

## Aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) en la línea de envasado de aceite de oliva virgen

Por J.E. Pardo\*, J.I. Pérez, J.E. Sánchez, M. Andrés y A. Alvarruiz

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad de Castilla-La Mancha.  
Campus Universitario, S/N. E-02071 Albacete (España)

### RESUMEN

#### Aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) en la línea de envasado de aceite de oliva virgen.

El Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) es un sistema preventivo que trata de garantizar la seguridad e inocuidad alimentaria y que permite identificar los peligros específicos ligados a un alimento o bebida. En este trabajo se describen los peligros propios que se pueden encontrar en la línea de envasado de aceite de oliva virgen, las medidas preventivas que se pueden aplicar en la envasadora y los sistemas de vigilancia a implantar, así como las medidas correctoras previstas, en caso de ser necesarias, y los registros de control que deberán quedar en la industria. La puesta en práctica de estos conocimientos permitirá, a cualquier tipo de envasadora de aceites, en especial a aquellas situadas en la propia almazara, complementando la línea de elaboración de aceite de oliva virgen, un autocontrol de sus producciones basado en el sistema APPCC.

*PALABRAS-CLAVE: Aceite de oliva virgen – Almazara – APPCC – Calidad – Envasadora – Punto de control crítico.*

### SUMMARY

#### Application of the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system in a bottling line of virgin olive oil.

The Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) is a preventive system which serves for ensuring consumer's food safety by identifying the hazards associated to a food or drink. In this work, the specific hazards found in a bottling line of virgin olive oil are described, as well as the preventive measures which should be taken in the plant, the surveillance systems to implement, the corrective actions which eventually could be necessary to apply and the control records which should be registered. The implementation of this knowledge will provide any oil bottling line –specially those installed in the olive mill, complementing the processing line of virgin olive oil– with a self-control of their products based on the HACCP system.

*KEY-WORDS: Bottling – Critical control point – HACCP – Oil mill – Quality – Virgin olive oil.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La libre circulación de productos alimenticios es una condición previa fundamental para la realización del mercado único. Este principio presupone la confianza en el nivel de seguridad de los alimentos des-

tinados al consumo humano y, en particular, su nivel de higiene en todas las fases de preparación, transformación, fabricación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación y venta o suministro al consumidor (Pardo, 1998). La garantía sanitaria de los alimentos se ha convertido, por tanto, en una exigencia innegociable por parte de los consumidores e irrenunciable por parte de la industria alimentaria, en definitiva, la garantía sanitaria ya no es un factor de calidad, sino simplemente una condición previa.

La Directiva General de Higiene de los Alimentos 43/93/CEE (traspuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 2207/1995, de 28 de diciembre), establece que las empresas del sector alimentario, dentro de las cuales se incluyen, obviamente, las envasadoras, deben poner en marcha un sistema de autocontrol de sus producciones, basado en el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) (DOCE, 1993). El APPCC, definido como un sistema preventivo de control de los alimentos cuyo objetivo principal es la seguridad o inocuidad alimentaria (ICMSF, 1991; Moreno, 1996), introduce como primera novedad, no el concepto de prevención, ya asumido por los distintos sectores, sino el hecho que la responsabilidad de la seguridad del consumidor se traslada desde la inspección oficial (realizada por las administraciones públicas), hasta el ámbito del productor, que debe garantizar esa seguridad con la prevención (NOVOTEC, 1999).

Este sistema fue presentado, por primera vez, en USA, durante la National Conference of Food Protection, en 1971 (APHA, 1972). En España, el sistema ha sido ya implantado, con éxito, en algunos sectores agroalimentarios, caso de cárnicas, lácteas y comedores colectivos, y se prevé implantarlo, a corto plazo, en envasadoras de aceite de oliva, de ahí la escasa información disponible al respecto, y el interés del presente estudio. Debemos destacar dentro de este sector la *Guía de Aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos en la Industria del Refinado y Envasado de Aceites Comestibles*, editada por la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo,

la Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB), la Asociación Nacional de Industriales Envasadores y Refinadores de Aceites Comestibles (ANIERAC) y la Asociación Española de la Industria y Comercio Exportador de Aceite de Oliva (ASOLIVA).

