. Proceso de elaboración de bebidas gaseosas y refrescantes



Fuente: Elaboración propia a partir de la "Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario". CONSEBRO y ANAIN (Agencia Navarra de Innovación). 2006.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

- Quemaduras por contacto térmico.
- Derivados de trabajos en espacios confinados.
- Problemas por humedad excesiva.
- Disconfort acústico (ruido).
- Exposición a agentes biológicos.
- Los derivados del uso de productos químicos (aditivos de los procesos o productos de limpieza).

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta durante los trabajos en esta industria se describen a continuación:

■ Lugares de trabajo.

El orden, limpieza y mantenimiento es esencial en esta industria para:

- **Evitar caídas** por pisada sobre suelos impregnados de sustancias resbaladizas, derrames, condensaciones de agua, charcos, etc.
- Mantener las **condiciones higiénicas** en que ha de desarrollarse los procesos productivos, evitando plagas, desarrollo de hongos, etc.
- Mantener **sin obstáculos** las vías y salidas de evacuación.

Como buena práctica destacamos la definición e implementación de un programa de limpieza periódico acorde a las necesidades de las zonas de trabajo.

El diseño del lugar de trabajo es determinante en el control de algunos riesgos descritos anteriormente, así:

■ **Puestos de trabajo, pasillos, espacios entre máquinas, etc.** Deben disponer de suficiente espacio para que el trabajador o trabajadora pueda moverse con libertad, por lo que el diseño de estas zonas de trabajo resulta fundamental para el desempeño de las tareas y evitar golpes contra elementos salientes.

■ **Suelos.** Frente a las caídas al mismo nivel, el diseño de estas instalaciones debe considerar que los suelos sean antideslizantes, disponiendo de canalizaciones, desagües, drenajes u otros sistemas para la evacuación del agua y líquidos, con rejillas de protección a nivel del suelo.

■ **Zonas con riesgo de caída a distinto nivel (almacenaje, altillos o zonas de trabajo elevadas, las tolvas de recepción, los contenedores, sumideros, tinas, pozos, balsas de limpieza, escaleras auxiliares, pasarelas de trabajo, etc.).** Dispondrán de un sistema de protección perimetral (barandillas) y/o enrejillados.

■ Seguridad laboral

■ **Manipulado de envases.** Los envases son generadores de riesgos del tipo cortes y golpes. Se recomienda la utilización de guantes apropiados para su manipulación y para la limpieza y retirada de cascotes.

■ **Lavado, llenado, taponado y etiquetado en vidrio.** Nuevamente los envases del producto y la propia maquinaria de embotellado suponen las principales fuentes de riesgos del tipo cortes, proyección de partículas del mismo material procedentes de la rotura de envases, contactos con sustancias cáusticas y atrapamientos con órganos móviles de las máquinas.

■ **Embalaje y paletizado manual.** Los materiales y las superficies de trabajo originan los riesgos, que son principalmente los golpes con materiales, las caídas de personas y las caídas de objetos en manipulación manual.

■ **Almacenamiento y expedición.** Los y las agentes materiales más frecuentes, al igual que en el caso anterior, son los materiales y las superficies de trabajo. Estos son origen de las caídas de personas al mismo nivel, las caídas de objetos en manipulación manual y las caídas de objetos por desplome. Además, en esta fase hay que tener en cuenta el riesgo de atropello con las carretillas, o vehículos de carga.

■ **Uso de productos químicos.** Se recomienda la utilización de guantes apropiados.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

dos y el empleo de protecciones oculares y respiratorias cuando estos productos se presentan en polvo (p.ej.: el metabisulfito de potasio utilizado para controlar la oxidación del vino).

■ Espacios confinados.

■ **Trabajos en interior de tanques de cereales, tinas de mezcla, tanques de fermentación, depósitos, cubas, alambiques, etc.** La limpieza de espacios confinados presenta serios riesgos: antes de permitir el acceso de las personas trabajadoras, ha de expulsarse el gas por medio de ventiladores móviles que se mantendrán hasta el final de la operación; se debe disponer de cinturones de seguridad, cuerdas salvavidas y equipo de protección respiratoria del tipo de aire comprimido o de suministro de aire y otro trabajador o trabajadora debe hacer guardia para vigilar y, en caso necesario, rescatar al que está en el interior.

■ Ventilación.

En general se mantendrá una buena ventilación de las instalaciones para eliminar los malos olores, y especialmente los posibles gases que se dependen de los procesos productivos. De forma particular, se prestará atención a:

■ **Cocción.** En esta operación se generan vahos de cocción. Aunque estos vahos son

reciclados en planta, se debe prevenir su escape mediante un correcto mantenimiento de las instalaciones.

■ **Estrujado / Trásiego/ Fermentación.** En estas operaciones se genera CO₂, por lo que se debe mantener una adecuada ventilación (natural o forzada) en la zona, y dotar las zonas con detectores repartidos estratégicamente.

■ Espacios confinados.

■ Gases.

Sala de calderas. En la combustión de las calderas se generan gases, por lo que se debe prevenir el escape de estos mediante un correcto mantenimiento de las instalaciones.

Recepción y almacenamiento / Circuito de paso de silos a molienda. Estos procesos generan partículas en forma de polvo de malta. Para evitar su transmisión al ambiente, los conductos de transporte neumático o las cintas transportadoras deben disponer de cierres estancos al polvo.

Fermentación. Durante este proceso se genera CO₂, que generalmente es recuperado por los propios equipos de procesado para evitar su escape al ambiente. Por tanto, un correcto mantenimiento de las instalaciones es la mejor recomendación para prevenir escapes.

■ Ruido.

Se trata de procesos productivos muy automatizados en la mayoría de los casos, por lo que es preciso tener al día una evaluación del ruido. De forma específica:

Envasado/Embotellado. Las plantas de embotellado en las que se usa cristal son, por las características de la maquinaria empleada, zonas de alto riesgo sonoro. Como medida preventiva se pueden colocar paneles de metacrilato para aislar la maquinaria del resto de la nave.

Zonas con presencia de maquinaria diversa. Se deben disponer de forma conjunta y aislada para evitar la exposición general al ruido, pudiendo de esta manera controlar la exposición de las personas trabajadoras. Si no fuese posible, se debe recurrir a técnicas de apantallamiento, aislamiento o uso de protectores auditivos.

■ Equipos de trabajo: Máquinas y herramientas.

Esta industria está altamente mecanizada, y en ella se utilizan especialmente máquinas como las tolvas, cintas transportadoras, trituradoras, estrujadoras, prensas, máquinas de centrifugación y filtrado, intercambiadores para pasterización, autoclaves, flejadoras, máquinas embotelladoras y taponadoras, etc. Con carácter general, se recomienda:

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

■ Realizar periódicamente un **mantenimiento** preventivo de las máquinas y limpieza diaria.

