

# Análisis de riesgos de la manzana

ALFONSO GIAMBANCO MUNOZ  
Ing. Técnico agrícola

*El control de calidad de los alimentos se ha basado en una serie de análisis físico-químicos y biológicos de ciertas materias primas y del producto acabado.*



## Introducción

Tradicionalmente, el control de calidad de los alimentos, específicamente en lo que respecta a su salubridad, se ha basado en una serie de análisis físico-químicos y biológicos de ciertas materias primas y del producto acabado.

Este método de trabajo resulta insuficiente al no asegurar la calidad total del producto comercial por el elevado coste que supone la elaboración de análisis y por la falta de intervención de la empresa en el control de los alimentos. De ese modo, los sistemas de inspección han evolucionado hacia un mayor control en origen, tanto del producto, en sus distintas etapas, como en el proceso seguido por el mismo.

El sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCPC) consiste en controlar una serie de puntos críticos (fases de operación), para

**El sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos consiste en controlar una serie de puntos críticos para eliminar o reducir los riesgos inherentes al proceso (entendiendo por riesgo la probabilidad de causar daños al consumidor)**

*Los sistemas de inspección han evolucionado hacia un mayor control en origen, tanto del producto, en sus distintas etapas, como en el proceso seguido por el mismo*

eliminar o reducir en la medida de lo posible los riesgos inherentes al proceso (entendiendo por riesgo la probabilidad de causar daños al consumidor). Esta vigilancia se complementa con la puesta en práctica de medidas correctoras cuando la operación no se encuentra bajo control.

En principio, un sistema ARCPC se basa en el "auto-control" y las prácticas analíticas, contemplando riesgos de tipo físico, químico y microbiológico.

## Principios generales

El ARPC es un sistema preventivo de control de alimentos cuyo objetivo es la seguridad e inocuidad alimentaria. Por tanto, debe ser considerado como una herramienta de seguridad sanitaria.

Sus principios básicos son:

1. Análisis de riesgos: Probabilidad de que se produzca contaminación física (*vidrio, madera, esparadrapo, grapas, objetos personales...*), química (*restos fitosanitarios, productos de limpieza, grasas, aceites mecánicos...*) y biológica (*heridas, insectos, gérmenes patógenos...*).

2. Identificación del punto crítico de control (PCC): Punto, lugar o fase del proceso en el que se puede ejercer un control) con el fin de prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables, los posibles riesgos o peligros derivados del proceso (medidas preventivas).

3. Especificación de los valores de referencia para cada PCC: Niveles de tolerancia o límite crítico.

---

**En el sistema ARPC resulta imprescindible la implicación de todo el personal de la empresa y la aplicación de medidas correctoras concretas, debido a que las medidas preventivas pueden resultar insuficientes dada la variabilidad del producto**

---

4. Vigilancia y comprobación de los PCC: Descripción del plan de procedimientos a seguir a la hora de asegurar el control sobre los procesos o etapas.

5. Revisión de los procedimientos.

En el sistema ARPC resulta imprescindible la implicación de todo el personal de la empresa y la aplicación de medidas correctoras concretas, debido a que las medidas preventivas pueden puntualmente resultar insuficientes dada la variabilidad del producto.

## ARPC en la manipulación de manzanas

Existe una tendencia generalizada, sobre todo en los mercados internacio-



nales, y, en menor medida, en los nacionales, al consumo de fruta fresca y natural, donde el consumidor selecciona cuidadosamente sus "piezas" de fruta, exigiendo las condiciones necesarias para su consumo inmediato, sin tener que efectuar ningún tipo de operación mecánica o de limpieza (*lavado, pelado...*).

Por lo tanto, desde el punto de vista del consumidor, la fruta no sólo debe ofrecer unas propiedades organolépticas óptimas, sino también una calidad contrastada de carácter higiénico-sanitario. De ese modo, resulta necesario concienciar a todos los sectores implicados en la producción, distribución y comercialización de fruta fresca, de la necesidad de cooperar entre sí, con el fin de garantizar la plena satisfacción del consumidor final.

