



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMA APPCC EN UNA ALMAZARA DE ACEITE DE OLIVA

Alumno/a: Prieto Utrera, Rosa Dolores

Tutor/a: Elena Ortega Morente
Jaime Ángel Gata Díaz

Dpto: Ciencias de la Salud

Julio, 2020



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMA APPCC EN UNA ALMAZARA DE ACEITE DE OLIVA

Alumno/a: Prieto Utrera, Rosa Dolores

Tutor/a: Elena Ortega Morente
Jaime Ángel Gata Díaz

Dpto: Ciencias de la Salud

Julio, 2020

ÍNDICE

1. RESUMEN
2. INTRODUCCIÓN
 - 2.1. El sector oleícola
3. OBJETIVOS
4. EL SISTEMA DE AUTOCONTROL
5. EL SISTEMA APPCC
 - 5.1. Historia
 - 5.2. Programas previos necesarios
 - 5.3. Términos de referencia
 - 5.4. Principios básicos del Sistema APPCC
 - 5.5. Directrices para la aplicación del Sistema APPCC
6. PLANES GENERALES DE HIGIENE (PGH)
 - 6.1. Plan de control de agua apta para consumo humano
 - 6.2. Plan de limpieza y desinfección (L+D)
 - 6.3. Plan de control de plagas: desinsectación y desratización (D+D)
 - 6.4. Plan de mantenimiento de instalaciones y equipos
 - 6.5. Plan de mantenimiento de la cadena de frío
 - 6.6. Trazabilidad (rastreadabilidad) de los productos
 - 6.7. Plan de formación de manipuladores de alimentos
 - 6.8. Plan de eliminación de subproductos animales y otros residuos y de aguas residuales
 - 6.9. Certificación de proveedores
7. PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMA APPCC EN UNA ALMAZARA DE ACEITE DE OLIVA
 - 7.1. Formación del equipo APPCC
 - 7.2. Descripción del producto
 - 7.3. Determinación del uso al que ha de destinarse
 - 7.4. Diagrama de flujo del proceso
 - 7.5. Análisis de los peligros y medidas preventivas
 - 7.6. Puntos de control críticos (PCC), límites críticos para cada PCC, sistema de vigilancia y medidas correctoras
 - 7.7. Procedimientos de comprobación del sistema

7.8. Sistema de documentación y registros

8. CONCLUSIONES

9. LEGISLACIÓN

10. BIBLIOGRAFÍA

1. RESUMEN

El sistema de Autocontrol es la herramienta de Seguridad Alimentaria más extendida y reconocida a nivel internacional. Las empresas alimentarias tienen la obligación de establecer, aplicar y mantener un sistema de autocontrol basado en los planes generales de higiene y en los principios del APPCC, ambos practicados de forma conjunta para asegurar que se llevan a cabo correctamente las prácticas de higiene durante todo el proceso productivo, esenciales para garantizar la inocuidad de los alimentos.

El objetivo del presente trabajo consiste en desarrollar un modelo de implantación de Sistema de Autocontrol destinado a la producción de aceite de oliva e identificar así las dificultades para su aplicación, facilitando una herramienta de medidas de autocontrol que puedan modificarse y adaptarse a las características de cada empresa.

ABSTRACT

The Self-monitoring system, as it is already perceived, is the most widespread and internationally recognized Food Safety tool. Food companies have the obligation to establish, apply and maintain a self-control system based on general hygiene plans and HACCP principles, both practiced jointly to ensure that hygiene practices are carried out correctly throughout the production process, which is essential to guarantee food safety.

The main objective of this work is to develop a model for the implementation of the Self-Control System in the production of olive oil and thus identify the difficulties for its application, facilitating a tool for self-control measures that can be modified and adapted to the characteristics of each company.

2. INTRODUCCIÓN

Actualmente existe la obligación en todo el comercio a nivel mundial de asegurar la seguridad de los alimentos y materias primas por parte de las empresas agroalimentarias, siendo éstas las principales responsables de la inocuidad de un producto. Por lo tanto se exige la necesidad de establecer un sistema de autocontrol

donde se detallan de forma específica todos los procesos y controles para afianzar la seguridad del producto. El plan de autocontrol está constituido por:

- Identificación previa del Sistema de Autocontrol de la empresa y la descripción de la actividad que se va a desarrollar.
- El estudio, desarrollo y aplicación de los Planes Generales de Higiene (PGH).
- El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC) conforme a los principios detallados en el *Codex Alimentarius*.

Por ello se procede a iniciar una serie de principios establecidos en el sistema de Análisis de Peligros y puntos Críticos de Control, según el Reglamento (CE) 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios. Este sistema constituye una forma competente para garantizar la seguridad alimentaria y permite evaluar e identificar los posibles riesgos para poder así recurrir a medidas de prevención y reducir al mínimo los peligros (López, 2016). Todo el personal dedicado a la industria alimentaria debe adquirir una formación específica de conocimientos y actitudes competentes ya que constituyen la base sobre la que se va a apoyar la implantación del sistema (Gata, 2005). El sistema APPCC no actúa de forma aislada sino que va acompañado de una serie de prerrequisitos previos para garantizar que el control de los peligros sea totalitario.

La diferencia frente al sistema tradicional de control radica en que el sistema de autocontrol analiza los riesgos durante todo el proceso, mientras que el sistema tradicional solo evalúa el producto final (Álvarez, 2014). Se requiere de un seguimiento continuado de todas las etapas de producción para facilitar la trazabilidad del producto desde su origen. Estará verificado y confirmado por los Servicios de Control Sanitario de Alimentos de modo que debe estar en continua actualización (López, 2016).

Las principales características del Sistema de Autocontrol son:

- Debe de estar confeccionado en equipo por todos los miembros de la empresa para que tengan constancia de forma detallada del funcionamiento del mismo.
- Se debe adaptar específicamente a cada empresa.
- Se deben mantener controlados todos los peligros y ejercer las medidas preventivas que se requieran oportunas.

- Se debe registrar todas las actividades y controles que se realicen y estos deben estar a disposición en todo momento (Consejería de Salud, 2007).

2.1. El Sector Oleícola

El sector oleícola constituye una industria de trascendencia vital tanto a nivel económico, social e incluso político en España, sobre todo en los países de la cuenca del Mediterráneo y así mismo de la comunidad andaluza. Se producen alrededor del 40-60% del aceite de toda la producción mundial y se consume alrededor del 20% del mismo, entre el que cabe destacar que representa el 15% del volumen a nivel mundial de aceites vegetales. España es la primera potencia en cuanto a la producción de aceitunas de mesa y elaboración de aceite de oliva.

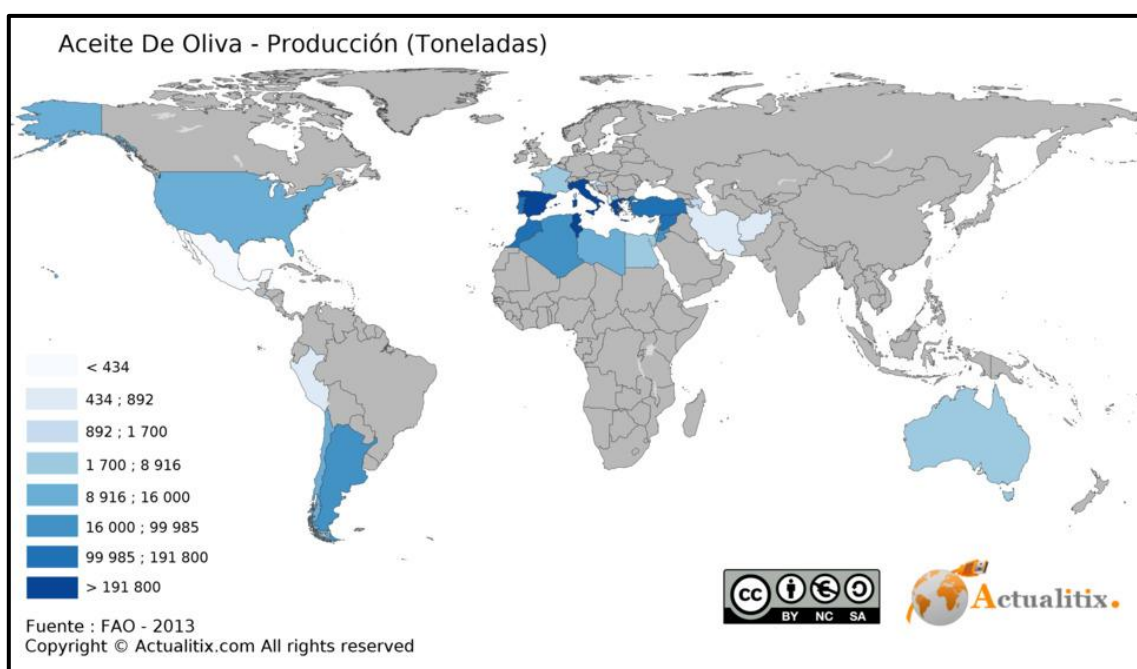


Figura 1: Producción mundial de aceite de oliva (FAO, 2013).

Otros países como Grecia o Italia tienen también una producción considerable de aceite. Después les seguirían Marruecos, Túnez, Turquía, Argelia, Portugal, Siria y Argentina. La restante producción mundial está distribuida de forma más dispersa entre países como Australia, China o Estados Unidos (Blanco, 2017).

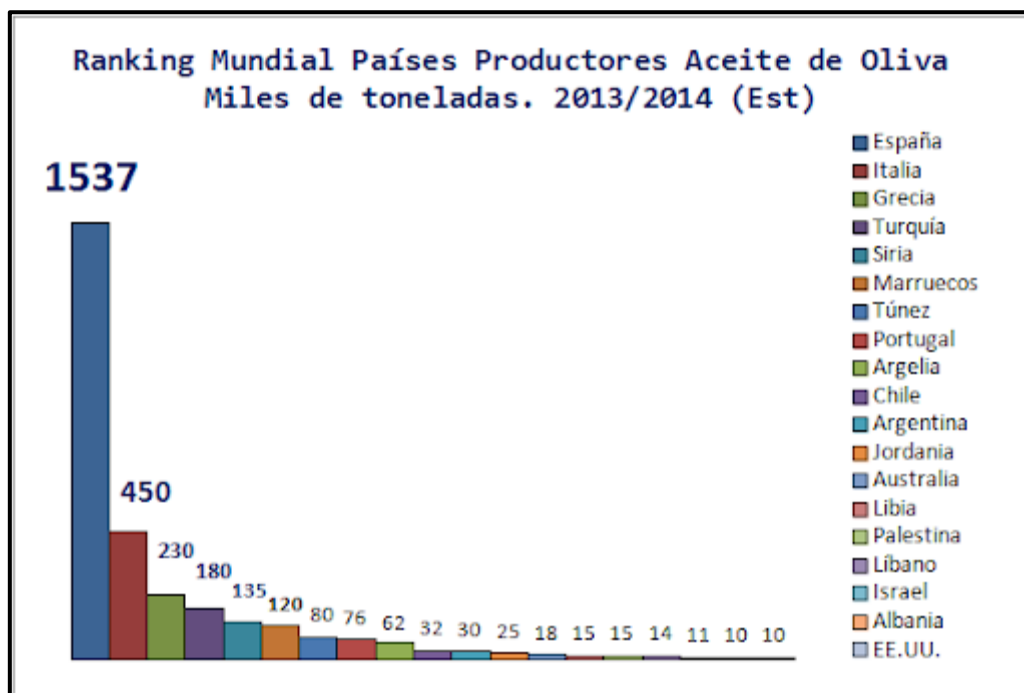


Figura 2: Toneladas de producción de aceite de oliva 2013-2014 (Blanco, 2017).