El objetivo principal de este trabajo consistirá en la descripción de los peligros (físicos y químicos, en especial) que nos podemos encontrar en la línea de envasado del aceite de oliva virgen, en la determinación de las medidas preventivas que se pueden aplicar para evitar tales peligros y en el establecimiento de los sistemas de vigilancia necesarios para mantener bajo control la producción; también se determinarán las medidas correctoras a aplicar, en caso de ser necesarias, y se enumerarán los registros de control necesarios. Estos conocimientos permitirán, a cualquier tipo de envasadora, diseñar e implantar un sistema de autocontrol de sus producciones basado en el sistema APPCC, lo que facilitará enormemente las tareas de control oficial, proporcionando una visión mucho más completa y objetiva de lo que ocurre en la empresa.

## 2. PARTE EXPERIMENTAL

Para la realización de este trabajo ha sido necesario visitar distintas envasadoras de aceite de oliva virgen de la Comunidad de Castilla-La Mancha en las que estaba prevista la implantación del sistema APPCC.

En una primera etapa recopilamos información sobre las características físico-químicas y microbiológicas de los aceites y las materias primas auxiliares. También nos informamos sobre las instrucciones de utilización y sobre las condiciones de transporte y almacenamiento.

Un paso importante en la metodología seguida ha sido la elaboración de un diagrama de flujo sobre el proceso productivo completo. Una vez definido, revisado y verificado dicho diagrama, repasamos cada una de las etapas en busca de los posibles peligros (biológicos, físicos o químicos) para el consumidor.

Una vez identificado un peligro, buscamos una o varias medidas preventivas que pudieran disminuirlo o anularlo. En ocasiones, para reducir un peligro son necesarias varias medidas preventivas, aunque también puede ser que una sola medida preventiva pueda hacer disminuir varios peligros a la vez. No estaremos ante un Punto de Control Crítico (PCC) cuando no podamos definir medidas preventivas.

Cuando las medidas preventivas no sean suficientes o adecuadas para reducir un peligro, se sobrepasará el límite crítico establecido, lo que será detectado gracias al sistema de vigilancia establecido. Se aplicarán entonces una serie de medidas correctoras que, también, deberán estar previstas con anterioridad, con el objeto de eliminar, dentro de lo posible, las causas de los peligros detectados.

Todos los pasos dados para definir el sistema APPCC quedarán documentados mediante diagramas de flujo, fichas o especificaciones de materias primas y de productos, identificación y análisis de los peligros de cada etapa, definición de los controles, medidas preventivas y correctoras aplicadas, etc.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se describe el proceso o diagrama de flujo (Figura 1), desde el almacenamiento de los aceites en la propia almazara, dado que las envasadoras visitadas se localizan en la misma industria aunque separadas de ésta, complementando la línea de elaboración de aceite de oliva virgen, hasta la expedición del producto final envasado, de acuerdo con el ámbito de estudio y siempre basándonos en lo observado en las distintas envasadoras visitadas. También se incluye un sinóptico de aplicación (Tabla I) donde, para cada fase, se describen los principales peligros que se pueden prever, así como las medidas preventivas a tener en cuenta para minimizar o eliminar dicho peligro. El sinóptico refleja el límite crítico para cada medida preventiva y la vigilancia necesaria para demostrar que un punto crítico está bajo control. Con la finalidad de subsanar las desviaciones que pudieran producirse por encima o por debajo de los límites críticos marcados, hemos formulado todas las medidas correctoras específicas para cada PCC del sistema. Por último, se enumeran las pruebas documentales que se deben registrar (control de temperatura en cámaras, análisis de aguas, etc.), para poder saber que ha ocurrido en nuestra industria en un momento concreto; éstos registros serán también muy útiles a la hora de establecer la trazabilidad del producto terminado.

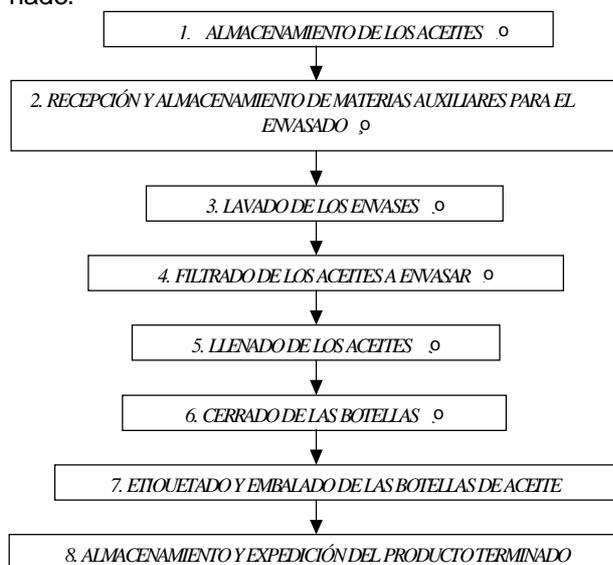


Figura 1

Diagrama de flujo de la línea de envasado de aceite de oliva virgen (\*= Contaminación importante; o= Baja contaminación).