■ La adecuada **señalización** de las operaciones de mantenimiento, durante las que las máquinas deben permanecer desconectadas de la red eléctrica.

■ Utilizar **ropa de trabajo** ceñida al cuerpo, cabello largo recogido o protegido con gorro, y retirar todo tipo de adornos (anillos, pulseras, etc.).

■ Utilizar los **resguardos y dispositivos** de seguridad (de protección frente a caída de objetos, atrapamientos, salpicaduras, etc.) de forma adecuada y bajo las condiciones especificadas por la empresa.

■ Disponer y utilizar los sistemas de **alarma** y parada en caso de atrapamiento.

De forma particular:

■ **Recepción de materia prima.** Las tolvas de recepción estarán dotadas de sistemas de parada de emergencia o enclavamiento.

■ **Transporte por cintas transportadoras.** Dispondrán de sistemas de protección perimetral frente a caída de objetos, cajas, etc., a niveles inferiores.

■ **Fase almacenamiento (depósitos y silos).** Los sistemas e instalaciones, todos

los transportadores, depósitos y maquinaria estarán equipados con los dispositivos de seguridad mecánicos y/o eléctricos adecuados. Por ejemplo, detectores de atascos, sondas de temperatura, limitadores de presión, indicadores de velocidad, sistemas antideflagrantes, dispositivos de detección de chispas, dispositivos de protección contra explosiones.

Las vías de desplazamiento se alejarán de zonas donde se localicen superficies calientes. Las zonas con riesgos de contacto directo con superficies calientes estarán apantalladas y a ser posible aisladas (p.ej.: tuberías con revestimiento termoaislante). En cualquier caso, se señalarán convenientemente.

■ Incendios y explosiones.

■ **Almacenaje.** En las zonas de almacenamiento existirán sistemas antideflagrantes, dispositivos de detección de chispas, dispositivos de protección contra explosiones, etc. Se deberá disponer de un procedimiento para la limpieza y mantenimiento en silos vacíos que evite la formación de atmósferas explosivas o la aparición de fuentes de ignición.

■ **Molienda.** Se pueden formar chispas cuando se acondiciona la malta o se moltura en presencia de impurezas metálicas, lo que puede ser causa de

explosiones. Por este motivo, se debe instalar un separador magnético y un separador de partículas minerales antes de los molinos.

■ **Almacenamiento de sustancias inflamables.** Muchos de los procesos de la industria de fabricación de bebidas necesitan la aportación de calor, por lo que es necesaria la utilización de calderas para el calentamiento de agua. El funcionamiento de las calderas hace necesaria la presencia de combustibles, y el almacenamiento de los mismos será una circunstancia a tener en cuenta en los procesos de mantenimiento.

6.5 Industria del procesado y conservación de frutas y hortalizas

La industria de elaborados vegetales es una de las más complejas del sector agroalimentario debido a la gran variedad de materias primas y técnicas que utiliza. A pesar de ello, los procesos productivos tienen bastantes operaciones básicas comunes, por lo que se posibilita la descripción de los mismos, matizando a posteriori las diferencias específicas que existen entre cada uno de ellos.

En este sentido se distinguen dos tipos de industrias, por un lado la industria conservera y, por otro, la industria de zumos y concentrados.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

La industria de conservas y congelados vegetales

En esta industria la materia prima recibida se introduce de forma inmediata en la línea de procesamiento, o bien pasa a ser almacenada en cámaras frigoríficas durante un cierto periodo de tiempo.

Antes de entrar en la línea de procesamiento, la materia prima se somete a un acondicionamiento previo, distinguiéndose las siguientes etapas:

■ **Etapas 1.** Se lavan los vegetales con objeto de eliminar residuos adheridos a la piel (orgánicos o inorgánicos) para posteriormente realizar la calibración e inspección de los vegetales.

■ **Etapas 2.** Los vegetales ya limpios se someten a distintas operaciones como son el blanqueo, pelado, descorazonado y cortado, con los pertinentes lavados. Estas operaciones tienen por objeto la adecuación de las materias primas a su presentación final.

Por último, se desarrolla el proceso de conservación en el que se utilizan diversas técnicas, como es el envasado con adición de salmuera, jugo o almíbar y posterior esterilización, o la congelación.

En la figura 15 se representan las operaciones básicas existentes en los procesos de esta industria

Los procesos y operaciones a los que se va a hacer referencia, son aquellos identificados como más comunes en este tipo de industria. Sin embargo, no todos se aplican indiscriminadamente a todos los productos, ya que esto depende del producto final a presentar, así como del sistema de conservación del mismo.

■ Proceso de acondicionado.

El proceso de acondicionado es muy importante, ya que del mismo dependerá el producto final que se va a enlatar/envasar o congelar. Las principales operaciones de este proceso son:

■ Lavado/limpieza de la materia prima.

Esta operación puede realizarse una o varias veces a lo largo del proceso con el fin de eliminar sustancias indeseables (tierra, arena, bacterias), separar material extraño (tallos, hojas, etc.) y residuos de plaguicidas de la materia prima que se va a procesar.

El lavado se realiza generalmente con agua mediante inmersión en cubas o sistemas de ducha, si bien pueden también utilizarse sistemas de lavado en seco (limpieza).

■ **Preparación.** Las frutas y hortalizas se utilizan tal y como se cosechan. En caso de pasar a un proceso de enlatado, previamente deben someterse a una operación de eliminación de partes no comestibles, corte o trituración.

■ **Pelado.** El proceso de pelado consiste en separar la corteza o piel del vegetal. Dependiendo de la materia prima a procesar, esta operación se puede realizar mediante diversos métodos: pelado manual con cuchillo, pelado mecanizado, pelado por inmersión en soluciones alcalinas calientes (2-3 minutos a 100° C).

■ **Escaldado-enfriado.** En esta fase, se someten los vegetales a un escaldado (agua o vapor) durante unos minutos y a temperatura por debajo de 100° C, con objeto de reblandecer los tejidos, eliminar el aire ocluido, conservar el color, desactivar enzimas o mejorar la textura del producto. Los tres sistemas más empleados son:

- Baño de agua caliente (inmersión).
- Ducha de agua caliente.
- Túnel de atmósfera de vapor saturado.