Variedad de cultivos en España

España es el territorio que presenta mayor producción de aceite a nivel mundial. El primer lugar lo ocupa Andalucía, seguida de Castilla la Mancha y Extremadura. Existen numerosos tipos de aceitunas, destinadas tanto a la producción de aceite como a la elaboración de aceitunas de mesa y que son característicos de cada zona:

- Variedad Arbequina: variedad predominante en Cataluña, Bajo Ebro-Montsiá, y Baleares. Se caracteriza por aceites de alta calidad, afrutados al inicio de la campaña y dulces después de las primeras heladas.
- Variedad picual: característica en la provincia de Jaén, este de Córdoba y norte de Granada. Este tipo de variedad se caracteriza por un aceite de oliva rico en polifenoles y ácido oleico, con una extensión de 7000000 ha.
- Variedad hojiblanca: esta variedad ocupa la zona de Córdoba, Sevilla, comarca de Loja en Granada y Antequera. Este tipo de aceitunas se utiliza tanto para la elaboración de aceituna de mesa como para la producción de aceite.

- En Andalucía Occidental: en las provincias de Huelva, Cádiz, Sevilla y por la comarca de La Carlota en Córdoba, predominan para la obtención de aceite las variedades “Lechín de Sevilla”, “Hojiblanca”, “Verdial de Huévar” y “Manzanilla Serrana” y para la producción de aceitunas de mesa, predomina la variedad “Manzanillo” y “Gordal Sevillana”.
- En Andalucía Oriental: las variedades principales destinados a aceite son “Lechín de Granada”, “Verdial de Vélez-Málaga”, “Aloreña” y “Picual de Almería” características de las provincias de Almería, Granada y Málaga.
- En el oeste de la Península destacan las variedades: “Manzanilla Cacereña”, “Manzanilla”, “Carrasqueña de Badajoz”, “Morisca”, “Verdial de Badajoz” y “Cornicabra”. La variedad “Manzanilla Cacereña” es adecuada para la elaboración de aceituna de mesa negra, y para aceituna de mesa verde la más adecuada es la “Carrasqueña”. La demás variedades suelen usarse para aceite.
- En el centro predominan las variedades: “Cornicabra”, “Castellana”, “Alfafara” y “Gordal de Hellín”. Estas suelen ser destinadas para aceite, destacando los aceites de “Cornicabra”, que tienen gran prestigio.
- En la zona de Levante sus variedades son: “Blanqueta”, “Villalonga”, “Changlot Real”, “Lechín de Granada”, “Cornicabra”.
- Valle del Ebro: la variedad predominante es la “Empeltre”, seguida de “Verdeña”, “Farga”, “Royal de Catayud” donde se producen aceites de alta calidad (Gómez, 2016).



Figura 3: Zonas olivícolas en España (Gómez-Amate, 2016).

Clasificación del aceite de oliva

El aceite de oliva se clasifica en función de numerosos factores que intervienen en las características de las aceitunas y que influyen directamente en la calidad del aceite, pudiendo ocasionar modificaciones severas en las propiedades organolépticas y en su composición. De tal modo que para garantizar la calidad del aceite se requiere la responsabilidad de todos los eslabones de la cadena de producción. Los factores que influyen en la calidad del aceite son (Blanco, 2017):

- La zona de cultivo
- La variedad del olivo
- Técnicas de cultivo
- Riego y cantidad de luz
- Plagas y enfermedades
- Periodo de recolecta del fruto

El Reglamento (CE) nº 1989/2003 de la Comisión de 6 de noviembre de 2003 es el que establece la clasificación de los aceites de oliva. Para cada categoría de aceite,

existen unos niveles físico-químicos y estos parámetros se describen en el Reglamento (CEE) Nº 2568/91, relativo a las características de los Aceites de Oliva Virgen, Aceites de Oliva y Aceites de Orujo de Oliva (Gómez, 2016).

Las diferentes categorías que existen son:

Aceites de oliva vírgenes: Es un producto natural que conserva los aromas, el sabor y las vitaminas de la fruta. Se obtiene sólo por procesos mecánicos u otros medios físicos en condiciones, que no produzcan cambios en el aceite, que no haya tenido más tratamiento que el lavado, la centrifugación, la decantación y el filtrado. Son aptos y pueden consumirse directamente sin necesidad de realizar un tratamiento previo. No pertenecen a este grupo aquellos que se obtienen por reesterificación, disolventes o por mezcla con otros aceites de diferente naturaleza. Presenta la personalidad de la zona donde se origina. A su vez se clasifican en:

- Extra: es el de mayor calidad, con acidez (expresada en ácido oleico), no superior a un grado y sabor característico. Se extrae sin aditivos ni conservantes. Presenta todas las propiedades organolépticas intactas.
- Virgen: de calidad inferior al extra pero también libre de aditivos y conservante, con acidez no superior a 2º. Debe cumplir con los parámetros físico-químicos correspondientes a su categoría.
- Corriente: es el de menor calidad, con acidez no superior a 3,3º. Sólo puede ser vendido directamente al consumidor si está permitido en el país de venta al por menor.

Existen también otras categorías de aceite denominadas “lampante”, cuyo consumo no es apto tal y como se obtienen. Presentan acidez superior al 2% y sus características organolépticas presentan defectos. Sufren numerosos procesos de refinado para mejorar sus características y las diferentes categorías son:

- Aceite de Oliva Refinado: se obtiene por refinado de aceites de oliva vírgenes y con acidez no superior a 0,5º, mediante técnicas de refinado que producen alteración en la estructura glicérica inicial.
- Aceite de Oliva: con acidez no superior a 1,5º. Consiste en una mezcla de aceites de oliva vírgenes y refinados para proporcionarle mayores características organolépticas.

Durante el proceso de extracción del aceite de oliva, se generan diferentes subproductos que dan lugar a otro tipo de aceites. El aceite de orujo se obtiene a través de disolventes o tratamientos físicos y las diferentes categorías son:

- Aceite de Orujo Crudo: se obtiene por medio de disolventes a partir de orujo, un subproducto de la aceituna, con exclusión de los aceites obtenidos por procedimientos de esterificación y toda mezcla de aceites de otras naturalezas.
- Aceite de Orujo refinado: con acidez no superior a 0,5°, es el obtenido por refinación de este aceite de orujo crudo.
- Aceite de Orujo de oliva: con acidez no superior a 1,5°, constituye la mezcla de aceite de orujo refinado y de aceite de oliva vírgenes (Blanco, 2017).

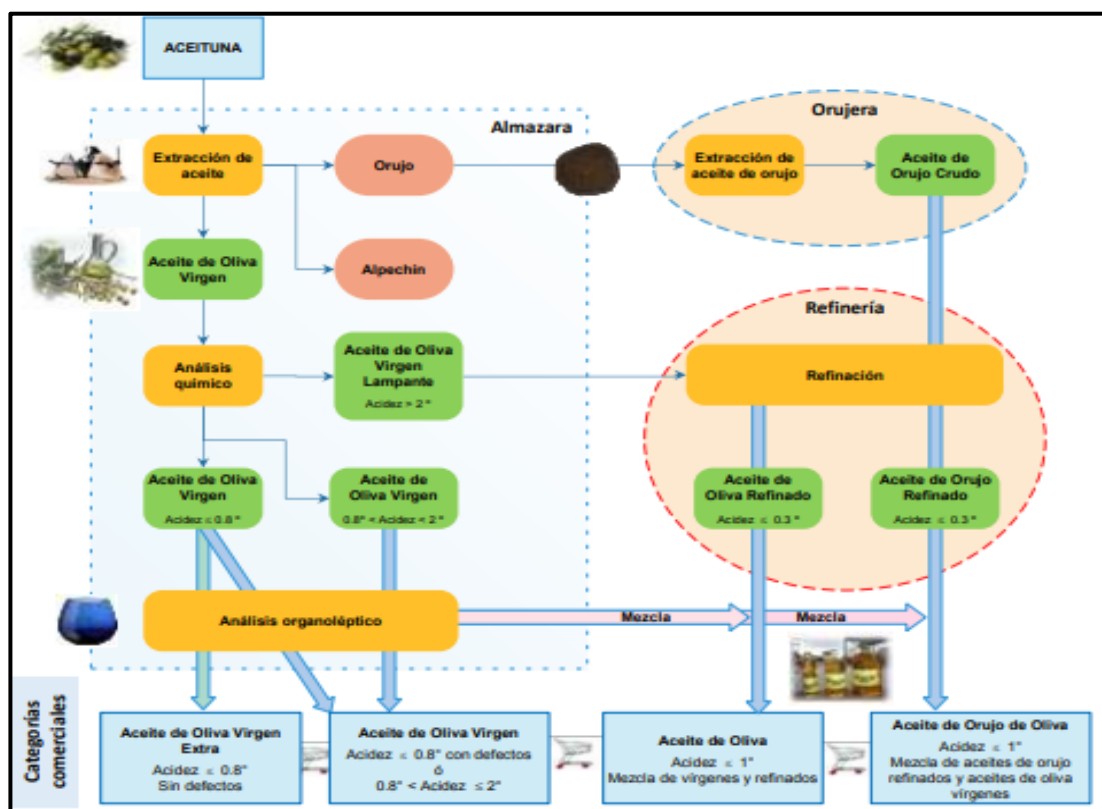


Figura 4: Esquema de los distintos tipos de aceites de oliva (Blanco, 2017).

Composición del aceite de oliva

Las dos fracciones en las que se divide la composición del aceite de oliva son por un lado la fracción saponificable, correspondiente a la fracción mayoritaria y que representa el 98-99% del peso total, y por otro lado, la fracción insaponificable correspondiente al 2% del peso y en la que se incluyen los compuestos polares y volátiles.

Fracción saponificable está compuesta por:

- Los triglicéridos son el componente principal, seguidos de los diglicéridos, monoglicéridos y ácidos grasos libres responsables de la acidez del aceite.
- Los ácidos grasos pueden estar saturados, sin dobles enlaces carbono-carbono o insaturados, con uno o varios dobles enlaces. Los que presenta el aceite de oliva son el mirístico, lignocérico, palmítico, esteárico, oleico, linoléico, linolénico, heptadecenoico, behénico, araquídico, eicosenoico, heptadecanoico y behénico, siendo el oleico el ácido graso mayoritario.
- Las ceras también forman parte de esta fracción y se encuentran en muy baja proporción.
- Los fosfolípidos son otro de los componentes presentes y van disminuyendo con el envejecimiento del aceite.

Fracción insaponificable compuesta por:

- Hidrocarburos: componen entre el 25-45% de esta fracción. Están formados por hidrocarburos saturados e hidrocarburos insaturados, uno de ellos el escualeno caracterizado por ser precursor de la biosíntesis de los esteroides.
- Alcoholes alifáticos: forman las ceras al estar esterificados con los ácidos grasos.
- Alcoholes triterpénicos: presentan estructura parecida a los esteroides y se dividen en monohidroxialcoholes y dihidroxialcoholes.
- Esteroides: se encuentran esterificados con ácidos grasos o libres. Su determinación está relacionada con la calidad de los aceites y disminuyen a medida que el aceite va madurando.
- Tocoferoles: su cantidad varía en función de variables como la conservación, variedad u origen. Son antioxidantes e incrementan la estabilidad del aceite para evitar el enranciamiento. El α -tocoferol representa el 90-95% del total y es el más relevante ya que actúa como vitamina E.

- Pigmentos: son los responsables del color verde del aceite, además de ser antioxidantes y ayudan a prevenir la oxidación. El aceite contiene dos tipos de pigmentos, los carotenoides y las clorofilas. Los más importantes son la luteína y el β -caroteno, este último precursor de la vitamina A.
- Compuestos fenólicos: son los principales responsables de la actividad antioxidante del aceite, además de presentar otras funciones como son protección al daño oxidativo y actividad antimicrobiana. También intervienen en las propiedades organolépticas del sabor y aroma. Su contenido varía en función de numerosos aspectos tales como la maduración, extracción, filtración o molienda.