Tabla I  
Sinóptico de aplicación de la línea de envasado de aceite de oliva virgen

FASE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
1. Almacenamiento de los aceites.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Incorporación al aceite de grasas minerales, partículas extrañas y suciedad.</li> <li>* Incumplir las normas establecidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mantenimiento preventivo de bombas y depósitos.</li> <li>* Programa de limpieza y desinfección adecuado.</li> <li>* Utilizar materiales adecuados en los equipos.</li> <li>* Utilización de grasas de uso alimentario para el engrase de las bombas.</li> <li>* Mantener cerrados depósitos.</li> <li>* Conocer las características físico-químicas y organolépticas de los aceites.</li> <li>* Comprobar que el aceite cumple las normas de calidad establecidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Buen funcionamiento de equipos.</li> <li>* Buenas condiciones higiénicas.</li> <li>* Buenas prácticas de manipulación.</li> <li>* El aceite cumplirá con los límites de calidad exigidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Correcta aplicación de los programas de mantenimiento preventivo y de limpieza y desinfección de equipos.</li> <li>* Inspección visual periódica de bombas y depósitos.</li> <li>* Análisis físico-químicos y organolépticos de los aceites.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Corregir los programas de mantenimiento preventivo y de limpieza y desinfección de bombas y depósitos.</li> <li>* Realizar cursos de formación a los operarios.</li> <li>* Filtrado posterior al aceite.</li> <li>* Redenominar el aceite según corresponda y destinar al uso correspondiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Programas de mantenimiento preventivo de equipos y de limpieza y desinfección.</li> <li>* Cursos de formación impartidos.</li> <li>* Análisis físico-químicos y organolépticos del aceite.</li> <li>* Medidas correctoras.</li> </ul>
2. Recepción y almacenamiento de materias auxiliares para el envasado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aceptar materias auxiliares que no cumplan con las especificaciones de compra.</li> <li>* Deterioro de éstas por mala estiba o por almacenamiento inadecuado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Buen estado físico de las materias auxiliares y la ausencia de cuerpos extraños.</li> <li>* Almacenamiento adecuado.</li> <li>* Homologación de proveedores.</li> <li>* Formación adecuada de los operarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cumplir las especificaciones de compra y el R.D. 397/1990.</li> <li>* Temperaturas y tiempos de almacenamiento adecuados.</li> <li>* Rotación de stocks.</li> <li>* Separación de materiales en función de su uso.</li> <li>* Cumplir condiciones higiénicas satisfactorias.</li> <li>* Buenas prácticas de manipulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Inspección visual periódica de almacenes.</li> <li>* Estado físico en que se reciben los materiales auxiliares.</li> <li>* Cumplimiento de especificaciones de compra.</li> <li>* Presencia de cuerpos extraños en el interior de envases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rechazar partidas no aptas.</li> <li>* Retirar homologación a los proveedores.</li> <li>* Corregir condiciones de almacenamiento.</li> <li>* Impartir cursos de formación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Especificaciones de compra establecidas.</li> <li>* Listado de proveedores homologados.</li> <li>* Estado físico en que llegan estos productos a la almazara.</li> <li>* Condiciones de almacenamiento.</li> <li>* Cursos impartidos a los operarios.</li> <li>* Lotes rechazados y su causa.</li> <li>* Medidas correctoras.</li> </ul>
3. Lavado de los envases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lavado inadecuado de botellas.</li> <li>* Utilización de agua contaminada.</li> <li>* Rotura de envases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mantenimiento preventivo de equipos.</li> <li>* Asegurar la potabilidad del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lavar botellas con agua caliente y con solución de sosa al 5%.</li> <li>* Enjuagar con agua potable y secar</li> <li>* El suministro y calidad del agua potable deberá cumplir con lo especificado en la Legislación vigente (R.D. 1138/1990).</li> <li>* Cualquier pequeña rotura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Inspección visual de las botellas a la salida de la máquina lavadora.</li> <li>* Funcionamiento correcto de la lavadora.</li> <li>* Control del nivel de cloración y análisis microbiológicos del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Retirar botellas con restos de suciedad, trozos de vidrio o plástico o rotura.</li> <li>* Nuevo lavado.</li> <li>* Restablecimiento del programa de limpieza.</li> <li>* Puesta a punto de la máquina lavadora.</li> <li>* Adicionar cloro al agua y cambiar el punto de abastecimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Incidencias observadas.</li> <li>* Medidas correctoras.</li> <li>* Resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos del agua.</li> <li>* Mantenimiento preventivo de equipos.</li> </ul>