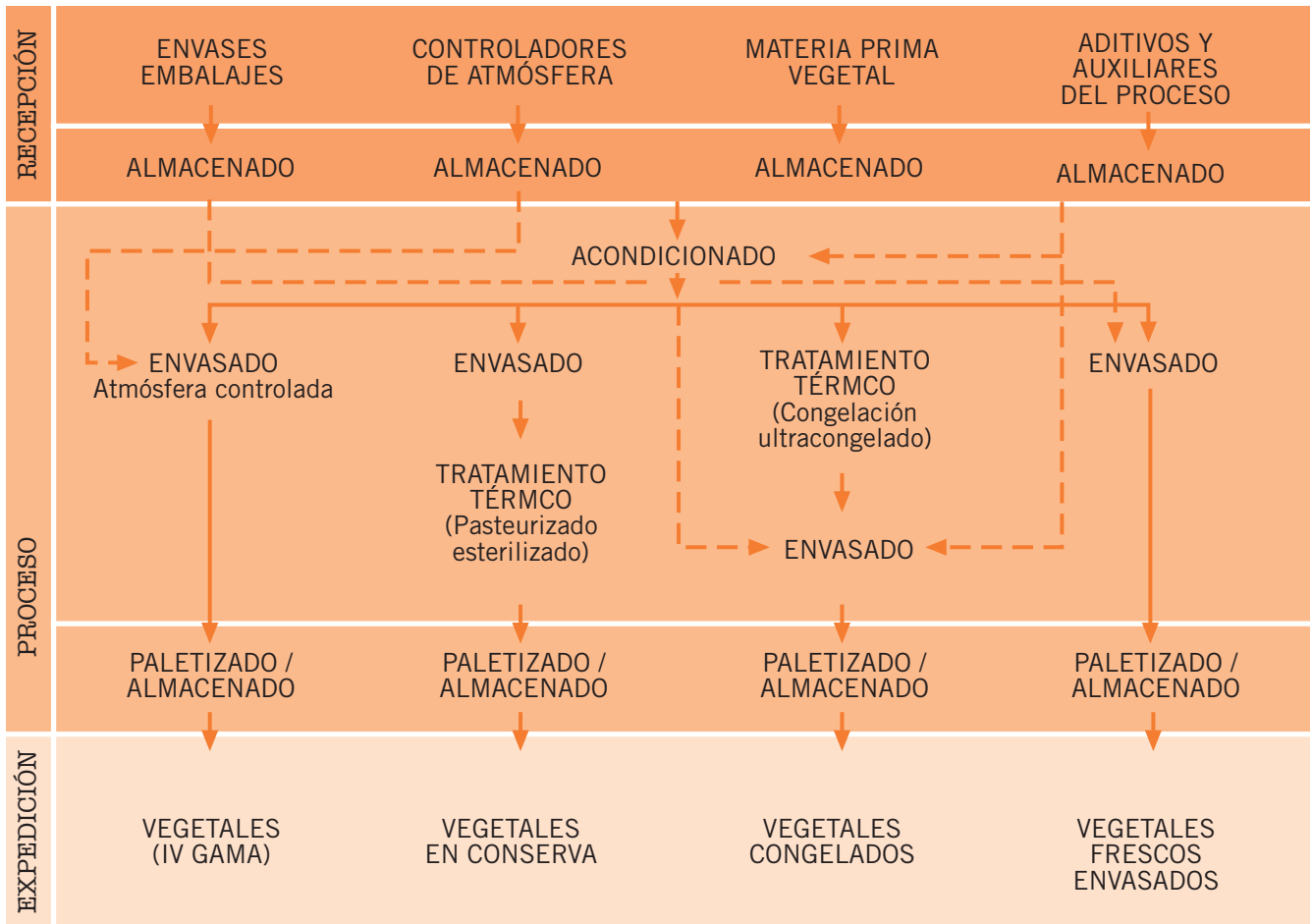
Posteriormente se somete a un enfriado, que evita la sobrecocción y la aceleración de la descomposición de la materia prima. Los equipos de enfriamiento pueden ser independientes de los de escaldado o bien estar incorporados en la fase final de los equipos de escaldado.

■ Proceso de conservación.

■ **Enlatado/ensado del producto.** En la operación del enlatado/ensado del producto se suceden varias etapas:

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Figura 15. Proceso tipo en la industria de preparación y conservación de frutas y hortalizas



Fuente: Elaboración propia a partir de la "Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario". CONSEBRO y ANAIN (Agencia Navarra de Innovación), 2006.

Llenado. En esta operación se procede a llenar las latas/envases con los vegetales o frutas y el líquido de cobertura (salmuera, jarabe, salsa o una base).

Evacuación de aire. Es un proceso en el cual, por calentamiento de los alimentos antes del sellado de la lata/envase, se expande el producto y elimina el aire disuelto en

este. De esta forma se conseguirá un buen vacío final en el envase. Para ello se hace pasar la lata/envase llena por un túnel de vapor o agua caliente.

Cerrado de latas/envases. Proporciona un sellado hermético a los envases para proteger al alimento en las fases de tratamiento térmico, enfriamiento y almacenamiento.

■ **Tratamiento térmico: Esterilización / pasteurización.** Esta operación tiene como finalidad la conservación del producto envasado, mediante la eliminación de los microorganismos tóxicos o patógenos que pudieran desarrollarse en su seno y causar su deterioro. Algunos productos pueden conservarse adecuadamente mediante un tratamiento

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

térmico a temperaturas inferiores a 100° C (pasterización), mientras que otros precisan alcanzar temperaturas superiores (esterilización). En esta última se calienta el producto de forma rápida a una temperatura superior a 100° C (entre 110-125° C), que se mantiene durante unos minutos en función del producto y del tamaño del envase. En ocasiones, dependiendo del proceso y producto, la esterilización puede realizarse antes del envasado.

■ **Enfriamiento.** El enfriamiento se realiza una vez que se ha terminado el proceso de tratamiento térmico. Esta operación es necesaria para reducir, de la forma más rápida posible, la temperatura interior del producto, evitando modificaciones en sus características.

■ **Congelación.** La congelación es otro método de conservación de productos vegetales y se basa en una disminución de la temperatura por debajo de cero, con el objetivo de paralizar la actividad microbiana y la descomposición enzimática de los productos a conservar. En esta operación se produce un importante consumo de energía. Existen muchos sistemas de congelación, algunos de ellos adaptados a los productos o incluso a los envases a congelar.

- Congelación por contacto.
- Congelación por inmersión.
- Túneles de congelación.
- Aplicación de fluido criogénico.

La industria de zumos y concentrados

En este grupo se incluyen las industrias cuyo objeto es la transformación de materias primas (frutas y vegetales) en zumos y concentrados. En la figura 16 se representa el procesado de productos en una planta tipo.

■ Proceso de acondicionado.

Al igual que en la industria de conservas y congelados vegetales, este proceso también se lleva a cabo en la industria de zumos y concentrados, con unas actividades que son similares a las ya descritas en apartados anteriores.

■ Procesado de productos.

■ **Extracción.** Puede resultar un proceso complejo en el que nos encontremos con una operación de extracción y otra de tamizado del zumo (caso de los cítricos). Sin embargo, también existen procesos simples de extracción en los que el tamizado y la extracción se realizan en la misma operación (prensado o centrifugación).