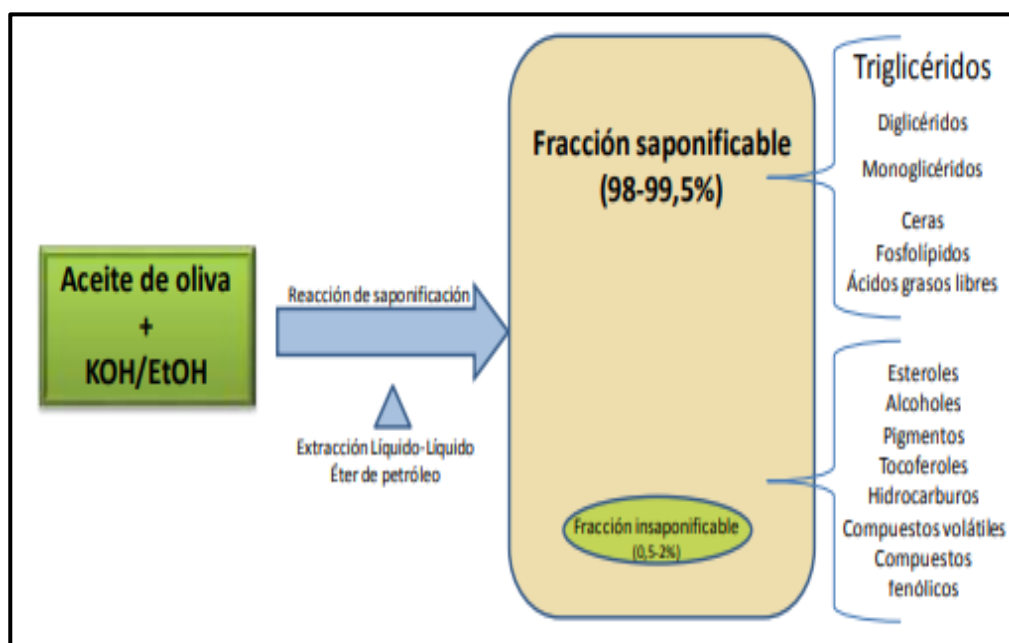


Figura 5: Esquema de los componentes del aceite de oliva (Blanco, 2017).

Tratamientos fitosanitarios

Todos los cultivos están expuestos a numerosos cambios que pueden causar alteraciones en la calidad del producto. Estos cambios pueden ser debidos a las condiciones ambientales, parásitos u organismos competidores por los mismos recursos produciendo pérdidas en la producción y con ello pérdidas económicas.

Para combatir estos problemas, se desarrollaron los plaguicidas, compuestos por diversas sustancias químicas que ayudan al cultivo a crecer de manera sana, evitando enfermedades y parásitos que alteren la calidad del fruto.

Las características que deben cumplir estos productos son:

- Prevenir o eliminar el desarrollo de organismo perjudiciales
- Favorecer el desarrollo de la producción
- No deben ser perjudiciales para la salud

Los plaguicidas se pueden clasificar atendiendo a numerosos criterios como:

- Según su composición química
- Según al grupo al que estén destinados
- Según su comportamiento en la planta
- Según su estado, líquido, sólido o gaseoso

Los plaguicidas más utilizados en el olivar son los insecticidas debido a que son los principales causantes de los daños de este, seguidos de los herbicidas y funguicidas. Se requiere de unos conocimientos previos para el control fitosanitario de los cultivos, así como de una maquinaria adecuada. Para garantizar el éxito de los tratamientos además es necesario conocer las características de los productos y aplicar la dosis correcta en el momento adecuado. En la siguiente tabla se muestran algunos de los plaguicidas más usados en el cultivo del olivo.

AGENTE	PRODUCTO
Abichado: <i>Iconella myelolenta</i> ; <i>Phanerotoma ocularis</i>	Clorpirifos; Fosmet
Acariosis	Azufre
Algodoncillo del olivo	Deltametrin; Metil clorpirifos
Arañuelo: <i>Aanthocoris memoralis</i> ; <i>Ectemus reduvinus</i>	Dimetoato
Barrenillo del olivo: <i>Cheirpachys quadrum</i> ; <i>Eurytoma morio</i> ; <i>Raphitellus maculatus</i>	Deltametrin dimetoato
Cicada	Deltamerin
Mosca del olivo: <i>Opius concolor</i> ; <i>Pnigalio mediterraneus</i>	Aceite de parafina; Acetamiprid; Alfa cipermetrin; Caolín; Deltametrin; Dimetoato; Fosmet; Lambda cihalotrin; Proteinas hidrolizadas; Spinosad
Malas Hierbas	carfentrazona-etil; Clortoluron + diflufenican; Diflufenican; Diflufenican + iodosulfuron-metil-sodio; Diflufenican 6,25% + metribuzin 25%; Flazasulfuron; Florasulam + penoxsulam flumioxazina 50%; Fluroxipir; Glifosato; Lecitina de soja; MCPA; Oxifluorfen; Piraflufen etil; Propaquizafop; Quizalofop-p etil; Tribenuron metil

Tabla 1: Relación de productos autorizados en la producción integrada del cultivo del olivar. Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio (Junta de Andalucía, 2020).

El empleo de los plaguicidas aporta numerosas ventajas en la calidad y producción de los cultivos, pero su uso masivo tiene como consecuencia el depósito residual en aguas subterráneas y en el suelo produciendo un problema que puede afectar a la salud de la población. Se ha comprobado que sólo un 0.1% del total de plaguicidas que son aplicados llega a la plaga mientras que el resto se acumula en el ambiente.

Es necesaria la responsabilidad de realizar un uso adecuado ya que toda la población está sujeta a sus efectos. Por ello, al igual que todos los productos alimentarios, el aceite de oliva sigue numerosos controles en la concentración de residuos de estos plaguicidas, para garantizar la seguridad alimentaria (Gómez, 2016).

Existen los Límites Máximos de Residuos (LMRs) para el control de los residuos tóxicos de plaguicidas en el cultivo y se definen como la concentración máxima de residuos de un plaguicida (expresada en mg/Kg) para que se permita legalmente su uso en la superficie o la parte interna de los productos alimenticios para consumo humano y de piensos. Los LMRs se basan en datos de BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) y tienen por objeto lograr que los alimentos derivados de productos básicos que se ajustan a los respectivos LMRs sean toxicológicamente aceptables.

Los objetivos del establecimiento de LMRs son los siguientes:

- Controlar el uso de los productos fitosanitarios
- Proteger al consumidor
- Facilitar el comercio

Por otra parte, según la legislación de la Unión Europea no puede autorizarse sustancias activas de productos fitosanitarios a menos que se haya probado científicamente antes que:

- No producen efectos perjudiciales en los consumidores, los agricultores ni terceros.
- No provocan efectos inaceptables en el medio ambiente.
- Son suficientemente eficaces (*Codex Alimentarius*).

3. OBJETIVOS

- Diseñar un Sistema de Autocontrol que pueda ser implantado en una almazara.
- Asegurar que dicho sistema permita resolver cualquier problema durante las etapas de producción del aceite de oliva.

- Permitir la obtención de un producto de calidad y con los criterios de seguridad que la normativa exige mediante la correcta aplicación del Sistema de Autocontrol diseñado.

4. EL SISTEMA DE AUTOCONTROL

Los aspectos generales que forman un sistema de autocontrol son:

- Identificación del documento
- Índice del documento
- Equipo responsable
- Términos de referencia
- Descripción de los productos (ficha técnica)
- Flujo de los productos sobre plano

Identificación del documento

En la identificación del documento se debe incluir:

- El nombre de la empresa
- Las diferentes actividades que lleva acabo la empresa
- El ámbito de aplicación del Sistema de Autocontrol en los productos y etapas del proceso de producción

Índice del documento

Debe de haber un índice donde se identifiquen el orden de los distintos capítulos o documentos.

Equipo responsable

Este apartado incluirá los nombres de las personas y su responsabilidad en la implantación del Sistema de Autocontrol, al igual que el responsable de la empresa encargado de la ejecución práctica del Sistema.

Términos de referencia

Vendrán reflejados la metodología, los términos y conceptos utilizados para la descripción del Sistema de Autocontrol conforme a las indicaciones establecidas por el *Codex Alimentarius*.

Descripción de los productos (fichas técnicas)

La descripción correcta de los productos permite:

- Rastrear el producto y las materias primas de manera rápida y eficaz.
- Permite enlazar los posibles problemas que puedan surgir con el producto en lo referente a su composición, conservación y otros factores.
- Definir de forma clara el estado de conservación, proveedor, transporte etc.

Por otra parte, la ficha técnica debe incluir cómo información esencial:

- La denominación comercial del producto
- Su clasificación según la legislación vigente
- Clasificación del producto si procede según la propia industria
- Marcas comerciales de producción, elaboración o envase.
- Categoría del producto
- Composición cualitativa y cuantitativa
- Descripción del procesado
- Presentación (latas, botella de plástico etc.)
- Envasado
- Etiquetado e información que contiene
- Condiciones de almacenamiento
- Condiciones de transporte
- Para que consumidores está dirigido
- Valor nutricional
- Características del sistema de loteado
- Fecha de caducidad o consumo preferente
- Modo de empleo para facilitar la preparación y consumo del producto

Flujo de productos sobre el plano

El objetivo de esta etapa es plasmar en un documento la dirección del proceso de producción e identificar si hay posibilidad de contaminación cruzada mediante un plano de planta. Se identificará la maquinaria e información esencial sobre la estructuración de la planta empleando flechas direccionales y distintos colores que reflejen los pasos que lleva a cabo el producto dentro del proceso (Consejería de Salud, 2007).

5. EL SISTEMA APPCC

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) es un enfoque sistemático y preventivo con base científica para la gestión de la inocuidad de los alimentos que se ocupa de la identificación, la evaluación y el control de los peligros biológicos, químicos y físicos a lo largo de toda la cadena de producción de alimentos (Gata, 2005).

Los principales objetivos son:

- Eliminar y reducir significativamente los peligros asociados a los alimentos
- Identificar las etapas de mayor riesgo donde los peligros puedan controlarse, reducirse o eliminarse. Corresponde a los Puntos de Control Críticos (PCC)
- Detallar procedimientos para vigilar estos PCC.

Aplicaciones: el Sistema APPCC se usa tanto en la agricultura básica, en la elaboración de alimentos, operaciones de comercialización, servicios alimentarios...

Las principales ventajas que conlleva la aplicación de un sistema APPCC son:

- Asegura la inocuidad de los alimentos para los consumidores.
- Favorece el autocontrol y la supervisión de la propia empresa y de las autoridades sanitarias.
- Se disminuye el número de productos defectuosos y con ello el coste.
- Es flexible a los cambios ya que está en continua actualización.
- Es aplicable a todas las empresas agroalimentarias.
- Asegura el cumplimiento de la normativa vigente.

También lleva asociadas ciertos inconvenientes al aplicarlo en la industria:

- Es necesario la formación adecuada de los trabajadores.
- Pueden aparecer dificultades para determinar los puntos críticos.

- Al inicio de la formación del sistema, el mantenimiento y la cualificación del personal puede generar gastos extra (Álvarez, 2014).