4. Filtrado de los aceites a envasar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Contaminación físico-química del aceite al contactar con el aire ambiente.</li> <li>* Incorporación al aceite de partículas de material filtrante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Seguimiento de los programas de limpieza y desinfección y de mantenimiento preventivo de equipos y utensilios.</li> <li>* Asegurar una adecuada higiene ambiental y de los operarios.</li> <li>* Garantizar la correcta manipulación de los operarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Buenas condiciones de los filtros.</li> <li>* Cumplir condiciones higiénicas satisfactorias.</li> <li>* Adecuada higiene personal y buenas prácticas de manipulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Inspección visual de la operación de filtrado y del estado de los filtros.</li> <li>* Higiene y forma de operar de los trabajadores.</li> <li>* Correcta ejecución del programa de limpieza y desinfección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Volver a filtrar, sustituyendo los filtros, si es necesario.</li> <li>* Mejorar las condiciones higiénicas sanitarias.</li> <li>* Revisar y corregir el programa de limpieza y desinfección.</li> <li>* Formar adecuadamente a los operarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Programas de mantenimiento preventivo de equipos y de limpieza y desinfección.</li> <li>* Cursos de formación impartidos.</li> <li>* Medidas correctoras.</li> </ul>
5. Llenado de los aceites.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Incorporación al aceite de contaminantes ambientales o productos tóxicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Adecuado programa de limpieza y desinfección.</li> <li>* Mantenimiento preventivo de equipos.</li> <li>* Asegurar una adecuada higiene ambiental de la nave de llenado.</li> <li>* Correcta manipulación e higiene por parte de los operarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Buenas condiciones de mantenimiento de equipos y del programa de limpieza y desinfección.</li> <li>* Garantía de los operarios de una adecuada higiene personal y de buenas prácticas de manipulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Inspección visual de la operación de llenado, del estado de equipos y de la forma de operar de los trabajadores.</li> <li>* Correcta ejecución del programa de limpieza y desinfección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Nuevo llenado de las botellas.</li> <li>* Sustitución de envases cuando sea necesario.</li> <li>* Mejorar las condiciones higiénicas sanitarias.</li> <li>* Revisar y corregir el programa de limpieza y desinfección.</li> <li>* Formar adecuadamente a los operarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Programas de mantenimiento preventivo de equipos y de limpieza y desinfección.</li> <li>* Cursos de formación impartidos.</li> <li>* Medidas correctoras.</li> </ul>
6. Cerrado de las botellas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Incorporación al aceite de cuerpos extraños.</li> <li>* Mal funcionamiento de la cerradora.</li> <li>* Error de los operarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Comprobar el buen estado físico y sanitario de los tapones.</li> <li>* Mantenimiento preventivo de la taponadora.</li> <li>* Adecuado adiestramiento e higiene personal de los operarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Buen estado y buena colocación de los tapones.</li> <li>* Condiciones asépticas del local.</li> <li>* Mantenimiento preventivo de equipos.</li> <li>* Buenas prácticas de manipulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Control visual de la operación.</li> <li>* Seguimiento del trabajo de los operarios.</li> <li>* Programa de mantenimiento preventivo de equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rechazar tapones en mal estado.</li> <li>* Retirar la homologación a los proveedores.</li> <li>* Rechazar botellas con el tapón mal colocado.</li> <li>* Revisar las condiciones de trabajo de los operarios y el programa de mantenimiento preventivo de equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Análisis visual de los tapones.</li> <li>* Programa de mantenimiento preventivo de equipos.</li> <li>* Cursos de formación impartidos.</li> <li>* Medidas correctoras.</li> </ul>