Existe una gran variedad de sistemas y equipos para la extracción de jugos y concentrados, siendo muy específicos dada su adaptación a la materia prima a procesar. Los más comunes son:

- Sistemas de extracción "In Line".
- Sistemas de extracción por exprimidor.

- Sistemas de extracción por prensado.
- Sistemas de extracción por difusión.
- Sistemas de extracción por tamizado.
- Sistemas de extracción por centrifugación.

■ **Decantación.** Esta operación se aplica a aquellos zumos que requieren un acabado final transparente (uva, manzana). Están basados en la precipitación y eliminación de aquellas sustancias disueltas que pueden llegar a conferir, con el paso del tiempo, un aspecto no transparente en el jugo.

■ Clarificación-filtración.

Clarificación. Con ella se eliminan todas las materias pécticas, proteicas y gomosas que se encuentran en los zumos/jugos y que pueden llegar a dificultar la filtración. Esta operación se realiza por medios mecanizados, mediante centrifugación o filtrado.

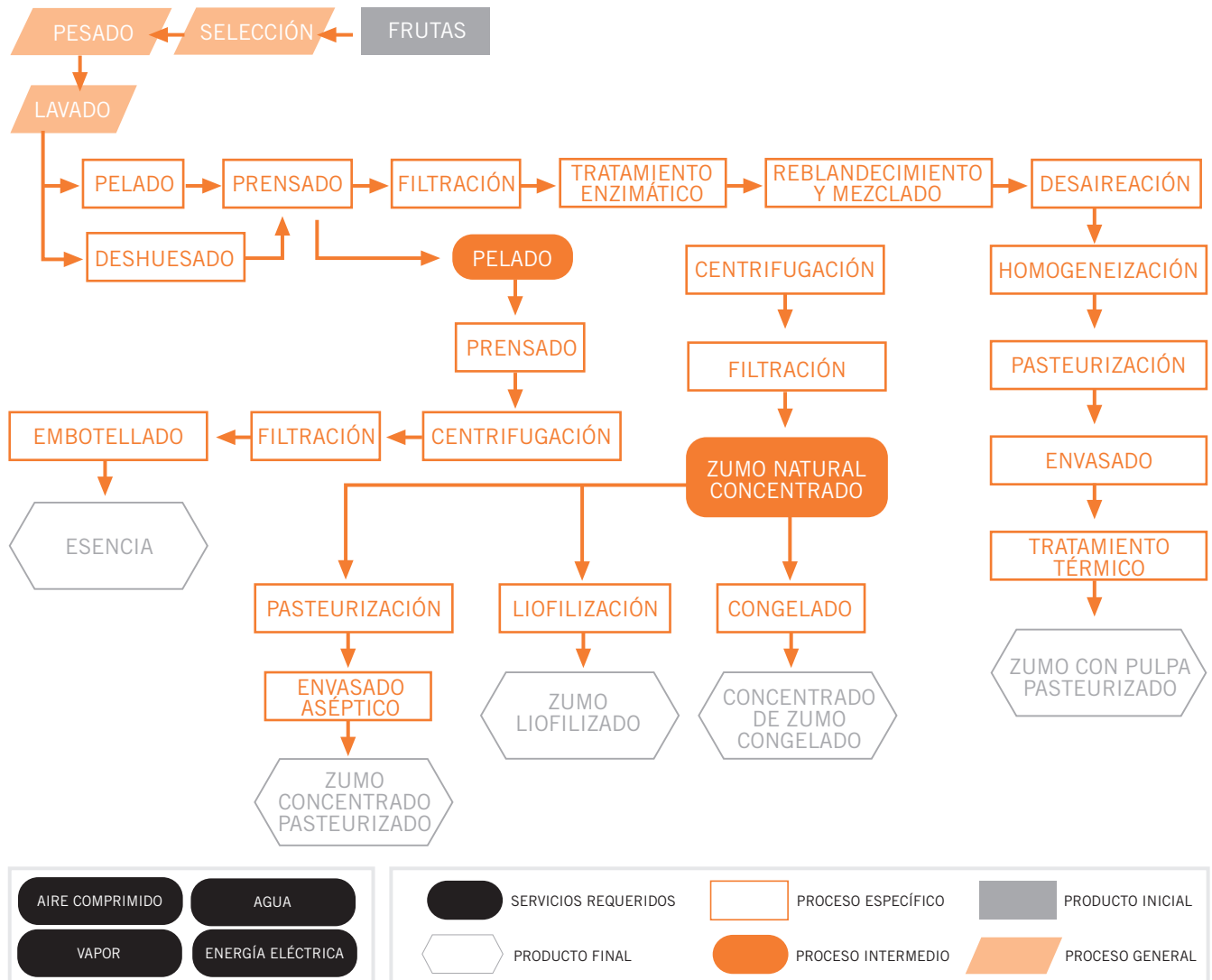
Filtración. Esta operación no es aplicable a todos los zumos/jugos. Se realiza en aquellos que requieren una mejora del aspecto, como los zumos de uva y manzana, no realizándose en la elaboración de zumos de naranja, tomate o piña.

Existen diferentes técnicas de filtración, como el filtro prensa o los filtros rotativos a vacío.

En cualquier caso, la clarificación y filtración se puede realizar simultáneamente utilizando técnicas de membrana.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Figura 16. Planta tipo de procesos de zumos y concentrados.



Fuente: Elaboración propia.

■ **Desaireación.** Esta operación es exclusiva de los zumos y concentrados derivados de cítricos y tomate. La desaireación mejora el aroma y el color del producto, disminuye la espumación durante el enlatado de jugos y

reduce la separación de sólidos en suspensión.

Consiste en la eliminación del oxígeno y otros gases como el CO₂ que se encuentran disueltos en el jugo, al aplicar el vacío.

■ **Pasterización.**

Pasterización. Este método de conservación es el más aplicado a zumos y concentrados. En este proceso se calienta el zumo a una temperatura de entre 60 y 100° C durante un tiempo variable, y

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

puede aplicarse sobre el zumo antes de ser envasado o sobre los envases ya cerrados y llenos del producto.

Pasterización rápida. Una vez desaireado el zumo, se eleva su temperatura a 82-90° C durante 5/10 segundos. Posteriormente se enfría a la temperatura adecuada para su llenado en envases esterilizados.

Equipos de pasterización:

- Por intercambiador de placas (figura 17).
- Por intercambiador tubular concéntrico con recuperación de calor (variante del anterior).
- Pasterizador continuo a presión atmosférica (se utiliza para la pasterización sobre productos envasados)

■ **Concentración.** Esta operación se aplica a los zumos concentrados y consiste en la eliminación de la mayor parte del contenido inicial de agua de los zumos. Se utilizan principalmente tres grupos de técnicas para realizar esta operación:

- Evaporación.
- Técnicas de membrana.
- Crioconcentración.