5.1. Historia

El origen del sistema APPCC data de los años 50 y está asociado a W.E. Deming y su teoría sobre calidad, que consideraba la principal problemática en los productos japoneses y por lo tanto desarrollaron un control de calidad TQM (Total Quality Management) que tenía como objetivo una fabricación de mayor calidad y menor coste. Posteriormente en la década de 1960, se desarrolló el concepto del sistema APPCC. Se creó inicialmente como forma de asegurar la inocuidad microbiológica en el programa estadounidense de viajes espaciales tripulados, con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos de los astronautas. El sistema original fue concebido por la Pillsbury Company, en colaboración con la NASA y los laboratorios del ejército de los Estados Unidos en Natick. Consideraron que las enfermedades que más daños causarían a los astronautas eran aquellas que estaban relacionadas con los alimentos y desarrollaron este programa para garantizar mayor seguridad y reducir el número de pruebas del producto final. El Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) se basó en la técnica de ingeniería que analizan los problemas que podrían encontrarse en cada fase del funcionamiento antes de aplicar mecanismos de control eficaces, así como las posibles causas y los probables efectos. Hasta este momento, la mayoría de los sistemas de inocuidad de los alimentos estaban basados en el análisis de los productos finales y no podían garantizar de forma absoluta la inocuidad, ya que no era posible analizar la totalidad de los productos, y por lo tanto se necesitaba un sistema dinámico centrado en cada proceso. Utilizando controles en las operaciones y/o técnicas de monitoreo continuo en los puntos críticos de control nació el concepto de análisis de peligros y de puntos críticos de control, que permitió examinar el proceso de la manera más precisa posible. En 1971, la compañía Pillsbury presentó el sistema APPCC en una conferencia en EEUU sobre inocuidad de alimentos que más tarde aprovechó la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos) para elaborar planes legales para producir alimentos enlatados de baja acidez. En 1973 esta compañía publicó el primer documento donde se explicaba detalladamente el sistema y se utilizó como ejemplo para entrenar a inspectores de la FDA. Más tarde en 1985, la EUA

(Academia Nacional de Ciencias) recomendó el uso de este sistema en el programa de control de alimentos. Posteriormente, en 1988 la ICMSF (Comisión Internacional para Especificaciones Microbiológicas en Alimentos) publicó un libro en el cuál implantaba al sistema APPCC como base para el control de calidad desde una perspectiva microbiológica. En 1993, la Comisión del *Codex Alimentarius* incorporó el sistema APPCC en su vigésima reunión en Ginebra. Principios Generales de Higiene Alimentaria [CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997)], revisado y adicionado del Anexo "Directrices para la Aplicación del Sistema HACCP", fue adoptado por la Comisión del *Codex Alimentarius*, en su vigésima segunda reunión, en junio de 1997.

El sistema APPCC constituye un enfoque estructurado y sistemático para asegurar la inocuidad de los alimentos durante todo el proceso de producción y evitar así cualquier tipo de peligro. Para actuar de forma efectiva y dinámica, es necesario conocer la relación entre causa y efecto, por ello es un punto clave en la Gestión de la Calidad Total (GCT), teniendo así sistemas de gestión de calidad como son las buenas prácticas de almacenamiento (BPAL), prácticas agrícolas (BPA), prácticas de higiene (BPH) y prácticas de fabricación (BPF). El concepto APPCC se ha aplicado con éxito en los Estados Unidos en el control tanto de la calidad como de la inocuidad de alimentos poco ácidos envasados, y numerosas empresas alimentarias de Europa y los Estados Unidos han adoptado este enfoque. Cada vez más, los organismos de reglamentación han reconocido la utilidad de este instrumento, y sus "principios" se han incorporado en las prescripciones legislativas tanto de la UE (Directiva 93/43/CEE) sobre higiene de los alimentos) como del Departamento de Agricultura del Gobierno Federal de los Estados Unidos (CPR - 123). El Comité Asesor Nacional sobre Criterios Microbiológicos para los Alimentos (NACMCF) de los Estados Unidos proporcionó en 1992 directrices sobre APPCC, en las que se incluían planes genéricos y árboles de decisiones (Álvarez, 2014).

5.2. Programas previos necesarios

Para que el sistema APPCC funcione correctamente, es necesario aplicar otros programas previos para eliminar posibles riesgos y peligros. Estos programas consisten en BPA, BPF y BPH.

Buenas prácticas agrícolas (BPA)

Para la producción primaria de alimentos, es necesario que se cumplan una serie de reglas básicas para garantizar que los alimentos producidos son totalmente seguros para el consumidor y con el propósito de orientar los sistemas de producción hacia una agricultura sostenible y ecológicamente segura, obtener productos inocuos y de mayor calidad y contribuir con la seguridad alimentaria a través de la generación de ingresos mediante el acceso a mercados. Por ello, la tierra utilizada para la producción de cultivos no debe estar contaminada con metales pesados, residuos ambientales o productos químicos que sean contaminantes y entren a formar parte de la cadena alimentaria, así como también el control para la proliferación de plagas.

Cuando el producto se almacene en la explotación agrícola, deberán adoptarse buenas prácticas de almacenamiento (BPAL). También deberán aplicarse las BPAL al almacenamiento a lo largo de todo el sistema del producto (FAO, 2012).

Buenas prácticas de fabricación (BPF)

La estructura y emplazamiento de una planta de fabricación deberán planearse a partir de la naturaleza de los productos que se vayan a elaborar y los peligros que las acompañan.

Para reducir al máximo los posibles contaminantes de los productos, los lugares destinados a producir alimentos deberán elegirse cuidadosamente. Su diseño y distribución deberán permitir la limpieza y desinfección de los locales para disminuir la contaminación transferida por el aire. Con el fin de prevenir toda contaminación adicional, todas las superficies que estén en contacto con los alimentos deberán no producir toxicidad y ser fáciles de mantener y de limpiar.

Para mantener la inocuidad, podrán capacitarse medidas de control eficientes para reducir el riesgo de contaminación de los productos o alimentos que se suministran. Por ello se realizarán diversos controles graduales del tiempo, la temperatura o la humedad, suministro de agua potable, mantenimiento del equipo, manejo de desechos y control de plagas. El transporte deberá realizarse de tal forma que se tomen medidas para evitar toda contaminación o daño del producto. Los medios para el transporte de materias primas o productos deberán ser controlados

correctamente, por ejemplo, los productos congelados, refrigerados o almacenados en condiciones de humedad determinada. Deberán conservarse en buen estado y ser fáciles de limpiar. En el transporte a granel, los recipientes se utilizarán exclusivamente para los alimentos y se delimitarán para la causa.

Todos los manipuladores de alimentos deberán adquirir conocimientos sobre higiene personal, así como sobre las operaciones concretas que hayan de realizar, cada uno al nivel de su función. Estos además deberán ser supervisados por personal capacitado. Es fundamental que haya un programa de capacitación constante de los manipuladores de alimentos para garantizar el éxito de la inocuidad de los alimentos.

El producto final deberá ir acompañado de información suficiente para asegurar que el personal de la fase siguiente de la cadena alimentaria manipulará, almacenará, elaborará, preparará y expondrá el producto de manera inocua. Dado que la fase última de control, es decir la cocción de la carne o pescado crudo, tal vez esté a cargo del consumidor, éste deberá disponer de toda la información pertinente necesaria para realizarla de forma eficaz. Todas las partidas de alimentos deberán poderse identificar fácilmente mediante un número de partida o de lote que permita rastrear el producto en caso necesario.

Buenas prácticas de higiene (BPH)

Debe de existir medidas para garantizar que los manipuladores no contaminen los productos. Para ello deberá cumplirse un grado apropiado de aseo personal y las directrices sobre higiene personal. Actualmente, son muy frecuentes las enfermedades transmitidas a la población por los alimentos y por lo tanto, a lo largo de la cadena alimentaria se deben prevenir estos problemas en las diferentes etapas de producción. Los manipuladores de alimentos aplican diferentes medidas para evitar la contaminación del alimento, habiendo adquirido previamente una formación adecuada. Se considera manipulador a toda persona implicada directamente con el contacto de alimentos, utensilios y equipos utilizados en la industria alimentaria. Las directrices básicas que debe seguir un manipulador son:

- Debe estar en un estado de salud óptimo
- Higiene personal adecuada

- Vestimenta apropiada que incluya gorro, mascarilla, bata, guantes y calzado ya que la ropa es una fuente de contaminación de alimentos
- Manejo higiénico de equipos e instalaciones (FAO, 2013).

5.3. Términos de referencia

Análisis de peligros: Proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del sistema de HACCP.

Controlado: Condición obtenida por cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.

Controlar: Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan de HACCP.

Desviación: Situación existente cuando un límite crítico es incumplido.

Diagrama de flujo: Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.

Fase: Cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.

Límite crítico: Criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.

Medida correctiva: Acción que hay que realizar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.

Medida de control: Cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

Plan de APPCC: Documento preparado de conformidad con los principios del sistema de APPCC, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los

peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.

Punto crítico de control (PCC): Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Sistema de APPCC: Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

Transparente: Característica de un proceso cuya justificación, lógica de desarrollo, limitaciones, supuestos, juicios de valor, decisiones, limitaciones, e incertidumbres de la determinación alcanzada están explícitamente expresadas, documentadas y accesibles para su revisión.

Validación: Constatación de que los elementos del plan de HACCP son efectivos.

Verificación: Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan de HACCP.

Vigilar: Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control (*Codex Alimentarius*, 1997).

5.4. Principios básicos del sistema APPCC

Para implantar, aplicar y conservar un plan de APPCC son necesarios los llamados "siete principios" establecidos en las Directrices del *Codex* (1997):

Principio 1: Realizar un análisis de peligros y evaluar los riesgos asociados que los acompañan en cada fase del sistema del producto. Describir las posibles medidas de control.

Principio 2: Determinar los puntos críticos de control (PCC). Un punto crítico de control es una fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Principio 3: Establecer límites críticos. Cada medida de control que acompaña a un PCC debe llevar asociado un límite crítico que separa lo aceptable de lo que no lo es en los parámetros de control.

Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia. La vigilancia es la medición u observación programadas en un PCC con el fin de evaluar si la fase está bajo control, es decir, dentro del límite o límites críticos especificados en el Principio 3.

Principio 5: Establecer las medidas correctoras que habrán de adoptarse cuando la vigilancia en un PCC indique una desviación respecto a un límite crítico establecido

Principio 6: Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema de APPCC funciona eficazmente. Estos procedimientos comprenden auditorías del plan de APPCC con el fin de examinar las desviaciones y el destino de los productos, así como muestreos y comprobaciones aleatorios para validar la totalidad del plan.

Principio 7: Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.



Figura 6: Principios básicos del Sistema APPCC.

5.5. Directrices para la aplicación del Sistema APPCC

La elaboración e implantación de un plan APPCC requiere de una secuencia de doce etapas destinadas a asegurar la seguridad alimentaria, 5 fases preliminares y la aplicación de los 7 principios básicos.

Las tareas preliminares consisten en:

- Establecer un equipo APPCC
- Descripción del producto
- Identificar el uso al que se ha destinado el producto
- Elaboración del diagrama de flujo del producto
- Verificación *in situ* del diagrama de flujo

Los principios del sistema APPCC mencionados anteriormente son:

- Principio 1: Análisis de peligros

- Principio 2: Determinación de los PCC
- Principio 3: Establecer los límites críticos para cada PCC
- Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia para los PCC
- Principio 5: Acciones correctoras
- Principio 6: Procedimientos de verificación
- Principio 7: Establecer un sistema de documentación y registro



Figura 7: Secuencia de las etapas del Sistema APPCC (Álvarez, 2014).