### 3.1. Desarrollo detallado del sinóptico de aplicación

#### **Fase 1. Almacenamiento de los aceites**

**Peligros:** El aceite que se produce durante 3 ó 4 meses se consume a lo largo del año, es, por tanto, necesario su almacenamiento. Durante este periodo, el aceite debe conservar sus características favorables (evitar oxidaciones, fermentaciones y pérdidas de aromas) y debe madurar (suavizar las características de amargor, astringencia, etc.). El principal peligro consistirá en la incorporación al aceite de grasas minerales provenientes de las bombas, durante el trasiego interno, o de partículas extrañas y restos de suciedad acumulados en los depósitos, por una deficiente limpieza de éstos o por no estar cubiertos. También se considerará como peligro que el aceite no cumpla con las normas establecidas.

**Medidas preventivas:** La primera medida preventiva consistirá en el mantenimiento preventivo de bombas y depósitos, y la existencia de un programa de limpieza y desinfección adecuado de los mismos. Se utilizarán materiales adecuados, para las mangueras de uso alimentario, y para los depósitos con superficies inalterables que no transfieran partículas al producto, caso del acero inoxidable. La contaminación con grasas minerales se puede evitar utilizando grasas de uso alimentario para el engrase de las bombas. Los depósitos dispondrán de cierres o tapaderas que impidan la caída de suciedad o la entrada de insectos o partículas extrañas. En el caso de ser necesarios los trasiegos, los operarios deberán conocer las características físico-químicas y organolépticas de los aceites de los distintos depósitos para no mezclar distintas calidades. Otra medida preventiva necesaria sería comprobar, previamente, que el aceite de oliva virgen cumple con las normas de calidad establecidas.

**Límite crítico:** El límite crítico también estará marcado por el buen funcionamiento de las bombas y depósitos y por las buenas condiciones higiénicas de los mismos. La contaminación con grasas minerales, suciedad, restos orgánicos o partículas extrañas será nula y se deberán asegurar buenas prácticas de manipulación. El aceite de oliva virgen cumplirá con los límites de calidad exigidos por la legislación vigente (acidez  $\leq 1^\circ$ ; índice de peróxidos  $\leq 20$  meq de oxígeno activo/kg de aceite;  $K_{270} \leq 0,20$ ; valoración organoléptica  $\geq 6,5$ ; humedad y compuestos insolubles en éter de petróleo  $\leq 0,1\%$ , y disolventes halogenados  $\leq 0,2$  ppm).

**Vigilancia:** Se vigilará la correcta aplicación de los programas de mantenimiento preventivo de bombas y depósitos y de limpieza y desinfección y las prácticas de manipulación de los operarios. Se realizará inspección visual periódica de las bombas y depósitos. Se realizarán análisis físico-químicos y organolépticos de los aceites a envasar.

**Medidas correctoras:** Se corregirán los programas de mantenimiento preventivo y de limpieza y desinfección de bombas y depósitos. En caso necesario, se realizarán cursos de formación a los operarios que mejoren las prácticas de manipulación; dichos cursos estarán impartidos por personal de la propia almazara o externo a ésta. En caso de materializarse el peligro, y no ser grave, se realizará un filtrado posterior al aceite. En caso que el producto no cumpla con las normas de calidad establecidas para el aceite de oliva virgen, se denominará de otra forma y se destinará al uso correspondiente.

**Registros:** Se registrarán los programas de mantenimiento preventivo de bombas y depósitos y de limpieza y desinfección de los mismos, cursos de formación si hubieran sido necesarios, análisis físico-químicos y organolépticos del aceite y cualquier medida correctora aplicada.

#### **Fase 2. Recepción y almacenamiento de materias auxiliares para el envasado**

**Peligros:** En esta etapa se reciben, descargan y almacenan una serie de materias auxiliares que utilizaremos en el proceso de envasado del aceite de oliva; se trata de botellas, tapones, etiquetas, cajas, palets y tierras filtrantes. El principal peligro consistirá en aceptar materias auxiliares que no cumplan con las exigencias requeridas para el uso alimentario o con las normas sanitarias o que se encuentren deterioradas o con presencia de cristales, trozos de plástico u otros cuerpos extraños. Una vez se han almacenado las materias auxiliares recibidas puede aparecer otro peligro que será el deterioro de éstas por una mala estiba o por un almacenamiento inadecuado.