■ **Envasado.** El producto acabado (zumo o concentrado) puede ser envasado en la propia planta de producción, o bien ser suministrado a un tercero que se encargará de ello.

El tipo de envasado se puede realizar en caliente, a temperatura ambiente o en frío.

■ Características de las condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales.

La industria de procesado y conservación de frutas y hortalizas es eminentemente una industria transformadora, en la que la mayor parte de personal se encuentra integrado en la fase productiva con personal técnico de producción, personal de mantenimiento, personal de almacén y de laboratorios. Los principales riesgos de esta industria son:

■ Caída de personas al mismo nivel (pasillos o zonas de tránsito).

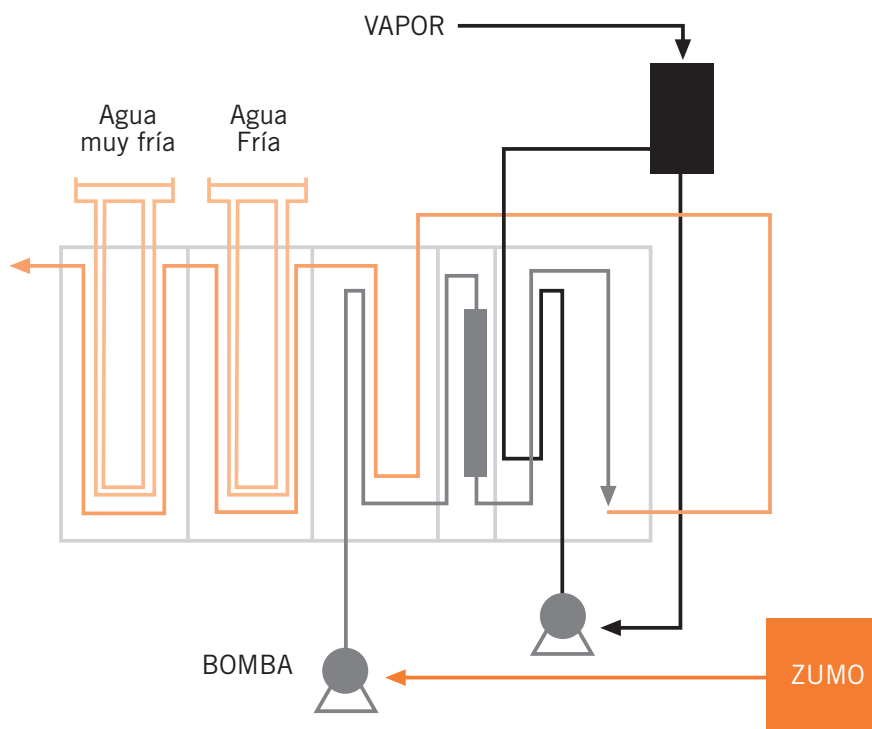
■ Golpes o cortes por herramientas de corte o rodantes.

■ Atrapamientos por máquinas en manipulación.

■ Carga física y sobreesfuerzos (manipulación de piezas, productos, equipos rodantes, etc.).

■ Contacto eléctrico con maquinaria eléctrica.

Figura 17. Pasterizador por intercambiador de placas



Fuente: Elaboración propia a partir de "Mejores técnicas disponibles en la industria de elaborados vegetales". AINIA (Instituto Tecnológico Agroalimentario). 2004.

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

■ Quemaduras por contacto térmico.

■ Derivados de trabajos en espacios confinados.

■ Exposición a bajas temperaturas (estrés por frío), problemas de humedad excesiva.

■ Disconfort acústico (ruido) y vibraciones.

■ Exposición a agentes biológicos.

■ Organización del trabajo.

Debido a la elevada incidencia de exposición a agentes biológicos entre las personas trabajadoras del sector, es preciso incorporar estrictos protocolos de vigilancia de la salud y vacunación para las personas trabajadoras.

Asimismo se organizarán los ritmos de trabajo con una adecuada programación de descansos y pausas, y gestionando la necesaria rotación de personas entre puestos.

■ Lugar de trabajo.

El orden, limpieza y mantenimiento es esencial en esta industria para:

■ Evitar caídas por pisada sobre suelos impregnados de sustancias resbaladizas, derrames, condensaciones de agua, charcos,...

■ Mantener las condiciones higiénicas en las que deben desarrollarse los procesos productivos, evitando plagas, desarrollo de hongos, etc.

■ Mantener sin obstáculos las vías y salidas de evacuación.

Como buena práctica destacamos la definición e implementación de un programa de limpieza periódico acorde a las necesidades de las zonas de trabajo.

El diseño del lugar de trabajo es determinante en el control de algunos riesgos descritos anteriormente, así:

■ Los puestos de trabajo tendrán suficiente **espacio** para que el trabajador o trabajadora pueda moverse con libertad, por lo que el diseño de las zonas de trabajo (dimensiones de pasillos, espacio entre máquinas, espacio entre estanterías de almacenaje, etc.) resulta fundamental para el desempeño de las tareas y evitar golpes contra elementos salientes.

■ Frente a las **caídas al mismo nivel**, el diseño de estas instalaciones debe considerar que los suelos sean antideslizantes, disponiendo de canalizaciones, desagües, drenajes u otros sistemas para la evacuación del agua y líquidos, con rejillas de protección a nivel del suelo.

■ Las zonas con presencia de maquinaria generadora de ruido deben disponerse de forma conjunta y aislada para evitar la exposición general al ruido, pudiendo de esta manera controlar la exposición de las personas trabajadoras. Si no fuese posible, se debe recurrir a técnicas de apantallamiento, aislamiento o uso de protectores auditivos.

Las zonas de almacenaje, los altillos o zonas de trabajo elevadas, los contenedores, sumideros, tinas, pozos, balsas de limpieza, etc., que supongan un riesgo de caída a distinto nivel se dotarán de protección perimetral (barandillas).

■ Ventilación.

En general, los lugares de trabajo deberán estar suficientemente ventilados para eliminar malos olores y polvo en suspensión (polvo de vegetales, especias, grano, etc.).

■ Procesado de productos.

Refrigeración/congelación. Se recomienda asegurar una adecuada ventilación de las cámaras antes de entrar en ellas, dotándolas de dispositivos detectores de gases.

■ Temperatura.

De forma general, se evitarán las temperaturas y humedades extremas, los

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de las ventanas, luces o tabiques acristalados.

■ **Procesos de acondicionamiento de vegetales y frutas.** Evitar instalaciones generadoras de vapores en las zonas de lavado para evitar que se acumule demasiada humedad.

■ **Procesado de productos.** Un buen diseño y organización del trabajo debe posibilitar la limitación de la exposición de las personas trabajadoras en zonas con focos de radiación térmica o cámaras frigoríficas, mediante la aplicación de técnicas que permitan la reducción del tiempo de trabajo en estas áreas (turnos, rotación de tareas, etc.). Si esto no fuese posible, en el caso de focos de radiación térmica se pueden apantallar los focos de calor radiante y, en su caso, instalar sistemas de ventilación forzada.

