



## **GUÍA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE ORUJO DE OLIVA**

### **1. Ámbito de aplicación**

La presente guía está destinada a las empresas encargadas de la extracción de aceite de orujo de oliva crudo a partir del orujo virgen procedente de la elaboración del aceite de oliva virgen en las almazaras, cualquiera que sea su tamaño o su régimen jurídico. Proporciona consejos pertinentes en materia de gestión de la calidad, desde la admisión de las materias primas en la industria de extracción hasta la obtención del aceite de orujo de oliva crudo y del orujo agotado.

### **2. Objetivo**

La presente guía especifica las normas a seguir por los responsables de la empresa, en materia de higiene, identificación de peligros y garantía de la calidad, para garantizar la obtención de un aceite de orujo de oliva crudo y unos orujos agotados que se ajusten a las normas comerciales.

### **3. Definiciones**

Higiene de los alimentos: conjunto de las condiciones y medidas necesarias para asegurar la seguridad y salubridad de los alimentos en todas las fases de su elaboración.

Buenas prácticas de higiene: conjunto de normas recomendadas a las empresas en lo referente a las condiciones y medidas necesarias para asegurar la seguridad y la salubridad de los alimentos en todas las fases de su elaboración.

Buenas prácticas de fabricación: conjunto de normas recomendadas a las empresas en lo referente a las medidas necesarias para asegurar la seguridad y la salubridad de los alimentos en todas las fases de su elaboración.

**Limpieza:** eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.

**Contaminante:** cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionadamente a los alimentos y que puedan comprometer la seguridad o la salubridad del alimento.

**Contaminación:** introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el entorno alimentario.

**Desinfección:** reducción del número de microorganismos presentes en el entorno, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la seguridad o la salubridad de un alimento.

**Peligro:** agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla y que pueda causar un efecto nocivo para la salud.

**Riesgo:** función de la probabilidad de que se produzca un efecto nocivo para la salud y la gravedad de este efecto, consiguiente a uno o más peligros presentes en los alimentos.

**Medida de control:** intervención o actividad a la que se pueda recurrir para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la seguridad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

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

**Análisis de riesgos:** proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles constituyen una amenaza para la seguridad de los alimentos y, por tanto, deben incluirse en el plan de APPCC.

**Plan de APPCC:** documento preparado de conformidad con los principios del Sistema de HACCP, de tal forma que su cumplimiento asegure el control de los peligros que resulten significativos para la seguridad 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 seguridad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

**Límite crítico:** criterio que diferencia la aceptabilidad de la inaceptabilidad.

**Controlar:** adoptar todas las medidas necesarias para garantizar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos por el plan de APPCC.

**Controlado:** condición obtenida por el cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.

**Medida correctora:** acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.

**Calidad:** conjunto de características de una entidad (que puede ser descrita y considerada individualmente: producto, proceso, empresa) que le confieren la capacidad de satisfacer necesidades expresadas o implícitas.

**Sistema de calidad:** conjunto de la organización de procedimientos, procesos y medios necesarios para poner en marcha la gestión de la calidad.

**Garantía de la calidad:** conjunto de las actividades preestablecidas y sistemáticas puestas en marcha en el sistema de calidad y que han demostrado ser necesarias para proporcionar la adecuada confianza de que una entidad cumple con los requisitos en términos de calidad.

**Control de la calidad:** técnicas y actividades de carácter operativo, utilizadas para cumplir con los requisitos en términos de calidad.

**Gestión de la calidad:** conjunto de las actividades que determinan la política de calidad, los objetivos y las responsabilidades, y los llevan a cabo con todos los medios que garanticen la planificación, el control, la garantía y la mejora de la calidad en el marco del sistema de calidad.

**Plan de calidad:** documento en el que se formulan las prácticas, los medios y la secuencia de las actividades ligadas a la calidad, específicas de un producto, proyecto o contrato particular.