**Medidas preventivas:** Una vez comprobado, de forma visual, el buen estado físico de las materias auxiliares y la ausencia de cuerpos extraños, se almacenarán en condiciones adecuadas (temperatura, separación de lotes, limpieza y desinfección, ausencia de insectos y roedores, etc.), garantizando la rotación de stocks. Para garantizar la calidad de estos materiales se aconseja homologar a los proveedores, definir las especificaciones de compra y exigir las fichas técnicas y el registro sanitario de los mismos; previo a la homologación, sería obligatorio visitar al proveedor y comprobar que cumplen las normas higiénicas y de calidad exigidas. Otra medida preventiva importante consistirá en formar adecuadamente a los operarios para garantizar las buenas prácticas de manipulación.

**Límite crítico:** Todo el material auxiliar deberá cumplir las especificaciones de compra establecidas entre proveedor y empresa, así como las establecidas por el R.D. 397/1990, de 16 de marzo, por el que se aprueban las condiciones generales de los materiales de uso alimentario distintos de los poliméricos.

Las temperaturas y tiempos de almacenamiento deberán ser los adecuados, garantizando la rotación de stocks, de forma que se utilice primero aquello que se recepcionó con anterioridad; además, los distintos materiales estarán separados en función de su uso y las cámaras de almacenamiento deberán cumplir condiciones higiénicas satisfactorias. Por último, serán necesarias buenas prácticas de manipulación que garanticen una estiba adecuada.

**Vigilancia:** Se realizará inspección visual periódica de los almacenes que garanticen unas condiciones idóneas de almacenamiento. También se vigilará el estado físico en que se reciben los materiales auxiliares, comprobando que cumplen con las especificaciones de compra previamente establecidas. Se vigilará la posible presencia de cuerpos extraños en el interior de los mismos.

**Medidas correctoras:** Se rechazarán todas aquellas partidas que no cumplan con las exigencias para el uso alimentario o sanitarias; cuando esto se repita por parte de un mismo proveedor se le retirará la homologación. Cuando sea necesario, se corregirán las condiciones de almacenamiento, desechando el producto que se encuentre en mal estado. Cuando el fallo se deba a una mala estiba por parte de los trabajadores, se realizarán cursos de formación encaminados a mejorar los resultados finales.

**Registros:** Se registrarán las especificaciones de compra que deben cumplir los distintos productos, el listado de proveedores homologados y el estado físico en que llegan estos productos a la almazara; también se registrarán las condiciones de almacenamiento, los cursos impartidos a los operarios, los lotes rechazados y su causa y las medidas correctoras.

### **Fase 3. Lavado de los envases**

**Peligros:** En esta operación las botellas son lavadas con agua caliente y detergentes apropiados; el enjuagado posterior también se realiza con agua caliente, secándose posteriormente. El principal peligro consistirá en el lavado inadecuado de las botellas. Otro peligro será la utilización de agua contaminada en el proceso de lavado. También debemos prestar atención a la rotura de envases, total o parcial, y la posibilidad de que caiga algún trocito de vidrio o plástico en otros envases.

**Medidas preventivas:** La principal medida preventiva consistirá en mantener en condiciones óptimas de trabajo la lavadora mediante el mantenimiento preventivo de equipos. Otra medida preventiva importante será la de asegurar la potabilidad del agua a utilizar para evitar alteraciones posteriores. Por regla general, el agua utilizada procederá de la red urbana; cuando proceda de un pozo, se procederá a su potabilización y exhaustivo control.

**Límite crítico:** Las botellas se lavarán con agua caliente y con una disolución de sosa al 5%. También

se aplicará un detergente alcalino al 1-1,5%, se enjuagará con agua potable y se secará. El suministro y calidad del agua potable deberá cumplir con lo especificado en la Legislación vigente (R.D. 1138/1990). Cualquier pequeña rotura del envase será suficiente para desestimarlos.

**Vigilancia:** Se vigilarán las botellas de forma visual, a su salida de la máquina lavadora, comprobando su limpieza, los posibles restos de agua de lavado, cualquier pequeña rotura y la presencia de trocitos de vidrio o plástico. También se vigilará el funcionamiento correcto de la lavadora. En el caso del agua potable, se realizarán controles del nivel de cloración y análisis microbiológicos.