Preparado/acondicionado. Se deben utilizar guantes de protección térmica para evitar quemaduras por contacto con agua caliente, tuberías de equipos o sosa cáustica.

Esterilización. Se recomienda el uso de guantes de protección térmica y la dotación de agarraderas aislantes a puertas y tapaderas. Asimismo hay que tomar precauciones al abrir los equipos que puedan desprender vapor.

Refrigeración/congelación. Es importante limitar la exposición a bajas temperaturas (zona de congelación, cámaras de refrigeración).

■ **Contaminantes ambientales.**

■ **Ruido.** Se trata de procesos productivos muy automatizados en la mayoría de los casos, por lo que es preciso tener al día una evaluación del ruido.

■ **Equipos de trabajo: maquinaria y herramientas.**

■ **Procesos de acondicionamiento de vegetales y frutas.** Dado que en este proceso se realizan operaciones de picado, troceado, lavado, etc., de frutas, verduras y hortalizas, la mecanización de los mismos reduciría los riesgos de corte por uso de herramientas afiladas.

La elección de las herramientas manuales de corte se realizará atendiendo al uso que se vaya a dar, siendo las empuñaduras y los mangos ergonómicos y antideslizantes. Tras su uso serán depositados en fundas o estantes habilitados a tal efecto. Los altos ritmos de producción requieren una capacitación e instrucción de las personas trabajadoras encargadas de estas tareas.

En las zonas de lavado y clasificado se deben proteger las cintas, en especial

las zonas de rodillos motrices y transmisiones, y detener las lavadoras alrededor de las balsas de limpieza.

■ **Procesado de productos.** Las múltiples operaciones que se realizan en este proceso están altamente mecanizadas. En el procesado intervienen diversas máquinas como las hojas de sierra, cuchillas, cadenas de transmisión, peladoras, desgranadoras, depósitos de escaldado, extractores de zumo/jugo, máquinas de centrifugación y filtrado, intercambiadores para pasterización, flejadoras, empaquetadoras de envases, llenadoras de envases, máquinas cortadoras, máquinas cerradoras de latas. Se recomienda:

Realizar **periódicamente** un mantenimiento preventivo de las máquinas comprobando el estado de los dispositivos de protección de las partes móviles, que en ningún caso serán anulados durante estas tareas. Las operaciones de mantenimiento se deben señalar convenientemente y mantener las máquinas desconectadas de la red eléctrica.

Realizar una **limpieza** diaria de las máquinas.

Utilizar **ropa de trabajo** ceñida al cuerpo, cabello largo recogido o protegido con gorro, y retirar todo tipo de adornos (anillos, pulseras, etc.).

6. Actividades, procesos, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales en el sector de la industria agroalimentaria en Andalucía

Utilizar los **resguardos** y **dispositivos** de seguridad (de protección frente a atrapamientos, salpicaduras, etc.) de forma adecuada y bajo las condiciones especificadas por la empresa.

Utilizar los **sistemas de alarma y parada** en caso de atrapamiento.

Para evitar contactos térmicos que puedan producir quemaduras, las vías de desplazamiento se alejarán de zonas donde se localicen superficies calientes. Las zonas con riesgos de contacto directo con superficies calientes estarán apantalladas y a ser posible aisladas (p.ej.: tuberías con revestimiento termoaislante). En cualquier caso se señalarán convenientemente.

■ Espacios confinados.

■ **Trabajos de limpieza interior de tanques, depósitos, cubas, etc.** La limpieza de espacios confinados presenta serios riesgos. Antes de permitir el acceso de las personas trabajadoras se debe expulsar el gas por medio de ventiladores móviles, y debe disponerse de cinturones de seguridad, cuerdas salvavidas y equipo de protección respiratoria del tipo de aire comprimido o de suministro de aire. Además, otro trabajador o trabajadora debe hacer guardia para vigilar y, en caso necesario, rescatar al que está en el interior.

■ Manipulación de cargas.

Las personas trabajadoras de esta industria deben recibir una instrucción adecuada sobre el manejo manual de cargas, para posibilitar la adopción de posturas correctas durante los trabajos.

Para el transporte de mercancías o materiales de cierto peso o difícil agarre (transpalets, carretillas), se deben usar medios auxiliares móviles que eviten posturas o estiramientos musculares inadecuados.

■ **Recepción de materias primas.** Las operaciones de carga y descarga de materia prima se realiza en los muelles y deben utilizarse los medios auxiliares indicados anteriormente. Asimismo, las personas trabajadoras deben contar con guantes de protección contra cortes y pinchazos y con fajas lumbares.

■ Riesgo eléctrico.

Los riesgos eléctricos derivan normalmente de los contactos eléctricos directos e indirectos. Para evitarlos se recomienda:

■ Establecer un **Plan de revisión y mantenimiento** periódico de la instalación eléctrica.

■ **Verificar** interruptores diferenciales, accionando pulsadores de prueba una vez al mes.

■ Utilizar máquinas y equipos que tengan incorporada la tierra de **protección**.

■ No intervenir máquinas ni **equipos eléctricos**.

■ Incendios.

Como medidas generales para la prevención de incendios se deberán ventilar los locales para evitar la concentración de vapores y gases en suspensión.

Los combustibles que se usen para los hornos se deben mantener en lugares frescos, lejos de los focos de calor y en condiciones óptimas de almacenamiento (depósitos).

■ Equipos de protección individual.

Es primordial facilitar a las personas trabajadoras equipos de protección individual acordes a sus tareas, como son el calzado con suela antideslizante (uso general); las fajas lumbares, calzado de seguridad y guantes de protección contra cortes y pinchazos (recepción de carga); los guantes y ropas impermeables (uso general); los guantes de malla metálica (fase de picado, pelado, etc.) y los guantes térmicos (escaldado y esterilización).