Eta 1: Establecer un equipo de APPCC

Es importante que el equipo de APPCC sea multidisciplinar, compuesto por personas de diversas disciplinas en el cual cada uno de sus componentes cubra los distintos campos y materias de manera competente, para comprender

completamente el sistema del producto y poder identificar todos los peligros probables y los PCC, metodología del APPCC, higiene de los alimentos, la tecnología empleada y prácticas de manipulación y fabricación específicas de la empresa. Entre los miembros del equipo encontraremos:

- Jefe de control de calidad: para identificar los posibles peligros y establecer medidas preventivas.
- Encargado de producción
- Encargado que conozca y garantice la aplicación del Sistema APPCC: elaboración, revisión e implantación de auditorías internas
- Empleados adicionales que se encarguen del resto de tareas de la empresa

Si se produce alguna modificación de la composición o de los procedimientos operativos, el plan de APPCC deberá evaluarse de nuevo teniendo en cuenta los cambios realizados (López, 2016).

Etapas 2: Descripción del producto

Deberá confeccionarse una descripción plena del producto para iniciar un análisis de peligros. La descripción deberá incluir información pertinente para la inocuidad como por ejemplo:

- Composición
- Propiedades físicas y químicas
- Propiedades microbiológicas
- Propiedades organolépticas
- Presentación comercial
- Vida útil
- Uso esperado y población de destino

También deberá tenerse en cuenta la información sobre cómo deberá envasarse, almacenarse y transportarse el producto, así como datos sobre las temperaturas recomendadas para el almacenamiento. También deberá incluirse información sobre el etiquetado y un ejemplo de la etiqueta. La información sobre si el producto se consumirá directamente o se someterá a cocción o a una elaboración posterior influirá en el análisis de peligros.

Etapas 3: Identificar el uso al que se ha destinado el producto

Deberá indicarse la intención de utilizar el producto, la información sobre la forma en la que se va a consumir el producto, a qué consumidores está destinado y si existen grupos de riesgo o la probabilidad de que se realice un mal uso del producto.

Etapas 4: Elaborar el diagrama de flujo del producto

El diagrama de flujo deberá ser elaborado por el equipo y son imprescindibles los conocimientos del especialista en el producto. Se elaborará la secuencia de todas las etapas de producción desde la recepción de la materia prima hasta el producto final, los tratamientos que reciben los productos y las condiciones en las que se almacena.

Etapas 5: Confirmar el diagrama de flujo *in situ*

Una vez elaborado el diagrama de flujo, los miembros del equipo deberán visitar el sistema del producto, actividad que consiste en comprobar, fase por fase, que al elaborar el diagrama de flujo el equipo ha tenido en cuenta toda la información sobre materiales, prácticas, controles, etc. Se deberá recopilar e incluir en el diagrama, cuando proceda, información como la fecha de la cosecha, los procedimientos de secado, las condiciones de almacenamiento, la cadena de comercialización, factores socioeconómicos, sistemas de clasificación y posibles incentivos para mejorar la calidad o la inocuidad, y sistemas de elaboración (Álvarez, 2014).

Etapas 6: Análisis de peligros

Es fundamental identificar y analizar los peligros de manera satisfactoria para asegurar el éxito de un plan de APPCC. Deberán tenerse en cuenta todos peligros que puedan darse en cada una de las fases del sistema de producción.

Al realizar un análisis de peligros, deberán incluirse, siempre que sea posible, los siguientes factores:

- La probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos perjudiciales para la salud.
- Peligros biológicos: proliferación de los microorganismos involucrados y sus toxinas.
- Peligros químicos como pesticidas, residuos de migración, productos de limpieza etc.
- Peligros físicos: cualquier sustancia física que pueda originar daño para la salud.

Para cada peligro se deben identificar los riesgos que este lleve asociados, la probabilidad de persistencia y la naturaleza del mismo. De la misma forma, para la inocuidad de los alimentos, deberán estudiarse las medidas de control pertinentes. Estas medidas consisten en cualquier acción o actividad que pueda utilizarse para controlar el peligro identificado, de manera que se prevenga, se elimine o se reduzca a un nivel aceptable. La medida de control puede consistir también en la capacitación del personal para una operación determinada, incluida en las BPA, BPF y BPH.

Etapas 7: Determinar los puntos críticos de control (PCC)

Dentro del ámbito de aplicación del estudio de APPCC, deberán recorrerse todas las etapas del diagrama de flujo del producto, examinando la importancia de cada uno de los peligros establecidos. También es importante en esta fase recordar el ámbito de aplicación declarado del análisis del sistema de APPCC (Pérez, 2001). El equipo deberá determinar si puede producirse el peligro en esta fase y, en caso afirmativo, si existen medidas de control. Para la determinación de los PCC se utiliza un árbol de decisiones tales como el de la figura 5, que se basa en ir respondiendo cada una de las preguntas para cada etapa y para cada peligro del proceso.

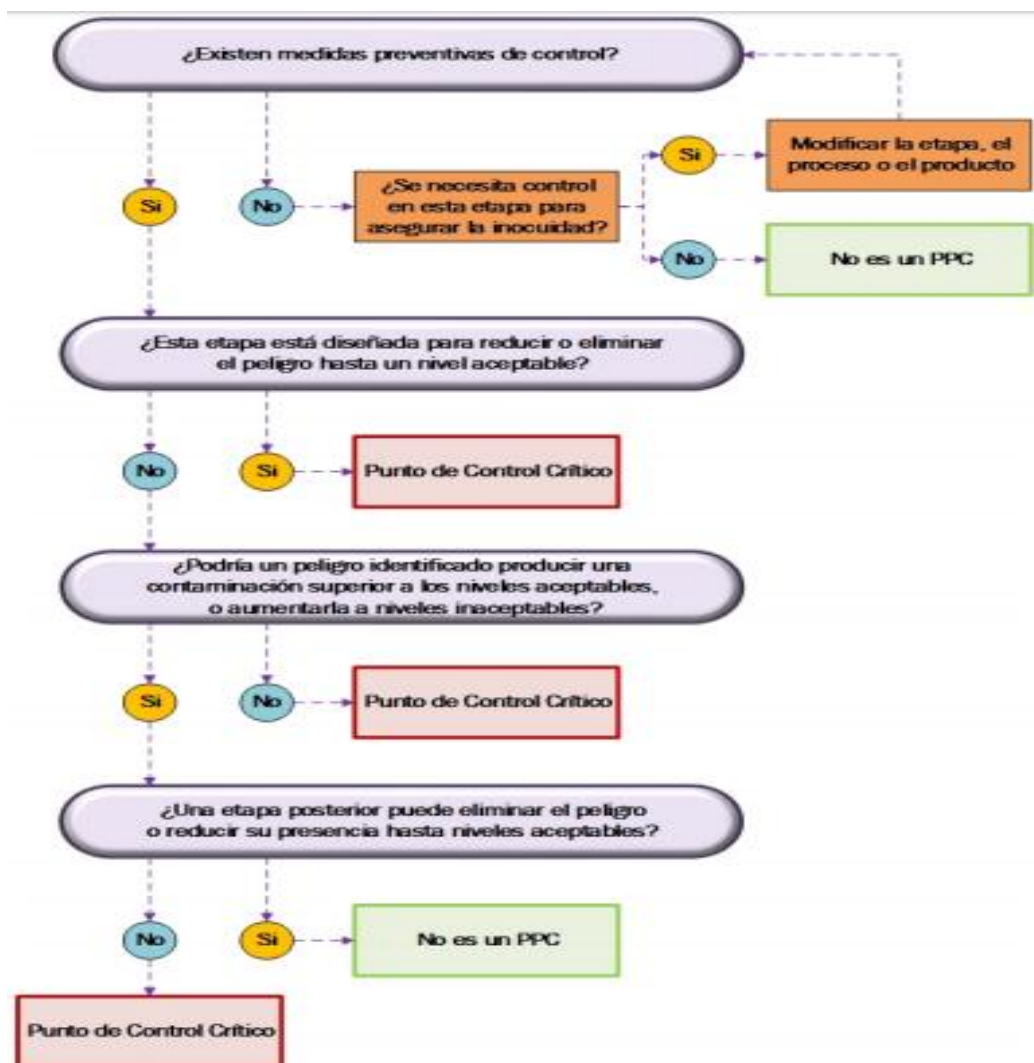


Figura 8: Secuencia de decisiones para identificar los PCC (Álvarez, 2014).

Etapa 8: Establecer límites críticos para cada PCC

Deberán especificarse y validarse límites críticos para cada PCC ya que constituyen la frontera para determinar lo que es tolerable de lo que no lo es y si se sobrepasan estos límites, el PCC estará totalmente fuera de control. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, contenido de humedad, pH, actividad de agua y parámetros sensoriales como el aspecto o color, debido a la facilidad para ser determinados y controlados. Deben ser valores o parámetros claros, sin que puedan ocasionar confusión (Álvarez, 2014). Todos los límites críticos y las correspondientes tolerancias admisibles deberán documentarse en la hoja de trabajo del plan de APPCC e incluirse como especificaciones en los procedimientos operativos e instrucciones.

Etapas 9: Establecer un procedimiento de vigilancia

La vigilancia es el mecanismo utilizado para confirmar que se cumplen los límites críticos en cada PCC y evitar así que se sobrepasen. El método de vigilancia elegido deberá ser sensible y producir resultados con rapidez, de manera que los operarios capacitados puedan detectar cualquier pérdida de control de la fase. Esto es imprescindible para poder adoptar cuanto antes una medida correctiva, de manera que se prevenga o se reduzca al mínimo la pérdida de producto. Puede realizarse mediante observaciones o mediciones de muestras tomadas de conformidad con un plan de muestreo basado en principios estadísticos. La vigilancia mediante observaciones es simple pero proporciona resultados rápidos y permite, por consiguiente, actuar con rapidez. Se debe especificar:

- Cómo se realiza la vigilancia
- Quién es el responsable de realizarla
- Cuándo debe realizarse, con qué frecuencia
- Dónde quedan registrados los datos

Las mediciones más frecuentes son las relativas al tiempo, la temperatura y el contenido de humedad. Debe de existir un registro donde se anote los resultados y las desviaciones detectadas y en el caso de que se usen instrumentos de medida también deberá aparecer especificado su funcionamiento. El responsable de realizar la vigilancia debe estar capacitado para ejercer las medidas correctoras si se superan los límites críticos.

Etapas 10: Establecer medidas correctoras

Deberán formularse medidas correctivas específicas para cada PCC del sistema de HACCP con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse. Estas medidas deberán asegurar que el PCC vuelva a estar bajo control. Las medidas adoptadas deberán incluir también un sistema adecuado de eliminación del producto o materias primas afectadas. En los registros y documentación es obligatorio que se detalle toda la información necesaria para que se pueda resolver de manera efectiva la causa de cualquier tipo de problema. Para cada acción correctora debe detallarse:

- Quién es el responsable de aplicarlas
- Cómo se realizan
- Qué se hace en cada medida
- Dónde se registra la corrección

Etapas 11: Establecimiento de procedimientos de verificación

Deberá verificarse el plan en su totalidad una vez elaborado el plan de APPCC y validados todos los PCC. La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema de HACCP está funcionando eficazmente, de tal manera que se realizará de forma periódica. Se podrá así determinar la idoneidad de los PCC y las medidas de control y verificar la amplitud y eficacia de la vigilancia. El sistema podrá verificarse de las siguientes formas:

- Examen del sistema de HACCP y de sus registros para comprobar la efectividad del sistema.
- Realización de análisis y calibrado óptimo de todos los equipos.
- Convocatoria de auditorías, elaboradas para determinar que los procesos son eficaces y cumplen con todos los objetivos.