Uno de los principales sistemas de aseguramiento de la calidad en las centrales hortofrutícolas es, sin duda, el

**La fruta no sólo debe ofrecer unas propiedades organolépticas óptimas, sino también una calidad contrastada de carácter higiénico-sanitario.**

ARPC. Este sistema permite controlar en cada uno de los procedimientos, fases o etapas, aquellos factores que inciden directa o indirectamente tanto en las características organolépticas del producto (*Punto de calidad "PCA"*), como en su calidad total, al englobar todas las propiedades higiénico-sanitarias del mismo (*Punto crítico de control "PCC"*). El tradicional modelo ARPC, por su naturaleza genérica, debe adecuarse a las características propias de cada empresa para proporcionar una solución adecuada a sus necesidades individuales. Es por ello necesario la elaboración en cada caso de un "plan específico" de ARPC, para lo cual, pueden servir como guía las siguientes directrices.

El método operativo necesario para el estudio de un plan de ARCPC es el llamado "Diagrama de flujo de manipulación del producto", que consiste en la representación o descripción de un proceso mediante la subdivisión de parcelas u operaciones más sencillas de analizar, que a su vez puedan ser desglosadas en etapas. Una vez analizada y evaluada cada una de las distintas etapas del proceso, se deberá realizar un "programa de auto-control".

La correcta aplicación de un plan de ARCPC exige que la fruta dentro del almacén (plan horizontal) se traslade de zonas sucias (*recepción*) a zonas limpias (*confección, conservación y salida*) y que el personal se desplace en sentido contrario para preservar la higiene y limpieza de los productos e instalaciones. Con referencia a las conducciones (plan vertical), éstas deberán situarse a distintas alturas considerando el siguiente orden de prioridad desde el suelo: *Agua no potable, agua potable, electricidad, gases*.

**La calidad del producto final obtenido depende en gran medida de la materia prima de partida, por lo que resulta fundamental conocer en todo momento la procedencia de la misma: Producción propia, socios, compras a terceros...**

#### Recepción de la fruta

La fase de recepción constituye una de las etapas más importantes en el proceso productivo de una central hortofrutícola. La calidad del producto final depende en gran medida de la materia prima de partida, por lo que resulta fundamental conocer en todo momento la procedencia de la misma: Producción propia, socios, compras a terceros...

Por esta razón la gestión inicial de la mercancía recepcionada constituye un "PCC" de vital importancia, ya que la entrada de producto defectuoso puede originar una contaminación cruzada sobre el resto de la producción.

Si se gestiona materia prima de

**Figura 1:  
Diagrama de flujo 1: Recepción**



**Figura 2:  
Diagrama de flujo 2: Conservación**



**Figura 3:  
Diagrama de flujo 3: Confección**



**Figura 4:  
Diagrama de flujo 4: Expedición**



producción propia y/o procedente de socios o cooperativistas, se deberá realizar un calendario de recolección en el que se especifique la variedad, parcela, estado de maduración y condiciones fitosanitarias del producto con el fin de planificar la campaña.

Es imprescindible armonizar criterios y formas de actuación, para lo cual se procederá, con dos meses de antelación, a informar a cada socio de ciertos aspectos relacionados con el producto:

Tipo de producto deseable (*dureza, color, contenido en azúcar...*), método de recolección, protección del recolectado, envases y embalajes, horario de recepción de materia prima, requisitos mínimos de calidad, registros de control de calidad, etiquetado y trazabilidad de lotes entregados, separación entre producto normal e integrado...

Cuando la producción no sea propia, se deberá realizar un riguroso control de calidad mediante el análisis ex-

haustivo, no sólo de los parámetros citados con anterioridad, sino también de restos fitosanitarios (*Límite máximo de residuos "LMR"*), presencia de enfermedades y plagas, etc.

### Conservación de la fruta

En este apartado se considerarán los sistemas de prerrefrigeración de la fruta para su manipulación, conservación en frío convencional hasta su expedición, y todas aquellas operaciones que, en determinados casos, sean necesarias para su conservación durante largo tiempo (*cámaras de atmósfera controlada "AC" y "ULO"*) (Diagrama de flujo 2).