**Trazabilidad:** capacidad de establecer el recorrido, la utilización o la localización de una entidad mediante identificaciones registradas.

**Auditoría:** examen metódico e independiente en su funcionamiento para determinar si las actividades y los resultados obtenidos cumplen los objetivos preestablecidos.

**Certificación:** procedimiento por el cual los organismos oficiales de certificación y los organismos oficialmente acreditados proporcionan por escrito o de forma equivalente la garantía de que los productos alimentarios o los sistemas de control de los productos alimentarios se ajustan a los requisitos especificados. La certificación de los alimentos puede, según el caso, apoyarse en toda una gama de actividades de inspección, que pueden incluir una inspección continua de la cadena de producción, la auditoría de los sistemas de garantía de la calidad y el examen de los productos terminados.

#### **4. Definición de los productos tratados y obtenidos por la industria de extracción de aceite de orujo de oliva**

##### 4.1. Productos tratados por la empresa

El producto tratado por la industria de extracción de aceite de orujo de oliva es el orujo de oliva resultante de la elaboración del aceite de oliva virgen en las almazaras, obtenido del fruto del olivo (*Olea europaea* L.) únicamente por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos en condiciones, especialmente térmicas, que no produzcan la alteración del aceite.

El orujo graso húmedo está constituido por la pulpa, la piel, la almendra y el hueso de la aceituna y por una cantidad variable de agua de vegetación y de aceite en función del sistema de elaboración de aceite de oliva virgen utilizado, de la calidad de las aceitunas tratadas por la almazara y de su equipamiento:

- orujo obtenido a partir de la presión de la pasta de aceituna: su contenido en aceite es del orden de un 3 a un 9% en el orujo tal cual, y su índice de humedad de un 25 a un 35%;
- orujo obtenido a partir de la centrifugación de la pasta de aceituna con un sistema de tres fases: su contenido en aceite es del orden de un 2,5 a un 6% y su índice de humedad de un 45 a un 55%;
- orujo obtenido a partir de la centrifugación de la pasta de aceituna con un sistema de dos fases: su contenido en aceite es del orden de un 2 a un 3,5%, y su índice de humedad de un 60 a un 70%;

##### 4.2. Productos obtenidos por la empresa

La industria de extracción de aceite de orujo produce:

- aceite de orujo de oliva crudo, obtenido mediante extracción del orujo de oliva previamente secado con disolventes autorizados para uso alimentario;
- orujo agotado, constituido por el orujo seco residual del proceso de extracción del aceite de orujo de oliva.

## **5. Descripción del proceso de fabricación de la industria de extracción**

### Recepción de las materias primas y auxiliares

- Orujo de oliva procedente de los sistemas de presión, centrifugación de tres fases o centrifugación de dos fases;
- Disolvente de extracción: hexano u otros disolventes autorizados para uso alimentario.

### Almacenamiento de las materias prima y auxiliares

#### . Orujos grasos y húmedos:

- En hangares, áreas al aire libre o balsas preparados de forma que se evite toda contaminación del medio ambiente por filtración y toda contaminación del orujo.

#### . Disolvente:

- En cisternas aisladas, alejadas de la instalación de secado, preferentemente enterradas, de conformidad con las normas generales de seguridad aplicables a los productos inflamables.

### Secado del orujo

- Operación realizada mediante el paso de una corriente de aire caliente aplicada al orujo en un secadero rotativo (tromel), para rebajar su índice de humedad en torno al 10%; la temperatura del orujo al final del secado no deberá superar los 70-80°C.

La función del secado es detener la fermentación del orujo y permitir la extracción para obtener un producto de calidad.

### Eventual acondicionamiento (en caso de almacenamiento)

- Enfriado mediante ventilación natural o forzada del orujo secado para su correcta conservación.

### Extracción

- Extracción del aceite contenido en el orujo graso secado mediante hexano u otros disolventes autorizados para uso alimentario, en extractores fijos discontinuos, en los que el orujo colocado en un reactor vertical es regado con un flujo de hexano, o en extractores continuos en los que el orujo es lavado con una corriente de hexano.