En esta etapa también se especificará:

- Quién es el responsable de realizar la verificación
- Cómo se realizará (analíticas, calibrado de equipos...)
- Cuando se lleva a cabo
- Qué etapa es en la que se realiza la comprobación

Etapas 12: Establecimiento de un sistema de documentación y registros

El mantenimiento de registros es una parte esencial del proceso de APPCC. Demuestra que se han seguido los procedimientos correctos, desde el comienzo hasta el final del proceso, lo que permite rastrear el producto. Deja constancia del cumplimiento de los límites críticos fijados y puede utilizarse para identificar aspectos problemáticos. La documentación y los registros que se deben incluir son:

- Datos sobre el documento del sistema de autocontrol
- Descripción del protocolo del plan APPCC y los PGH

- Documentos de análisis de peligros
- Protocolos de vigilancia
- Registros de vigilancia, medidas correctoras y verificación (Álvarez, 2014).

6. PLANES GENERALES DE HIGIENE (PGH)

Junto al plan APPCC, se requiere de un conjunto de condiciones y prácticas higiénicas básicas para garantizar una producción de alimentos seguros para el consumidor. Aseguran que el entorno de trabajo esté libre de posibles peligros (Álvarez, 2014). Deben estar verificados y documentados correctamente y deben actualizarse en caso de que se produzca algún cambio. Tanto el Sistema APPCC como los PGH trabajarán de manera conjunta para garantizar de forma eficaz la inocuidad del producto (Díaz, 2005).

Los planes se establecerán en función de cada empresa, sus riesgos sanitarios y atendiendo a los Servicios de Control Sanitario de Alimentos (Consejería de Salud, 2007).

Entre ellos encontramos:

- Plan de control de agua apta para consumo humano
- Plan de limpieza y desinfección (L+D)
- Plan de control de plagas: desinsectación y desratización (D+D)
- Plan mantenimiento de instalaciones y equipos
- Plan de mantenimiento de la cadena de frío
- Trazabilidad (rastreadabilidad) de los productos
- Plan de formación de manipuladores de alimentos
- Plan de eliminación de subproductos animales y otros residuos y de aguas residuales
- Certificación de proveedores

Los PGH deben incluir de forma específica en su documentación:

- El objetivo de cada PGH: cada PGH tiene un objetivo específico que debe mantenerse en todo su desarrollo.
- Persona responsable de que se cumpla cada plan.

- Procedimientos y medidas realizadas para elaborar cada plan: se incluyen las acciones para cumplir el objetivo de cada plan. Se detallará quién, cuándo, cómo y dónde se realiza cada acción.
- Vigilancia y medidas correctoras: se debe controlar que el plan se lleva a cabo correctamente y en el caso contrario, establecer las medidas correctoras necesarias.
- Verificación: debe comprobarse la eficacia del plan.
- Documentación y registros: la documentación y registros elaborados debe retenerse durante un periodo de dos años excepto si la normativa específica indica un plazo mayor.

6.1. Plan de control de agua apta para el consumo humano

❖ Objetivo

Asegurar que el agua empleada en la industria alimentaria para la fabricación, tratamientos, limpieza y desinfección en general sea potable según la legislación vigente, Real Decreto 140/2003 y no afecte a la seguridad de los productos.

❖ Descripción

Se desarrollarán los siguientes programas:

- Se describirá el abastecimiento empleado por la empresa, ya sea abastecimientos propios o a través de una empresa distribuidora autorizada. Deberá especificarse la localización y protección del lugar dónde proviene la captación, del tratamiento que recibe para su potabilización, del depósito regulador y sus entradas y salidas y del desagüe. Se realizarán pruebas analíticas del agua para comprobar su calidad según el RD 140/2003.
- Se describirá el sistema de distribución del agua en un plano.
- Mantenimiento y desinfección de los depósitos y equipos usados en la captación.

❖ Vigilancia

- Comprobación de la calidad del agua para consumo humano: se identificará la red y el tratamiento realizado a dichas aguas. Para verificar la calidad del agua, se realizarán controles periódicos en donde vendrá detallado el responsable del análisis, la frecuencia de muestreo y las correcciones realizadas.
- Control de agua: Control de cloro residual libre (CRL) que debe estar entre 0.2 y 1mg/L, control organoléptico, control microbiológico y control físico-químico.

❖ Medidas correctoras y verificación

En caso de que los controles den resultados fuera de los límites impuestos, se pondrá en contacto con la empresa responsable del abastecimiento para corregir el problema. Una vez resuelto el problema, deberá comprobarse que todo funciona correctamente.

❖ Documentación y registros

Deben estar a disposición de los inspectores de la Consejería de Sanidad y se incluyen:

- Plano general de la instalación en las que se reflejen las conducciones de agua, acometidas, grifos, depósitos, etc.
- Programa de actividades para garantizar la calidad del suministro: incluye la descripción de los sistemas de cloración, desinfección y limpieza de depósitos intermedios y mantenimiento de las instalaciones vinculadas con la gestión del agua.
- Análisis laboratoriales conforme a las condiciones reflejadas en Real Decreto 140/2003, tanto si los desempeña la industria como si los realiza un gestor externo, es decir, si procede de la Red General de Abastecimiento de Agua.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.
- Programa de verificación del funcionamiento del plan: se plasmarán los análisis realizados, acciones de limpieza e incidencias que afecten al suministro de agua. Todas estas operaciones tendrán su registro correspondiente.

Logo empresa		REGISTRO DEL CONTROL DEL CLORO		Ed. 00
				Fecha emisión:
MÉTODO DE DETECCIÓN DEL CLORO: ...				
PUNTO	FECHA Y HORA	RESULTADO (ppm)	OBSERVACIONES/nº PAC (si procede)	NOMBRE Y FIRMA

Figura 9: Registro de control del cloro residual.

6.2. Plan de limpieza y desinfección (L+D)

❖ Objetivo

Conseguir unos niveles óptimos en la limpieza y desinfección de elementos que puedan alterar la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos para evitar el desarrollo de microorganismos patógenos y alterantes.

❖ Descripción

Se desarrollarán los siguientes programas:

- Descripción de las zonas según el riesgo de contaminación en un plano con diferentes colores.
- Clasificación de la maquinaria según el grado de riesgo.
- Elementos utilizados para la limpieza junto a su ficha técnica.
- Documento donde se refleje quién, cuándo, qué y cómo limpiamos y desinfectamos.

❖ Vigilancia

Se deberá comprobar diariamente la eficacia de la limpieza y desinfección tanto visual como analíticamente. Se especificará la frecuencia de vigilancia en las zonas de mayor riesgo.

❖ Verificación y medidas correctoras

Si se observa deficiencia en la limpieza y desinfección se volverá a realizar de nuevo el proceso.

❖ Documentación y registros

- Fichas técnicas y de seguridad de los productos usados para la limpieza y desinfección. Sólo se podrán utilizar productos autorizados para la empresa alimentaria.
- Registros de verificación.
- Registros de incidencias y acciones correctoras.

Instalaciones/Equipos	Producto utilizado	Fecha	Responsable	Incidencias

Tabla 2: Registro de limpieza de equipos.

6.3. Plan de control de plagas: desinsectación y desratización (D+D)

❖ Objetivo

Prevención y exterminación de animales considerados plaga recogido en el Decreto 8/1995.

❖ Descripción

Se desarrollarán los siguientes programas:

- Prevención: medidas destinadas a evitar la entrada o el desarrollo de plagas en las instalaciones. Mantenimiento adecuado de las instalaciones.
- Control y eliminación: una vez detectada la plaga, aplicar las diferentes acciones para erradicarla. Empresa externa autorizada de acuerdo al Decreto 8/1995 de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía (López, 2016).

❖ Vigilancia

Se documentará qué, dónde, cómo, quién y cuándo se realizarán las diferentes acciones de vigilancia.

❖ Verificación y medidas correctoras

Se tienen que comprobar semanalmente las medidas preventivas para garantizar la eficacia del plan y en caso de que exista alguna incidencia deberá corregirse. Deberá especificarse la frecuencia de verificación.

❖ Documentación y registros

- Plano de las instalaciones con las referencias de instalación de trampas.
- Registro de las diferentes acciones de vigilancia y programas de tratamiento.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

Fecha	Trampa		Observaciones	Responsable
	Tipo	Zona		

Tabla 3: Registro de control de trampas.

Fecha	Empresa	Productos empleados	Nº de carnet del aplicador	Firma

Tabla 4: Registro de tratamientos de desinsectación y desratización.

6.4. Plan de mantenimiento de instalaciones y equipos

❖ Objetivo

Asegurar el estado íntegro de todas las instalaciones, maquinaria y equipos que se utilicen para disminuir así los riesgos de contaminación del producto.

❖ Descripción

Se desarrollarán los siguientes programas:

- Con respecto a la ubicación estructural: las inmediaciones deben estar completamente libres de residuos, se debe evitar construir en espacios de riesgo, diseño higiénico de la industria y edificación recomendada tipo horizontal para favorecer la ventilación e iluminación (López, 2016).

- Locales, instalaciones y equipos: documento donde se muestre el estado actual del local, instalaciones y equipos, y si éstos necesitan modificación se incluirán también un plano de adecuación.
- Mantenimiento: documento donde se especifica el proceso de mantenimiento periódico y donde vendrá especificado quién, cuándo, cómo y qué equipos se han revisado.
- Comprobación de los equipos: en el caso de que existan equipos regulables, se describirán todos los parámetros calibrables y los instrumentos utilizados en el calibrado.

❖ Vigilancia

Se realizarán controles diarios de las instalaciones y equipos y en caso de que exista alguna incidencia, se procederá a solucionarla.

❖ Medidas correctoras y verificación

Se repararán todas las incidencias detectadas por el responsable de vigilancia y se comprobará posteriormente el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones. Se especificará la frecuencia de verificación.

❖ Documentación y registros

- Plan de limpieza y desinfección: se detalladamente todos los elementos a limpiar, el método utilizado, su frecuencia, el personal encargado de realizarlas y las acciones correctoras realizadas.
- Fichas técnicas y de seguridad de los productos empleados para la limpieza y desinfección. Sólo se podrán utilizar productos autorizados para la empresa alimentaria.
- Registros de verificación: con equipos y útiles, analíticas de superficies para verificar la eficacia de la limpieza y desinfección, revisión de las instalaciones, equipos y vehículos de transporte.
- Registro de incidencias y acciones correctoras.

Instalaciones/Equipos	Frecuencia de revisión	Actuación	Responsable	Registro

Tabla 5: Ejemplo de programa de verificación y calibración de equipos.

6.5. Plan de mantenimiento de la cadena de frío

❖ Objetivos

Garantizar la seguridad e inocuidad de los productos que no puedan almacenarse con seguridad a temperatura ambiente, a través de un control de su temperatura en cada una de las etapas a las que son sometidos para reducir así el desarrollo de microorganismos patógenos o toxinas.

❖ Descripción

Se desarrollaran los siguientes programas:

- Los equipos destinados a congelar, enfriar o almacenar alimentos deben alcanzar la temperatura requerida de manera rápida y ser capaces de mantenerse a dicha temperatura. Deben permitir el control de la temperatura.
- Se debe controlar la temperatura ambiente del local dónde se realicen las diferentes etapas para garantizar la seguridad.
- No debe interrumpirse la cadena del frío.

❖ Vigilancia

Habrà un responsable de vigilancia encargado de comprobar que el plan se lleva acabo correctamente.

❖ Medidas correctoras y verificación

En caso de variaciones en las temperaturas, deberá corregirse de manera inmediata. Deberá existir una persona responsable de la verificación del plan.

❖ Documentación y registros

- Documentación de revisiones por empresas externas para el mantenimiento de los equipos
- Documentación del calibrado y registro de temperatura
- Registro de los procedimientos de vigilancia y medias correctoras

6.6. Trazabilidad (rastreadabilidad) de los productos

❖ Objetivos

Registro del trayecto de los alimentos puestos en el mercado y en caso de que exista algún peligro para la salud pública, se puedan encontrar eficazmente.