**Medidas correctoras:** La principal medida correctora consistirá en retirar aquellas botellas que presenten restos de suciedad, procediéndose a un nuevo lavado, así como al restablecimiento del programa de limpieza, en caso de detectar cualquier desviación. Los envases rotos o con trozos de vidrio o plástico serán eliminados o lavados, según proceda. También se podrá realizar una puesta a punto de la máquina lavadora. En lo referente al agua utilizada, cuando no sea de buena calidad se le adicionará cloro y se cambiará el punto de abastecimiento, siempre y cuando sea posible, hasta que se subsane el problema.

**Registros:** Se registrarán las incidencias observadas, las medidas correctoras adoptadas, los resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos del agua y el mantenimiento preventivo de equipos.

### **Fase 4. Filtrado de los aceites a envasar**

**Peligros:** El objetivo principal de esta fase consistirá en eliminar las pequeñas impurezas que hayan podido quedar en el aceite; para ello, se utilizarán tierras filtrantes y filtros prensa o cualquier otro tipo de filtro. El principal peligro consistirá en la contaminación físico-química del aceite al contactar con el aire ambiente, incumpliendo las especificaciones de consumo y sanitarias. Otro peligro consistirá en la incorporación al aceite de partículas de material filtrante.

**Medidas preventivas:** Se seguirán los programas de limpieza y desinfección y de mantenimiento preventivo de equipos y utensilios, para controlar el estado de los filtros, y así mejorar el rendimiento del proceso. También se asegurará una adecuada higiene ambiental de la nave de filtrado y una correcta manipulación e higiene por parte de los operarios en las tareas de sustitución o limpieza de filtros.

**Límite crítico:** Estará marcado por las buenas condiciones de mantenimiento de los filtros y del programa de limpieza y desinfección. Los operarios garantizarán una adecuada higiene personal y buenas prácticas de manipulación

**Vigilancia:** Se inspeccionará, de forma visual, la operación de filtrado, el estado de los filtros y la higiene y forma de operar de los trabajadores encargados de la operación de filtrado. También se vigilará la correcta ejecución del programa de limpieza y desinfección previsto.

**Medidas correctoras:** Si la filtración ha sido deficiente se volverá a filtrar, sustituyendo los filtros, si es necesario. También se mejorarán las condiciones higiénicas sanitarias necesarias para el óptimo desarrollo del filtrado. En caso necesario, se revisará y corregirá el programa de limpieza y desinfección. Se formará adecuadamente a los operarios en las tareas encomendadas.

**Registros:** Se registrarán los programas de mantenimiento preventivo de equipos y de limpieza y desinfección, los cursos de formación a que asistan los operarios y las medidas correctoras aplicadas.

#### **Fase 5. Llenado de los aceites**

**Peligros:** En esta fase se introduce el aceite en la botella, pudiendo realizarse de forma manual o automática. El principal peligro consistirá en la contaminación del aceite a partir de contaminantes ambientales (polvo, microorganismos, etc.) o los propios de una mala estiba (trozos de vidrio por rotura de botellas, etc.). Otro peligro consistirá en la incorporación al aceite de productos tóxicos procedentes de una incorrecta limpieza y desinfección de la máquina de llenado.

**Medidas preventivas:** Se seguirán los programas de limpieza y desinfección y de mantenimiento preventivo de equipos y utensilios. También se asegurará una adecuada higiene ambiental de la nave de llenado y una correcta manipulación e higiene por parte de los operarios, sobre todo cuando el llenado sea manual.

**Límite crítico:** Estará marcado por las buenas condiciones de mantenimiento de la máquina de llenado y del programa de limpieza y desinfección. Los operarios garantizarán una adecuada higiene personal y buenas prácticas de manipulación.

**Vigilancia:** Se inspeccionará, de forma visual, la operación de llenado, el estado de la máquina de llenado y la higiene y forma de operar de los trabajadores encargados de dicha operación. También se vigilará la correcta ejecución del programa de limpieza y desinfección previsto.

**Medidas correctoras:** Si el llenado ha sido inadecuado se volverá a llenar, sustituyendo los envases ya utilizados, si es necesario. También se mejorarán las condiciones higiénicas sanitarias necesarias para el óptimo desarrollo del llenado. En caso necesario, se revisará y corregirá el programa de limpieza y desinfección. Se formará adecuadamente a los operarios en las tareas encomendadas.