### Destilación

- Destilación de la mezcla aceite-hexano en un destilador discontinuo o continuo, o utilizando ambos sistemas, a una temperatura de unos 100 a 110°C, para tratar de eliminar en lo posible el hexano del aceite.
- Enfriamiento del aceite.

### Almacenamiento de los productos obtenidos

- Aceite de orujo de oliva crudo: en contenedores preferentemente de acero inoxidable.
- Orujo agotado: en hangares o áreas al aire libre preparados de forma que se evite toda contaminación del orujo y del medio ambiente.

## **6. Principios generales para la instalación de la industria de extracción de aceite de orujo de oliva y recomendaciones en materia de higiene**

### 6.1. Emplazamiento de la industria

- Preferentemente alejado de zonas urbanas.
- Preferentemente alejado de cauces públicos y de zonas expuestas a inundaciones, a menos que estén protegidas por dispositivos de seguridad suficientes.

### 6.2. Instalaciones y equipamientos

Las instalaciones básicas de una extractora constarán de:

- Zonas de almacenamiento de orujo graso y de orujo extractado: delimitadas y acondicionadas para cada uso exclusivo, realizadas en terrenos firmes e impermeables, con ligeras pendientes en los casos de patios a la intemperie, para evitar estancamiento del agua de lluvia.
- Proceso de secado: abarca las instalaciones de líneas de secado y sus correspondientes elementos de transporte de alimentación y salida. Las instalaciones de secado se ubicarán en naves construidas con materiales de alta resistencia mecánica e ignífugos; dispondrán de adecuada ventilación e iluminación. Los pavimentos y paredes serán lisos y continuos. Estarán totalmente aisladas de la zona de extracción.

- Proceso de extracción: abarca las instalaciones de extracción, destilación, almacenamiento y recuperación de hexano. Toda la zona donde se trabaja con disolvente estará delimitada, señalizada y aislada de las demás instalaciones, principalmente de donde existan focos de calor o fuego. Se utilizarán materiales de alta resistencia mecánica e ignífugos; dispondrán de adecuada ventilación e iluminación. Los pavimentos y paredes serán lisos y continuos y los equipos de trabajo e instalaciones estarán adaptados a la normativa legal vigente.
- Sala de calderas: caldera(s) para la producción del vapor necesario en el proceso de extracción. Esta sala se adecuará a la normativa legal vigente para este tipo de instalaciones.
- Bodega: abarca las instalaciones de almacenamiento de aceite, tanto cubiertas (depósitos, cajas y trujales) como a la intemperie (depósitos aéreos). Se dispondrá de conducciones y bombas de trasiego suficientes, y preferiblemente fijas.
- Otros procesos: cualquier otro proceso (separación, granulado, etc.) se llevará a cabo en instalaciones específicas para ese uso proyectadas y diseñadas a tal fin.
- Se deberá disponer de una instalación contra incendio dotada de suficientes bocas de incendio equipadas que garanticen la cobertura de todas las zonas donde exista riesgo de incendio.

### 6.3. Locales

- La superficie de las paredes y de los tabiques deberá ser lisa, de materiales impermeables y fáciles de limpiar y desinfectar.
- El suelo deberá ser de material resistente, estanco, no deslizante, fácil de limpiar y desinfectar y que permita un buen desagüe.
- Las ventanas deberán estar protegidas para evitar que entren insectos o roedores y ser fáciles de limpiar.
- Las puertas deberán tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y de desinfectar. Las puertas exteriores deberán abrirse hacia el exterior y ser fáciles de abrir desde dentro. Deberán ser lo suficientemente herméticas como para impedir la entrada de roedores o de cualquier otro animal pequeño.
- Las aberturas en el suelo para el paso de las canalizaciones o tuberías deberán estar lo suficientemente protegidas como para impedir todo tipo de contaminación.