Bibliografía



Bibliografía

- Comunicación al XI Congreso de Historia Agraria, Sesión 3. Economía alimentaria: de la era agrícola a la agroindustrial. La evolución de la industria agroalimentaria española y su competitividad en la Unión Europea. 2005. http://www.seha.info/pdfs/iii_economia/II-gracia.pdf
- *Informe de Competitividad 2010*. CIAA (Confederation of the food and drink industries).
- *Industria agroalimentaria y economía rural: competitividad y sostenibilidad. Informe de vigilancia tecnológica*. Liam Downey. 2010.
- *Informe Económico 2009*. Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB)
- *Una Aproximación a la Industria Española de la Alimentación y Bebidas y su Comercio Exterior. 2008*. Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB).
- *La Industria alimentaria*. Institut de Ciències de l'Educació. UPC (Universitat Politècnica de Catalunya). 2007. <http://ben.upc.es/documents/eso/aliments/index.html>
- *Informe sobre Industria Alimentaria 2008-2009*. Ministerio de Medio Ambiente y medio rural y marino.
- Dirección General de industria y mercados alimentarios. Subdirección General de fomento industrial e innovación.
- Asociación de fabricantes de harinas y sémolas de España. Página web (www.afhse.com).
- I Jornada ceiA3. Presente y futuro de la Agroalimentación. 28.09.2010.
- *La industria agroalimentaria en Andalucía*. Temas de actualidad agraria 2009. Diputación de Sevilla.
- *La importancia de la innovación para el desarrollo del sector agroalimentario*. Temas de actualidad agraria 2009. Diputación de Sevilla.
- *El nuevo sistema agroalimentario. Retos para el cooperativismo agrario andaluz*. Fundación Cajamar 2009.
- *Guía de mejores técnicas disponibles en España del sector de productos del mar*. M^o de Medio Ambiente y M^o de Agricultura Pesca y alimentación. 2006.
- *Guías Básicas de trazabilidad de los subsectores de la industria agroalimentaria*. CONSEBRO. Asociación de Industrias Agroalimentarias de Navarra, La Rioja y Aragón. 2006.
- *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2001.
- <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnnextoid=a981ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>
- *Manual básico de prevención de riesgos laborales. Industria alimentaria*. Consejo Asesor Regional de Formación Profesional de la Región de Murcia. 2010.
- *El sector de los productos de panadería, bollería y pastelería industrial, y galletas en la Comunidad de Madrid*. Salud Madrid. Dirección General de Ordenación e Inspección. 2010.
- *Prevención de la contaminación en la industria cárnica en la región mediterránea*. Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL). Plan de Acción para el Mediterráneo. 2006
- *Guía de Prevención de riesgos Psicosociales en la industria cárnica*. Observatorio Permanente UGT. 2007.
- *Ficha Técnica sobre salud laboral. Mataderos Industriales*. UGT Extremadura. <http://www.ugtextremadura.org/userfiles/ugt165.pdf>
- *Mejores técnicas disponibles en la industria de elaborados vegetales*.

7. Bibliografía

AINIA (Instituto Tecnológico Agroalimentario) 2004.

■ Tecnología de la elaboración de aceite de oliva y aceitunas de mesa. Proyecto TDC Olive. *Enciclopedia del Olivo* del TDC-OLIVE.

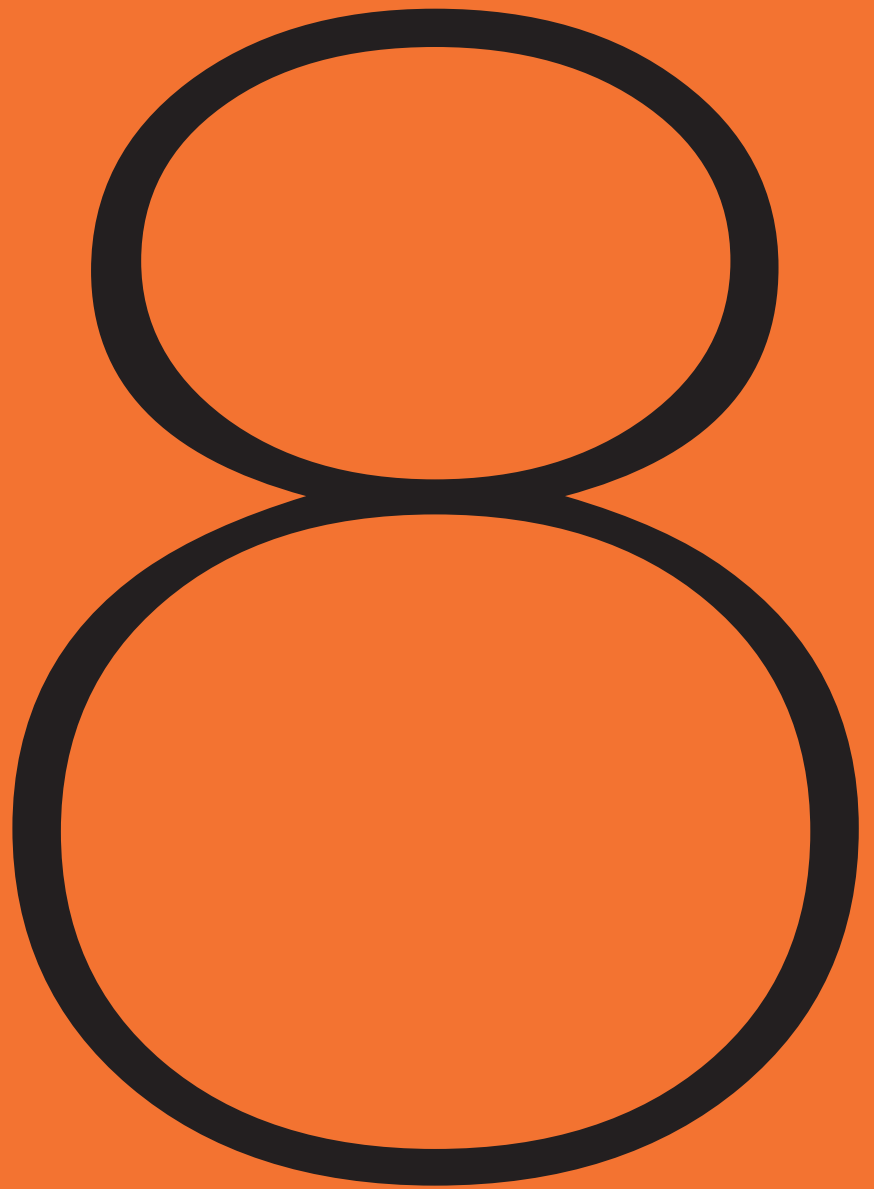
■ *Manual de aplicación del sistema APPCC en industrias de aceites vegetales comestibles de Castilla-La Mancha*. Confederación Regional de Empresarios de Castilla -La Mancha (CECAM), Junta de Comunidades de Castilla -La Mancha. 2001.

■ *Documento de síntesis sector de elaboración de bebidas. Acciones Complementarias y de Acompañamiento a la Formación*. FIAB, FONDO SOCIAL EUROPEO, INEM y FUNDACION TRIPARTITA PARA LA FORMACION EN EL EMPLEO. 2009.

■ Buenas prácticas en prevención de riesgos laborales. Sector vitivinícola. OTPRL, *Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales* y UGT. 2006.

■ *Tecnología del agua embotellada*. J. J. López Fernández. *Presente y futuro de las aguas subterráneas en la provincia de Jaén*. 2002.

Glosario de términos



Glosario de términos

■ **ADITIVOS:** Sustancia que se agrega a otras para darles cualidades de que carecen o para mejorar las que poseen.