**Registros:** Se registrarán los programas de mantenimiento preventivo de equipos y de limpieza y desinfección, los cursos de formación a que asistan los operarios y las medidas correctoras aplicadas.

#### **Fase 6. Cerrado de las botellas**

**Peligros:** En esta fase se coloca el tapón sobre el envase, dejándolo perfectamente cerrado, realizándose la operación de forma manual o automática. El principal peligro consistirá en la incorporación al aceite de cuerpos extraños fijados en el interior del tapón o que se encuentren en el ambiente. Otro peligro a considerar será el mal funcionamiento de la cerradora o taponadora y el error de los operarios en el manejo de la misma.

**Medidas preventivas:** La principal medida preventiva consistirá en comprobar el buen estado físico y sanitario de los tapones antes de taponar o cerrar las botellas, garantizando una adecuada higiene ambiental. También se realizará el mantenimiento preventivo de la taponadora y el adecuado adiestramiento e higiene personal de los operarios.

**Límite crítico:** Estará marcado por el buen estado y buena colocación de los tapones, las condiciones asépticas del local de cerrado, el mantenimiento preventivo adecuado del equipo y las buenas prácticas de manipulación.

**Vigilancia:** Se realizará un control visual de la operación para garantizar la buena colocación de los tapones y el buen estado de los mismos. También se realizará un seguimiento del trabajo de los operarios y del programa de mantenimiento preventivo de equipos.

**Medidas correctoras:** Se rechazarán los tapones que se encuentren en mal estado, retirando la homologación a los proveedores que no respeten las especificaciones; también se rechazarán las botellas en las que se haya colocado mal el tapón. Se revisarán las condiciones de trabajo de los operarios y el programa de mantenimiento preventivo de equipos. Al rechazar una partida se abrirá un parte de incidencias.

**Registros:** Se registrarán los análisis visuales realizados a los tapones, el programa de mantenimiento preventivo de equipos, los cursos de formación que se hayan dirigido a los operarios y las medidas correctoras aplicadas.

#### **Fase 7. Etiquetado y embalado de las botellas de aceite**

En esta fase la botella es etiquetada, codificada con el número de lote y la fecha de consumo preferente, encartonada, paletizada y enfajada. No se puede considerar como punto de control crítico porque no afecta a la calidad higiénico-sanitaria del producto, aunque es una fase importante por razones

estéticas y de cumplimiento con las normas legales establecidas.

### **Fase 8. Almacenamiento y expedición del producto terminado**

El almacenamiento del producto terminado es la penúltima etapa del proceso de elaboración del aceite de oliva. Al igual que la fase anterior, no afecta a la calidad higiénico-sanitaria del producto, pero sí a la calidad comercial del mismo, por lo que no la podremos considerar como un punto de control crítico. Lo mismo ocurrirá con la última fase, expedición del producto terminado. En ambos casos, la mejor medida preventiva consistirá en cumplir con las condiciones óptimas de almacenamiento y expedición; cuando éstas hayan sido inadecuadas, se procederá a la retirada de las botellas, la realización de los análisis pertinentes al aceite de oliva y la búsqueda al mismo de un destino adecuado.

### **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo ha sido posible gracias a los proyectos titulados "*Aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC) en 10 almazaras de Castilla-La Mancha*", financiado por la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y "Aplicación del sistema de Análisis de Riesgos y

Control de Puntos Críticos (ARPC) en bodegas y almazaras de la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha", financiado por la Universidad de Castilla-La Mancha, dentro de su programa de Financiación Interna.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- APHA (American Public Health Association) (1972). *Proceedings of the 1971 National Conference on Food Protection*. Food and Drug Administration, USA.
- DOCE (1993). Directiva 93/43 relativa a la higiene de los productos alimenticios. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, número 175, de 19 de julio de 1993.
- ICMSF (1991). *El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación a las industrias de los alimentos*. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- Moreno, B. (1996). El autocontrol y el sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las industrias de los alimentos. Los plazos para su implantación finalizan. *Alimentaria*, **270**, 27-31.
- NOVOTEC (1999). Guía de aplicación del Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARPC) en almazaras. Ed. Caja Rural de Jaén, Jaén, España.
- Pardo, J.E., (1998). *La industria cárnica: El sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos*. Colección Ciencia y Técnica. Ed. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, España.

Recibido: Diciembre 2001  
Aceptado: Septiembre 2002