❖ Descripción

Se desarrollarán los siguientes programas:

- Especificación del código de cada lote, fecha, dirección y cantidad de producto.
- Trazabilidad hacia atrás: referente a la recepción de productos.
- Trazabilidad interna: procesos que se le realizan al producto y productos finales.
- Trazabilidad hacia delante: identificación de los productos que salen de la empresa y destinatarios de estos.
- Información ante una situación de retirada de producto.
- Validación, registro y actualización del sistema de trazabilidad.

❖ Vigilancia

Diariamente la persona responsable se encargará de la trazabilidad del producto.

❖ Medidas correctoras y verificación

Los productos sin registro de entrada no serán adquiridos ya que todos los productos tienen que estar identificados. Se especificará la frecuencia de verificación.

❖ Documentación y registros

- Registros de control de la trazabilidad. El reglamento (CE) 178/2002 redacta que la empresa debe disponer de un sistema de trazabilidad.
- Registros de incidencias y acciones correctoras.
- Registros de verificación del control de la trazabilidad.

Fecha	Código	Producto	Lote	Cantidad	Responsable

Tabla 6: Registro de trazabilidad.

6.7. Plan de formación de manipuladores de alimentos

❖ Objetivo

Asegurar que los manipuladores de alimentos tengan los conocimientos correctos y los ejerzan en su trabajo.

❖ Descripción

Se desarrollarán los siguientes programas:

- Control de manipuladores: documento donde vendrá reflejado cada manipulador con su correspondiente trabajo. También podrá utilizarse la Guía

de Prácticas Correctas de Higiene (GPCH). El reglamento (CE) 852/2004 obliga a las empresas a formar a sus trabajadores (López, 2012).

- Formación de manipuladores: programa donde se detallan las actividades de formación de la empresa.

❖ Vigilancia

Se evaluará que los trabajadores realizan de forma correcta los conocimientos adquiridos durante la formación.

❖ Medidas correctoras y verificación

Se documentarán los registros de las actividades de formación, el historial del trabajador y las incidencias detectadas durante su actividad.

❖ Documentación y registros:

- Listado de manipuladores de alimentos actualizado.
- Acreditación de formación en manipulación de alimentos de cada trabajador por las entidades autorizadas por la autoridad sanitaria competente.
- Manual de Buenas Prácticas de Manipulación de la empresa.
- Plan de formación por escrito.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

6.8. Plan de eliminación de subproductos animales y otros residuos y de aguas residuales

❖ Objetivo

Elaborar una correcta gestión de los residuos generados para evitar la contaminación del producto y del medio ambiente según el Reglamento CE 12/2006.

❖ Descripción

Se desarrollarán los siguientes programas:

- Clasificación y descripción de los residuos generados de acuerdo a la normativa vigente, Ley 22/2011.
- Descripción de los itinerarios para eliminar la contaminación cruzada.
- Frecuencia de almacenamiento de los residuos.
- Destino y medios de transporte para cada tipo de residuo.
- Para aguas residuales: plano de distribución de la red.

❖ Vigilancia

Se vigilará la correcta clasificación de los residuos y su almacenamiento.

❖ Medidas correctoras y verificación

Existirá un responsable de verificación del plan y la frecuencia con la que realiza esta verificación. En caso de incumplimiento del plan se realizarán las medidas correctoras oportunas.

❖ Documentación y registros

- Registros de control y gestión de los desperdicios, donde figurará el contrato con la empresa de retirada y su autorización para realizar esa labor.
- Fecha de salida de los residuos según el Reglamento 1774/2002.
- Registro de incidencias y acciones correctoras.
- Programa de verificación.
- Diagrama de flujo de los desperdicios.

Destino del residuo	Autorización	Responsable

Tabla 7: Registro de gestión de residuos.

6.9. Certificación de proveedores

❖ Objetivo

Detallar el origen y la inocuidad de los ingredientes y materias primas que estén en contacto con los alimentos.

❖ Descripción

Se desarrollarán los siguientes programas:

- Homologación de proveedores y especificaciones de compra: deberán cumplir los requisitos mínimos que exige la legislación e incluirá un proceso de actuación en caso de incumplimiento de especificaciones de compra.
- Deberá incluir un certificado donde se confirme que el olivar ha tenido los tratamientos correctos.

❖ Vigilancia

Responsable encargado de vigilar el cumplimiento del plan.

❖ Medidas correctoras y verificación

Existirá un responsable de verificación del plan y la frecuencia con la que realiza esta verificación. En caso de incumplimiento del plan se realizarán las medidas correctoras oportunas.

❖ Documentación y registros

- Registro de proveedores actualizado.
- Registro de especificaciones técnicas y control de materias primas.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

Proveedor (nombre y dirección)	Datos de contacto (teléfono, e-mail)	Materia prima, material auxiliar	Fecha de alta/fecha de baja	Incidencias

Tabla 8: Registro de proveedores homologados.

7. PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMA APPCC EN UNA ALMAZARA DE ACEITE DE OLIVA

7.1. Formación del equipo APPCC

Es necesario un equipo multidisciplinar, familiarizado con el sistema y con los conocimientos técnicos adecuados con el producto que se va a tratar. En este caso el equipo APPCC estará formado por:

Coordinador del equipo

Corresponde a una persona que conozca al detalle el sistema APPCC y tenga conocimientos generales sobre todas las actividades que se efectúen en la empresa. Entre sus funciones destacarán:

- Coordinar y representar al equipo
- Asegurar que se efectúan todos los objetivos
- Realizar cambios cuando sea oportuno
- Debe tener un enfoque sistemático

Secretario técnico

Se encargará de registrar la documentación y la organización de asambleas con el resto del equipo.

Además, habrá diferentes personas responsables de las diferentes tareas de producción de aceite:

- Responsable de producción
- Responsable de mantenimiento
- Responsable de calidad
- Responsable de almacén
- Responsable de laboratorio (Álvarez, 2014).

7.2. Descripción del producto

Definición del producto:

- La materia prima para la obtención del aceite es la aceituna cuya procedencia es el olivo. La composición química de una aceituna consta de: 50% agua, 22% aceite, 19,1% azúcares, 5,8% celulosa, 1,6% proteínas y 1,5% cenizas (Pérez, 2011). La principal variedad cultivada en Jaén (y en el resto de Andalucía) es la variedad Picual.
- El producto final del proceso es el aceite de oliva virgen obtenido a partir de procesos físicos y mecánicos, sin que se haya producido ninguna alteración. Se clasifican en aceite de oliva virgen extra con acidez máxima de 0,8g/100g, aceite de oliva virgen con acidez máxima 2g/100g y aceite de oliva lampante con acidez superior a 2g/100g, este último no apto para el consumo debido a sus características.

Criterio de calidad:

La calidad de los diferentes tipos de aceites depende de numerosos factores como son el tiempo de recolecta, caída al suelo o almacenamiento. Se debe cumplir con los reglamentos relativos a la calidad del aceite de oliva que marca la normativa (CE) 1989/2003 (López, 2016).

Para establecer los criterios de calidad, también se tienen en cuenta características físico-químicas como la acidez, humedad, índice de peróxidos o espectrometría UV y características organolépticas tales como el color, sabor, olor y microbiológicas (Pérez, 2011).

Presentación comercial

La forma más común de envasado corresponde con

- Envase transparente de 5 litros PET (dispuesto en caja de 6 botellas)

- Botellas de vidrio de 1.5 litros o 0.75 litros en estuche individual (Pérez, 2011)

Vida útil y condiciones de almacenamiento.

Consumir el producto preferentemente año desde la fecha de envasado.

Conservar en un lugar seco, oscuro y a una temperatura constante (20°C).

7.3. Determinación del uso al que ha de destinarse

Este producto se puede consumir directamente en crudo como aliño y también como medio de fritura o cocción.

Se considera apto para todo tipo de población y de todas las edades, contribuyendo a la regulación del colesterol como muestran numerosos estudios (Pérez, 2011).

7.4. Diagrama de flujo del proceso

Para cada producto y actividad, el diagrama de flujo se irá adaptando y se confirmará en situ para garantizar el correcto funcionamiento de cada etapa.

Recepción de la aceituna en la almazara

La materia prima procedente de algún proveedor o del campo se descarga en la tolva de recepción de la almazara. Esta etapa también interviene en las propiedades del aceite a pesar de no formar directamente parte del proceso de producción (Pérez, 2011). Se clasificarán según los criterios de calidad para separar así unos productos de otros y se establecerán las formas de almacenamiento según la calidad. Aparecerán alteraciones en el sabor y aroma además de una elevada acidez si la aceituna está deteriorada a causa de enfermedades y plagas.

Limpieza y lavado de aceitunas

Mediante una cinta de transporte mecánica se irán separando los productos sólidos de desecho a causa de su menor peso tales como piedras, tierra, ramas y hojas. Para eliminar los posibles residuos adheridos a la aceituna, se lavarán con agua potable durante un determinado periodo de tiempo y esta agua se irá renovando. Se

utilizarán líneas diferentes en caso de que sea posible para la aceituna de árbol y aceituna de suelo.

Almacenamiento

Es un proceso vital para la calidad de la aceituna ya que debido a la humedad y el desarrollo biológico del fruto, puede desencadenarse el proceso fermentativo por ello debe almacenarse en condiciones óptimas y durante el menor tiempo posible. Las tolvas de almacenamiento deberán estar en buenas condiciones higiénicas.

Molienda

Consiste en el proceso de trituración de la aceituna para obtener el aceite a través de trituradores compuestos por martillos de metal. Se generan modificaciones en las características originales del aceite debido a la interacción de todos los constituyentes de la aceituna, provocado además una aireación. Al final de cada tolva se encontrarán unos imanes para evitar todo tipo de objetos metálicos. Dependiendo del tipo de aceituna y su maduración, se utilizará un grado de molienda u otro.

Batido

En este proceso, la batidora obtendrá una fase oleosa mediante un batido lento y continuo que favorezca la diversificación del aceite y el agua en los siguientes procesos. Se deben tener en cuenta numerosos factores como:

- La temperatura, que deberá estar entre 25-30°C para favorecer la unión de las gotas de aceite
- El tiempo de batido
- La adicción de agua
- La velocidad de giro de las paletas para garantizar que no se pierde calidad en el aceite

Según el RD 640/2015, en esta etapa de batido se pueden utilizar coadyuvantes autorizados para la elaboración de los aceites vegetales.

Separación sólido-líquido

Se separará la parte sólida del aceite a través de centrífugas con dos salidas, una para cada parte. Durante esta etapa los parámetros que influyen en la calidad son:

- La temperatura del agua
- El caudal de agua
- Aireación
- Ritmo de inyección de la masa

Tamizado

En los depósitos de decantación existen filtros para separar los sólidos finos que aún se encuentran en el aceite. Estos filtros se limpiarán de manera regular para evitar que se acumulen partículas.

Almacenamiento

El producto se debe proteger del aire y la luz para evitar que se acelere la oxidación y mantenerlo a una temperatura constante. Una gestión inadecuada del almacenamiento causa defectos en el aceite debido al grado de humedad y de la evolución biológica del fruto y puede producir un proceso fermentativo. El aceite se almacenará clasificándose dependiendo a sus características. Durante este proceso se irán haciendo trasiegos para eliminar los posibles residuos y depósitos y evitar así una alteración de la calidad. (López, 2016).

Envasado

Constituye los procesos de llenado, cierre y etiquetado de los envases que podrán realizarse de diferentes maneras según establezca la empresa.

Almacenamiento

Después del envasado, el aceite se mantendrá almacenado evitando luz y calor intensos y a una temperatura entre 16-20°C (Pérez, 2011).

Expedición

Las cisternas donde se almacena el aceite deben estar completamente limpias y desinfectadas. La expedición se puede realizar tanto en los envases establecidos como a granel en camiones que cumplan la normativa vigente (López, 2016).