■ **AHUMAR:** Someter al humo algún alimento para su conservación o para comunicarle cierto sabor.

■ **AMILÁCEOS:** Que contiene almidón.

■ **ASÉPTICO:** Conjunto de procedimientos científicos destinados a preservar de gérmenes infecciosos el organismo, aplicados principalmente a la esterilización.

■ **BEBIDAS ESPIRITUOSAS:** Aquellas bebidas con contenido alcohólico procedentes de la destilación de materias primas agrícolas (uva, cereales, frutos secos, remolacha, caña, fruta, etc.). Se trata, así, de productos como el brandy, el whisky, el ron, la ginebra, el vodka, o los licores, entre otros.

■ **CANAL:** Cuerpo de la res al cual se le ha retirado, durante su sacrificio, la piel, las manos, las patas, las vísceras y la grasa de la riñonada.

■ **CENTRIFUGADO:** Operación con para secar ciertas sustancias o para separar los componentes de una masa o mezcla según sus distintas densidades, aprovechando la fuerza centrífuga.

■ **COAGULACIÓN:** Acción de solidificar un líquido, especialmente referido a la sangre.

■ **COCCIÓN:** Acción y efecto de cocerse mediante ebullición a acción de vapor.

■ **DESECACIÓN:** Operación para extraer la humedad, normalmente mediante la aportación de calor procedente del sol o de fuentes de radicación.

■ **DESFANGADO:** Operación cuyo objetivo es la eliminación de fangos, partículas solidas suspendidas en líquidos, por ejemplo la operación en la que se deja en reposo los vinos para que decanten las partículas suspendidas en la fase líquida.

■ **DESHIDRATACIÓN:** Operación cuyo objetivo es la eliminación de agua, la deshidratación de alimentos puede ser realizada por diferentes técnicas, calentamiento, radiación, presión, etc.

■ **DESODORIZACIÓN:** Operación cuyo objetivo es la eliminación de olores, en la industria agroalimentaria se aplica para la eliminación de olores no agradables al olfato humano.

■ **DESOLLADO:** Eliminación de la piel.

■ **DESTILACIÓN:** Operación cuyo objetivo es separar por medio del calor, en alambiques u otros vasos, una sustancia volátil de otras menos volátil, enfriando luego su vapor para reducirla nuevamente a líquido.

■ **EMULSIONADO:** Se define como la operación en la que se dispersa un líquido en otro no miscible con él.

■ **ESTERILIZACIÓN:** Operación que elimina la vida microbiana de alimentos u objetos, se utilizan técnicas diferentes para realizar, hervido, radiación microondas, radiación ultravioleta, etc.

■ **ESCALDADO:** Inmersión de alimentos en agua hirviendo durante un breve espacio de tiempo con el objeto de eliminar la piel o cambiar alguna propiedad física.

■ **EVISCERADO:** Operación de eliminación de vísceras de animales.

■ **FERMENTACIÓN:** Proceso de oxidación incompleta, totalmente anaeróbico, siendo el producto final un compuesto orgánico.

■ **FLAMEADO:** Operación que consiste en pasar por una llama las aves desplumadas o la piel de un animal para acabar de quitarles los restos de plumas o los pelos.

■ **HIDROGENACIÓN:** Operación que busca la adición de hidrógeno a cualquier sustancia orgánica que posee enlaces insaturados, por ejemplo grasas, con el objeto de modificar alguna característica físico-química.

■ **KÉFIR:** Yogurt líquido procedente de la fermentación láctea originario del Cáucaso.

■ **KUMIS:** Yogurt líquido procedente de la fermentación láctea originario de Turkestán.

8. Glosario de términos

■ **LEGUMINOSAS:** Una familia del orden de las fabales. Reúne árboles, arbustos y hierbas perennes o anuales, fácilmente reconocibles por su fruto tipo legumbre y sus hojas compuestas y estipuladas.

■ **MACERADO:** Mantener sumergida alguna sustancia sólida en un líquido a la temperatura ambiente, con el fin de ablandarla, que adquiera sabores de la sustancia en la que se encuentra sumergida y/o de extraer de ella las partes solubles.

■ **MALTEADO:** Operación destinada a forzar la germinación de las semillas de los cereales, con el fin de mejorar el paladar de líquidos fermentados, como la cerveza.

■ **OLEAGINOSAS:** Familia vegetal de plantas que producen frutos con contenido graso, por ejemplo: olivo, soja, sésamo, nogal, palma, almendro, girasol, etc.

■ **ORGANOLÉPTICO/A:** Propiedad de un alimento que es perceptible por los sentidos.

■ **PALMA:** Plantas angiospermas monocotiledóneas, siempre verdes, de tallo leñoso, sin ramas, recto y coronado por un penacho de grandes hojas que se parten en lacinias y se renuevan anualmente, dejando sobre el tronco la base del pecíolo. Tienen flores axilares en espiga, generalmente dioicas y muy numerosas, y fruto en drupa o baya con una semilla

■ **PALMISTE:** Semilla de la palma africana.

■ **PASTEURIZACIÓN:** Operación que eleva la temperatura de un alimento líquido a un nivel inferior al de su punto de ebullición durante un corto tiempo, enfriándolo después rápidamente, con el fin de destruir los microorganismos sin alterar la composición y cualidades del líquido.

■ **RADIACIÓN IONIZANTE:** Es cualquier radiación electromagnética o partícula capaz de producir iones, de manera directa o indirecta, a su paso a través de la materia, extrayendo los electrones de sus estados ligados al átomo. Una prolongada exposición del cuerpo humano a las mismas puede causar daños irreversibles.

■ **RECTIFICACIÓN:** Operación para purificar un líquido por destilación.

■ **REFINO:** Operaciones destinadas a hacer comestible un aceite no apto para consumo humano.

■ **SALMUERA:** Líquido que se prepara con sal y otros condimentos, y se utiliza para conservar carnes, pescados, etc.

■ **SALAZÓN:** Operaciones de salado de alimentos, también conocida como sazonado.

■ **SÉMOLA:** Pasta alimenticia de harina, arroz u otro cereal en forma de granos finos.

■ **SOLIDIFICACIÓN:** Operación cuyo objetivo es convertir un líquido en sólido mediante diferentes técnicas: congelación, adición de aditivos, evaporación, etc.

■ **TAMIZADO:** Operación que hace pasar un sustancia por un tamiz o cedazo muy tupido.

■ **TRASIEGO:** Operación de trasvase de líquidos.

■ **VOLATERÍA:** Conjunto de diversas aves.

A

Informes Sectoriales de Seguridad y Salud Laboral

Volumen V: Industria Agroalimentaria

Consejería de Empleo

Junta de Andalucía





Informes Sectoriales de Seguridad y Salud Laboral
Volumen V: Industria Agroalimentaria