Uno de los principales "PCC" a tener en cuenta, por ser común a todos los destinos de manzanas (consumo inmediato o larga conservación), es la limpieza higienico-sanitaria de las cá-

**Cuando la producción no sea propia, se deberá realizar un riguroso control de calidad mediante el análisis exhaustivo, no sólo de los parámetros sino también de restos fitosanitarios (*Límite máximo de residuos "LMR"*), presencia de enfermedades y plagas, etc.**

maras. Su incumplimiento, suele llevar asociado principalmente una contaminación de carácter microbiológico en la fruta, reduciendo la calidad del producto a niveles inferiores a los exigidos para el consumo directo. Para este tipo de irregularidad, se deberán adoptar diversas medidas correctoras (cambio de destino de la fruta, limpieza y "sellado" de las cámaras...) y/o correctivas sobre el personal responsable.

Con respecto a la conservación a largo plazo, se considerarán como puntos de calidad "PCA" las siguientes operaciones o etapas:

- "Puesta a régimen" de la cámara y control de los parámetros de conservación (Temperatura, humedad relativa, contenido en CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, etileno...), dada su especial incidencia en la vida "útil" de la manzana y su calidad organoléptica.

- "Llenado" y "sellado" de las cámaras (distancia entre paredes y evaporador, altura máxima...).

- "Baño", "preselección" y "precalibrado" de la fruta antes de su entrada en cámara.

- Control de dosis y plazos de seguridad en los tratamientos post-recolección.

La utilización de sensores remotos de la dureza de la fruta puede resultar muy útil para determinar el momento óptimo de salida del producto de las cámaras de larga conservación.

### Confección de manzanas

En esta etapa del proceso, la calidad higienico-sanitaria de la fruta suele ser excelente. Únicamente, será aconsejable verificar un control de residuos

de productos fitosanitarios, en el caso de realizar tratamientos post-recolección.

Con el fin de mantener el nivel de calidad existente, se deberá garantizar el cumplimiento de lo establecido en el Manual con respecto al punto crítico de control relativo a la higiene y limpieza del personal y las instalaciones de la zona de manipulación (Diagrama de flujo 3: Confección).

Para la "confección" de las manzanas resulta imprescindible una correcta calibración y limpieza de la línea de confección (PCA), para evitar todo tipo de golpes y magulladuras (descarga incorrecta de la fruta en la "balsa" o "cinta", excesiva velocidad de la fruta en la "línea"...). El "cepillado" puede producir cortes o magulladuras en la

**Cuadro 1:**  
**Puntos a considerar en un plan de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARPC)**

ETAPA	PELIGRO	RIESGO	TIPO	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS CORRECTORAS
Madurez de recolección	- Excesiva o deficiente maduración de los frutos	- Pudrimientos - Pérdida de calidad	PCA	- Elaboración de calendarios de recolección en función del estado fenológico de la cosecha	
Método y forma de recolección	- Horas de elevada temperatura. - Lluvias	- Daños en frutos	PCA	- Recomendaciones a los agricultores antes de la recolección. - Formación del personal	- Implantación de un nuevo sistema de recolección. - Cambio de cuadrillas en caso de mala recolección
Adecuación de envases y embalajes en campo	-Deficiente limpieza, contacto fruta-suelo - Presión excesiva en palox	- Daños en frutos - Contaminaciones	PCA	- Palox de una profundidad de menos de 60 cm. - Evitar que la fruta toque el suelo mediante el uso de palox	- Rechazo de la mercancía
Limpieza en zona de manipulación	- Polvo, tierra, mala formación... -Potabilidad del agua - Insectos, levaduras y mohos	- Contaminaciones - Daños en fruta	PCC	- Desinfección, desinsectación, limpieza. - Control periódico potabilidad agua. - Formación de los manipuladores según normativa y acreditación de carnet de manipulación de alimentos.	- Parada de turno de trabajo y limpieza inmediata - Adición de cloro, hasta 0,6 ppm, en caso de no potabilidad del agua.
Factores de clasificación	- Confusión de categorías		PCA	- Clasificación de categorías en función de las normativas de calidad	
Sanidad del fruto	- Frutos con enfermedades, fisiopatías y ataques de insectos	- Pérdida de calidad	PCA	- Control visual de la fruta - Extracción de la línea de producción	- Destino industrial de la fruta dañada
Limpieza del fruto	- Presencia de restos: Tierra, productos fitosanitarios...	- Pérdida de calidad - Peligro de contaminaciones	PCA	- Control de limpieza mediante el lavado en balsa - Control periódico de la potabilidad del agua	- Adición de cloro, hasta 0,6 ppm, en caso de no potabilidad del agua - Destino industrial de la fruta dañada
Residuos de productos fitosanitarios	- Presencia en piel de productos sanitarios	- Contaminaciones - Pérdida de calidad	PCA	- Control de lavado de la fruta en balsa - Control de los parámetros L.M.R.	- Rechazo