- Los espacios entre los equipos deberán ser suficientes para permitir que el personal se desplace sin peligro.
- La altura mínima de los techos deberá ser de 3 metros.
- La superficie mínima para cada trabajador deberá ser de 2 metros cuadrados.
- La iluminación artificial deberá estar adaptada a las zonas de trabajo. Se deberán proteger las bombillas para impedir la contaminación en caso de rotura.

#### 6.4. Higiene del personal

- Se dispondrán vestuarios y aseos para todo el personal según prescribe la normativa vigente en esta materia.
- Se deberá de fomentar entre el personal la aplicación de las buenas prácticas de higiene industrial.
- Se vigilará la limpieza y el orden de los locales como medida de prevención contra posibles focos de infección o contaminación.

#### 6.5. Responsabilidades – registro de los controles

La dirección de la empresa, o un subdelegado, será responsable de la aplicación de las normas de higiene y del control de las mismas, así como del resto de parámetros técnicos y analíticos establecidos para una buena operatividad y seguridad de la planta.

### **7. Identificación, análisis y control de riesgos**

#### 7.1. Recepción de las materias primas

*Peligros:*

. Químico: contaminación del orujo graso húmedo por el medio de transporte, orujo fermentado, oxidado, etc.

. Físico: presencia de cuerpos extraños (por ejemplo, cristales, piezas metálicas, trozos de madera, plásticos).



*Medidas preventivas:*

- . Control visual de la presencia de cuerpos extraños
- . Sería recomendable disponer (o efectuar la verificación) del certificado de la carga anterior del transporte, emitido por el responsable de la almazara, con el que se garantiza la calidad de la mercancía o del producto y que la carga anterior es compatible con el aceite de orujo de oliva.

*Medidas correctoras:*

- . Rechazo de la entrega.

7.2. Almacenamiento del orujo graso

*Peligros:*

- . Contaminación accidental por derrame o infiltración de aguas sucias.
- . Infestación de roedores.
- . Contaminación microbiológica y mineral.

*Medidas preventivas:*

- . Protección del área de almacenamiento contra posibles infiltraciones o acumulaciones.
- . Desinfección previa, protección del área contra los roedores.
- . Rotación regular del stock.

*Medidas correctoras:*

- . Apartar el orujo graso contaminado y destinarlo a otras utilidades (combustible, etc.).

7.3. Secado

*Peligros:*

- . Deterioro del aceite contenido en el orujo graso debido a temperaturas de secado demasiado altas.

*Medidas preventivas:*

- . Control de la temperatura del orujo al final del secado, siendo la temperatura máxima aceptable de 70-80°C.

. Control automatizado de la temperatura del aire caliente a la salida del horno y de la temperatura de los humos y el vapor a la salida del tromel en función del caudal de entrada del orujo graso en el tromel.

. Obtención de un aceite de buena calidad, en particular en lo referente al contenido de hidrocarburos aromáticos policíclicos.

No se pueden fijar límites pero sí se pueden fijar procedimientos que ayuden a reducir el problema, los cuales deberán ser establecidos en cada unidad

*Puntos de control:*

- . Temperatura: 70-80°C.
- . Índice de humedad: lo más alto posible, en torno al 8-10%.

*Límites críticos:*

- . Temperatura: 70-80°C.
- . Índice de humedad: en torno al 8-10%.

*Medidas de vigilancia para cada PCC:*

- . Control de la humedad y de la temperatura.

*Medidas correctoras:*

- . Revisión de los parámetros operativos.
- . Control de los niveles físicos.

#### 7.4 Acondicionamiento del orujo seco

*Peligros:*

- . Fermentación provocada por un enfriamiento insuficiente o demasiado lento.
- . Autocombustión provocada por un exceso de calor.

*Medidas preventivas:*

- . Volteo mecánico periódico del orujo secado para que se enfríe de modo uniforme.
- . Rotación regular del stock.

*Límites críticos:*

- . Humedad en torno al 10% (20% riesgo de autocombustión y fermentación).
- . Temperatura máxima 60°C.