Figura 10: Diagrama de flujo de la elaboración del aceite de oliva. Las etapas en rojo significan la existencia de PCC.

7.5. Análisis de los peligros y medidas preventivas

Se identificarán cualquier riesgo químico, físico o biológico que pueda interferir en la producción del aceite y causar un peligro al consumidor. Una vez identificados los productos, se establecerán medidas de control para intentar evitarlos. Para la determinación de la existencia de un PCC, se ha llevado cabo un análisis de secuencia de decisiones determinado en la Figura 8.

ETAPA	PELIGRO		MEDIDAS PREVENTIVAS	PGH	PCC
RECEPCIÓN Y DESCARGA	Tipo	Peligro			
	Físico	Contaminación por objetos	Inspección visual Lavado aceituna Rechazo de aceituna en caso de incidencia	Control de proveedor	No
	Químico	Contaminación por productos fitosanitarios	Acreditación de documento que afirme el correcto uso de fitosanitarios	Control de proveedor	No
	Biológico	Presencia de mohos o parásitos	Inspección visual Lavado Rechazo en caso de incidencia	Control de proveedor	No

ETAPA	PELIGRO		MEDIDAS PREVENTIVAS	PGH	PCC
LIMPIEZA LAVADO	Tipo	Peligro			
	Físico	Incorporación de sustancias al agua Acumulación de residuos	Limpieza adecuada Inspección visual del agua de lavado	Plan de limpieza	No
	Químico	Empleo de agua no potable	Uso exclusivo de agua potable y control de cloración	Control de agua	No

ETAPA	PELIGRO		MEDIDAS PREVENTIVAS	PGH	PCC
ALMACENAMIENTO	Tipo	Peligro			
	Físico	Contaminación por objetos	Limpieza de tolvas Evitar presencia de plagas	Plan limpieza Plan de control de plagas	No
	Químico	Contaminación microbiológica	Vaciado y limpieza de tolvas	Plan limpieza	No

ETAPA	PELIGRO		MEDIDAS PREVENTIVAS	PGH	PCC
MOLIENDA	Tipo	Peligro			
	Físico	Contaminación por objetos	Colocar imanes al final de las tolvas	Plan mantenimiento	No
	Químico	Limpieza incorrecta	Limpieza adecuada del molino	Plan limpieza	No

ETAPA	PELIGRO		MEDIDAS PREVENTIVAS	PGH	PCC
BATIDO	Tipo	Peligro			
	Físico	Contaminación por objetos	Cerrar tapaderas	Plan mantenimiento	No
	Químico	Contaminación por limpieza inadecuada	Limpieza adecuada	Plan de mantenimiento	No

ETAPA	PELIGRO		MEDIDAS PREVENTIVAS	PGH	PCC
SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO	Tipo	Peligro			
	Químico	Limpieza incorrecta	Limpieza adecuada	Plan limpieza	No
		Contaminación de grasa a la máquina	Utilizar grasas autorizadas para uso alimentario	Plan mantenimiento	No
		Contaminación por agua no potable	Control diario de cloro	Plan control de agua	No

ETAPA	PELIGRO		MEDIDAS PREVENTIVAS	PGH	PCC
TAMIZADO	Tipo	Peligro			
	Físico	Residuos fase sólida	Calibración correcta del caudal de agua	Plan limpieza	Si
	Químico	Contaminación por limpieza inadecuada	Limpieza adecuada del depósito de aceite	Plan limpieza Plan mantenimiento	No

ETAPA	PELIGRO		MEDIDAS PREVENTIVAS	PGH	PCC
ENVASADO	Tipo	Peligro			
	Físico	Incorporación objetos	Limpieza adecuada	Plan limpieza	No
	Biológico	Contaminación por cierre	Comprobar cierre	Plan mantenimiento	No

ETAPA	PELIGRO		MEDIDAS PREVENTIVAS	PGH	PCC
ALMACENAMIENTO	Tipo	Peligro			
	Físico	Mal decantado del aceite Depósitos sucios Contaminación por animales	Decantación correcta Limpieza adecuada Control plagas	Plan mantenimiento Plan limpieza Plan control de plagas	No
	Químico	Oxidación por altas temperaturas, luz y aireación	Depósitos herméticos de acero inoxidable Temperaturas adecuadas	Plan mantenimiento	Si
	Biológico	Contaminación microbiológica de la aceituna	Vaciado completo y limpieza de tolvas	Plan limpieza	No

ETAPA	PELIGRO		MEDIDAS PREVENTIVAS	PGH	PCC
EXPEDICIÓN	Tipo	Peligro			
	Físico	Residuos en las bombas y mangueras	Limpieza adecuada	Plan limpieza	No
	Otros	Condiciones de transporte	Homologación del material de transporte	Plan control proveedores	No

Tabla 9: Análisis de peligros y medidas preventivas.

7.6. Puntos de control críticos (PCC), límites críticos para cada PCC, sistema de vigilancia y medidas correctoras

ETAPA PCC	LÍMITE CRÍTICO	VIGILANCIA					ACCIÓN CORRECTORA
		Qué	Cuándo	Cómo	Dónde	Quién	
Tamizado 1PCC F	Ausencia de sólidos	Presencia de objetos	Después del tiempo de decantación	Mediante purgado de depósito	Salida del aceite	Operario encarado	Limpieza correcta
Almacenamiento 2PCC Q	Temperatura entre 16-20°C Limpieza	Temperatura Limpieza depósitos	Mientras los depósitos tengan aceite	Comprobar temperatura Limpieza correcta	Depósitos	Operario encarado	Control temperatura Limpieza exhaustiva

Tabla 10: PCC, límites críticos, control de vigilancia y medidas correctoras

7.7. Procedimientos de comprobación del sistema

Deberá comprobarse que el sistema APPCC en su totalidad funciona adecuadamente. Una vez validados todos los PCC y la frecuencia de las comprobaciones se confirmará que el sistema de HACCP está funcionando eficazmente. El sistema se verificará de las siguientes maneras:

- Examen del sistema de HACCP y de los programas de prerequisites.
- Examen de las desviaciones y cambios de los sistemas de eliminación del producto.
- Confirmación de que los PCC se mantienen bajo control.
- Auditorias de forma anual.
- Supervisión de registros generados.
- Analítica de devoluciones de productos, quejas y reclamaciones de consumidores.

7.8. Sistema de documentación y registros

Todos los documentos y registros de interés se especifican en el apartado 6 dedicado a los Planes Generales de Higiene.

8. CONCLUSIONES

- El plan APPCC permite resolver con rapidez y eficiencia los problemas durante las etapas de producción.
- La aplicación de un sistema de autocontrol permite obtener el aceite de oliva virgen con calidad y según las normativas establecidas.
- La implantación de una trazabilidad adecuada permite identificar el producto obtenido de forma rápida y eficaz.
- Se consigue que el personal implicado tenga los conocimientos necesarios para elaborar correctamente su trabajo.

9. LEGISLACIÓN

Directiva (CEE) 93/43, del Consejo, de 14 de junio de 1993, relativa a la higiene de los productos alimenticios.

Directiva (CE) 12/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.

Reglamento (CE) 178/2002, relativo a los principios y requisitos generales de la legislación alimentaria y se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria.

Reglamento (CE) 1774/2002, Del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de octubre de 2002, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano.

Reglamento (CE) 1989/2003, relativo a las características del aceite de oliva y sus métodos de análisis.

Reglamento (CE) 852/2004, referente a la higiene de los productos alimenticios.

Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados.

Decreto 8/1995, de 24 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Desinfección, Desinsectación y Desratización Sanitarias.

Real Decreto 640/2015, de 10 de julio, por el que se aprueba la lista de coadyuvantes tecnológicos autorizados para la elaboración de aceites vegetales comestibles y sus criterios de identidad y pureza.

Real Decreto 140/2003, del 7 de Febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua para consumo humano.

10. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Villacé, J. (2014). Sistema APPCC en una industria de conservas de espárragos. *Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid*, 18-35.

Blanco, R. L. (2017). Estudio de la transferencia de los contaminantes orgánicos al aceite de oliva virgen durante la etapa de producción. *Tesis doctoral, Universidad de Jaén*, 37-61.

Caballé, G.L., García, C.E., Fontcuberta, F.M., Balfagón, M. P. & Durán, N. J. (2014). Manejo de los riesgos asociados con alérgenos en comedores escolares de Barcelona (España). *Gac Saint*, 28(6), 450-5.

Codex Guidelines for the Application of the Hazard Analysis Critical Control Point. Consejería de sanidad de la Comunidad de Madrid (1996). Manual de buenas prácticas higiénico-sanitarias en comedores colectivos, 13-32.

Comisión del *Codex Alimentarius*, (1997). <http://www.fao.org/3/y1579s/y1579s03.htm>

Documento orientativo de especificaciones de los sistemas de autocontrol, (2007). Consejería de Salud.

https://juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337163008Documento_orientativo_autocontrol.pdf

FAO (2012). Manual de buenas prácticas agrícolas para el productor hortofrutícola.

Federació Cooperatives Agroalimentàries de la Comunitat Valenciana (2017). Guía de prácticas correctas de la higiene para la elaboración y/o envasado de aceite de oliva virgen.

Gata Díaz, J. Á. (2006). Actitudes y barreras para la aplicación del sistema de autocontrol en la industria oleícola. *Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba*, 44-58.

Gómez-Amate, L. (2016). Tipos de cultivos del olivar. Sus influencias en los parámetros de calidad y características nutricionales del aceite de oliva. *Trabajo Fin de Máster, Universidad de Jaén*, 9-24.

HACCP System (1993). 2th Session of the Joint FAO-WHO *Codex Alimentarius* Commission.

Iglesias, J. L. S., López, J. M. M., Abuín, C. M. F., Sáez, A. C., & Belda, B. V. (2012). Estudio de la eficacia de los sistemas APPCC para detectar deficiencias: caso de un matadero de bovino y porcino. *Eurocarne*, (203), 44.

Instructor Publicado por: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (2016). Manual para manipuladores de alimentos. Washington, D.C, 4-37.

López-Guerrero, J. J. (2016). Sistemas de Autocontrol y Trazabilidad para la elaboración de aceite de oliva virgen extra. *Trabajo Fin de Máster, Universidad de Jaén*, 6-88.

Nagler, M.J., Buangsuwon, D., Jewers, K., Faungfupong, S., Wong-Urai, A., Nagler, & C., Tonboon-Ek, P. (1988). The Role of Leaving Maize Unharvested in the Field after Field-Maturity (Field-Drying) in Controlling Aflatoxin Contamination. *Proceedings of the 10th ASEAN Technical Seminar on Grain Post Harvest Technology*. Bangkok, 19-21.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2013). Curso Principios de inocuidad alimentaria. Modulo: Higiene de los alimentos y buenas practicas.

Pardo, J. E., Pérez, J. I., Andrés, M., & Alvarruiz, A. (2002). Aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC) en la línea de elaboración de aceite de oliva virgen. *Grasas y Aceites*, 53(3), 309-318.

Pardo, J. E., Snachez, J. E., Perez, J. I., Andres, M., & Alvarruiz, A. (2003). Aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC) en la línea de envasado de aceite de oliva virgen. *Grasas Aceites*, 54(1), 58-64.

Pérez Villarón, J. (2011). Proyecto de implantación de sistema APPCC en la almazara riojana de Tudelilla (La Rioja). 5-160.

Rodríguez, A.R, (2011). Principios Básicos Sistema HACCP. OVA *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 10. https://ciencia.lasalle.edu.co/ova_agropecuarias/10

Sánchez, P. J. C. (2001). Manual de aplicación del sistema APPCC en industrias de aceites vegetales comestibles de Castilla-La Mancha. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, 12-90.