Continúa página siguiente.

ETAPA	PELIGRO	RIESGO	TIPO	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS CORRECTORAS
Desinfección, limpieza de cámaras	- Presencia de bacterias, levaduras... - Polvo	- Contaminaciones - Suciedad - Pérdida de calidad	PCC	- Observación y evaluación del estado de las cámaras - Análisis microbiológico del aire - Lavado con agua a presión, manteniendo las cámaras cerradas y vacías 48 h. - Las cámaras y los pasillos deberán estar limpios de restos de fruta y suciedad, y secos - El método de desinfección debe asegurar la ausencia de insectos y microbios tanto en paredes como en el ambiente	- Revisar el método de limpieza
Parámetros de conservación	- Producción de etileno. Incremento de CO <sub>2</sub> y temperaturas	- Pérdida de calidad Disminución del periodo de conservación	PCA	- Diferenciación de variedades en cámaras - No mezclar variedades incompatibles - Observación continua de los parámetros de medida: Temperatura, humedad, CO <sub>2</sub> , tiempos de permanencia, circulación de aire...	- Revisar instrucciones técnicas - Control diario de parámetros
Control de calidad en línea de confección	- Magulladuras del fruto desde envase de conservación a línea de confección - Calibrado incorrecto - Velocidad de la fruta en la línea	- Pérdida de calidad	PCA	- Evitar magulladura mediante cuidadosa descarga en balsa - Calibración doble por turno - Regulaciones de velocidad por línea - Formación del personal	- Revisión de las instrucciones técnicas
Colocación del fruto en envase comercial	- Cambio de posición - Excesivo llenado, provocando roces - Inadecuado uso de alvéolos de separación	- Pérdida de calidad - Producción de daños en la piel de la fruta	PCA	- Posicionamiento correcto de la fruta en los envases - Utilización de alvéolos adecuados a la categoría de la fruta. Utilización de alvéolos de celulosa - Formación del personal	- Revisar instrucciones técnicas - Cambios de proveedor en caso de material defectuoso
Adecuación del envase y embalaje en comercialización	- Contaminaciones químicas - Maltrato del producto	- Pérdida de calidad	PCA	- Utilización de envases atóxicos, según normativa vigente - Resistencia adecuada al uso de los envases	- Revisiones de envases y revisión de contrato con proveedores en caso de problemas
Marcaje y etiquetado	- Confusión en marcaje		PCA	- Seguimiento de los lotes, trazabilidad - Etiquetado según normativa vigente	- Revisar instrucciones técnicas
Transporte	- Fallos en refrigeración - Inadecuada sanidad del medio de transporte	- Pérdida de calidad	PCA	- Necesidades de refrigeración en función del tiempo empleado en el transporte - La refrigeración no debe impedir la circulación del aire	- Cambio de medio de transporte

manzana debido al tipo de cepillo o al tiempo y presión del proceso. El "enceñado" sólo se realizará en frutos de coloración roja o verde, teniendo en cuenta todo lo expuesto con anterioridad para el "cepillado", así como la temperatura y el tiempo en el túnel de secado; el tipo de cera y su dosificación.

Desde el punto de vista mercantil, es importante clasificar correctamente la calidad comercial (Categorías I y II) y el tamaño y uniformidad de la fruta (clasificación por calibre).