*Medidas de vigilancia para cada PCC:*

- . Control periódico de la humedad y temperatura.
- . Control de las operaciones y registro de la verificación de todos los PCC.

*Medidas correctoras:*

- . Revisión de los procedimientos operativos.

## 7.5. Extracción

*Peligros:*

- . Presencia residual de hexano en el orujo agotado que pudiera provocar riesgos de explosión o inflamación.

*Medidas preventivas:*

- . Control del proceso de desolventización y desorción según el tipo de extractor utilizado.
- . Revisión de las instalaciones para garantizar la debida ventilación con el fin de evitar incendios y explosiones (sistemas de prevención de incendios y de explosiones).
- . Control de la atmósfera de los vapores a la salida del orujo mediante equipos apropiados.

*Límites críticos:*

- . Mezcla explosiva hexano-aire.

*Medidas de vigilancia para cada PCC:*

- . Garantizar la adecuada ventilación de la zona.

*Medidas correctoras:*

- . Continuación de la extracción.
- . Prolongación del tiempo de la desolventización.

## 7.6. Destilación

### *Peligros:*

- . Contenido residual de hexano en el aceite superior a 200 ppm.

### *Medidas preventivas:*

- . Control de la temperatura, la presión y el vacío según el tipo de destilador utilizado.
- . Temperatura de destilación no superior a los 100-110°C.

### *Límites críticos:*

- . Temperatura del aceite en el destilador final: 100-110°C.
- . Hexano en aceite: 200 ppm.

### *Medidas de vigilancia para cada PCC:*

- . Verificación de las correctas condiciones de la instalación.
- . Control periódico del hexano en el aceite y registro.
- . Control del hexano en el orujo agotado.

### *Medidas correctoras:*

- . Adaptación de los parámetros tecnológicos operativos del proceso.
- . Redestilación del aceite.

## 7.7. Almacenamiento de los productos obtenidos

### - Aceite de orujo de oliva crudo

Si se respetan las normas de buenas prácticas de fabricación y de higiene no cabe describir ningún peligro en esta etapa.

### - Orujo agotado

Enfriamiento y almacenamiento del orujo agotado en las mejores condiciones para evitar su compactación o autocombustión.

### 8. Control de los registros relativos a la calidad, auditorías de calidad

Proceso	Producto	Control	Responsable	Periodicidad
Recepción	Orujo graso	Certificado de la carga anterior del transporte	Almazara	En cada entrega
	Hexano	Pliego de condiciones	Proveedor	En cada entrega
Almacenamiento materias primas	Orujo graso	Registro de limpieza, desinfección, preparación del área, registro de rotación del stock	Empresa	Semanal
	Hexano	Control estanqueidad contenedor, palancas, tuberías, cuaderno de control	Empresa	Semanal
Secado	Orujo graso	Registro de temperaturas del horno y de los vapores a la salida del orujo Registro del caudal de orujo Control del índice de humedad	Empresa	Continuo
		Control de la temperatura del orujo Rotación del stock	Laboratorio	Diario
Acondicionamiento	Ventilación del orujo	Control de la temperatura, del caudal de hexano, de la presión	Empresa	Diario
Extracción	Orujo graso + secado hexano	Comprobación de los aparatos de medición	Empresa	Continuo
		Contenido en hexano residual	Empresa	Semestral
		Control recuperación hexano	Laboratorio	Semanal
Destilación	Mezcla	Control de la temperatura, presión, contenido en hexano del aceite	Laboratorio	Semanal
		Control mezcla hexano-aire Control contenido hexano residual	Empresa	Continuo
Almacenamiento	Aceite de orujo de oliva crudo	Registro de limpieza del contenedor, las bombas y las tuberías	Laboratorio	Diario
		Control contenido en impurezas Separación de los stocks para uso técnico	Empresa	Semanal
	Orujo agotado	Registro mantenimiento del área de almacenaje	Laboratorio	Semanal
		Tasa de materia grasa residual	Empresa	Semanal
			Laboratorio	Semanal

## **9. Formación del personal**

La empresa deberá garantizar que todo su personal esté informado y sea consciente de la magnitud y la naturaleza de los riesgos inherentes a la producción; cada miembro del personal deberá comprender las actividades de las que es responsable y saber ejecutarlas adecuadamente.

Se organizarán periódicamente cursos de formación del personal, habiendo de registrarse oportunamente las actividades de formación desarrolladas, con indicación del nombre y apellido de los participantes, rubricados con su firma.

## **10. Directrices para el establecimiento del plan de autocontrol**

La empresa deberá nombrar un responsable de la gestión del sistema de autocontrol, que estará asistido por un grupo de colaboradores, a los que se asignarán las correspondientes competencias profesionales, con el fin de establecer el plan de buenas prácticas en materia de higiene de la empresa.

El grupo cotejará el plan de autocontrol con la descripción de los planes de trabajo para comprobar que se ajustan a los procedimientos previstos en el manual de buenas prácticas en materia de higiene.

En el caso de que existieran incoherencias, se introducirán los pertinentes ajustes.

Deberán asimismo elaborarse procedimientos de control, en los que se especificarán los métodos y frecuencias del control para cada fase de riesgo, así como los procedimientos de verificación, con el fin de mejorar tanto el sistema productivo como el producto.

## **11. Gestión de los productos no idóneos**

Para la gestión de los productos no idóneos en cada fase de la extracción se aplicarán los productos señalados en el cuadro del punto 8.

Los productos ya envasados, retirados del mercado por su no idoneidad, se retirarán asimismo de los registros contables. El aceite recuperado se reprocesará en los puntos específicos del ciclo de extracción y se gestionará según los procedimientos descritos en el cuadro el punto 8.

## **12. Gestión de la documentación**

Se archivará la documentación prevista en el plan de autocontrol y la relativa a la formación del personal , anotándose lo siguiente:

- las acciones que puedan conllevar un riesgo real de contaminación;
- las medidas adoptadas para eliminar el mencionado riesgo;
- los eventuales cambios por la llegada de nuevo personal o por modificaciones en el proceso de producción.

## **13. Evolución del sistema**

Los puntos anteriormente señalados son válidos en un contexto general, por lo que han de particularizarse para ajustarse al de las empresas de extracción.

En situaciones operativas y logísticas específicas, la empresa deberá asignar a cada riesgo un peso distinto al atribuido en este documento. Será competencia de la empresa efectuar un análisis del riesgo en función del proceso de que se trate y de la experiencia adquirida con el tiempo.

El análisis presentado en este documento es fruto de los conocimientos y experiencias adquiridos hasta la fecha, por lo que será preciso actualizar periódicamente esta guía a partir de nuevos trabajos bibliográficos y publicaciones técnico-científicas.

## **14. Bibliografía**

CAC/RPC 1-1969, Rev. 3 (1997) Código internacional recomendado de prácticas – Principios generales de higiene de los alimentos.

Apéndice CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997) Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación.

Documento de trabajo sobre la utilización del sistema HACCP en las pequeñas empresas y/o en las empresas menos desarrolladas.

Anteproyecto de directivas sobre la utilización y la promoción de sistemas de garantía de la calidad, CX/FICS 00/5, diciembre de 1999.

ISO 8402 – Management de la qualité et assurance de la qualité – Vocabulaire.

ISO 9001 – Systèmes qualité – Modèle pour l’assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées.

ISO 9002 – Systèmes qualité – Modèle pour l’assurance de la qualité en production, installation et prestations associées.

ISO 9003 – Systèmes qualité – Modèle pour l’assurance de la qualité en contrôle et essais finals.

ISO 9000- 2000 – Systèmes de gestion de la qualité (en remplacement dès son adoption par l’ISO, des normes ISO 8042, 9001, 9002 et 9003).

---