Finalmente, deberá existir una adecuación de envases y embalajes con la fruta a comercializar (utilización eficiente de los "alvéolos"...), evitando errores en el etiquetado y marcaje de los empaques.

### Desde el punto de vista mercantil, es importante clasificar correctamente la calidad comercial (Categorías I y II) y el tamaño y uniformidad de la fruta (clasificación por calibre)

#### Expedición de la mercancía

En esta última fase, de presentación del producto final al cliente (distribuidor o consumidor), nos jugamos el crédito y la imagen de la empresa (Diagrama de flujo 4: Expedición).

Un correcto "paletizado" evita pérdidas innecesarias de material y posibles daños personales durante la expedición. Asimismo, proporciona una adecuada respiración y refrigeración de los frutos.

En el realmacenamiento (*cámaras de espera*) se evitarán posibles incompatibilidades entre productos y se velará igualmente por una correcta refrigeración de los mismos.

El transporte de las mercancías deberá cumplir con los requisitos sanitarios exigidos por el manual y satisfacer las condiciones de "estibe" y "desestibe" establecidas en el mismo. Dependiendo de la duración del transporte se tendrán en cuenta aquellos parámetros relativos a la refrigeración y la ventilación ambiental. Es conveniente, a su vez, contratar un seguro de riesgos para



**Para la "confección" de las manzanas resulta imprescindible una correcta calibración y limpieza de la línea de confección (PCA), para evitar todo tipo de golpes y magulladuras.**

la mercancía, que pueda compensar aquellas pérdidas sufridas por causa de errores humanos o técnicos.

### Valoración de los resultados

Una vez analizadas todas las etapas del proceso productivo, los resultados se expresan mediante unos "cuadros" que, de forma gráfica, concretan los peligros (situaciones de las que puedan derivarse daños para la salud humana o el producto) y riesgos (probabilidad de que un posible peligro ocurra de hecho) inherentes a las dis-

tintas etapas, evalúan los diferentes puntos de control (PCA y PCC) y establecen las medidas preventivas necesarias para minimizar los posibles riesgos y correctoras, en caso de producirse una irregularidad.

Los principales puntos a considerar en un plan ARCPC de manzanas pueden verse en el cuadro 1.

### Programa de auto-control

Uno de los aspectos más importantes para la implantación del sistema ARCPC es la elaboración de un programa de auto-control, común a todos los planes ARCPC de la central hortofrutícola, que controle y analice todos los factores generales que inciden en la calidad final del producto.

Un programa de auto-control consta de los siguientes epígrafes:

1. Control de la potabilidad del agua.
2. Control de la desratización y lucha contra animales indeseables.
3. Control de la higiene de los locales y útiles (limpieza y desinfección).
4. Plan de profilaxis (limpieza y desinfección).
5. Formación higienico-sanitaria del personal.
6. Archivo de los documentos de auto-control y de las autorizaciones sanitarias.
7. Verificación del programa de auto-control.

### Conclusiones

El sistema ARCPC proporciona una serie de ventajas indiscutibles para la empresa hortofrutícola: Incrementa la confianza en la seguridad de los productos; Reduce los costes derivados de productos alterados; Suministra herramientas eficaces para la prevención de errores; Enfoca unívocamente los aspectos de seguridad; Justifica la aplicación de las BPF (Buenas Prácticas de Fabricación); Fomenta la participación y corresponsabilidad de todos los miembros de la empresa; Potencia el desarrollo del comercio exterior.

Por todo ello, el modelo ARCPC se erige como uno de los paradigmas del sistema de calidad integral conocido como "Visión 2000".

### Bibliografía

- A- Berga Monge (1994) "*Herramientas básicas de la gestión de la calidad*".
- "*Codex Alimentarius*" (1993). "*Directivas para la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos (ARCPC)*". Alinorm 93/13 A. Apéndice II.
- Garces T.- y Forcen R. (1998). "*Curso de gestión de la calidad en industrias agroalimentarias: "ARCPC" e "ISO 9000"*". Modulo IX.
- Simo Mitjana L. (1995). "*Manuales de control de calidad SOIVRE: Proceso de confección de peras y manzanas*". N° 2.