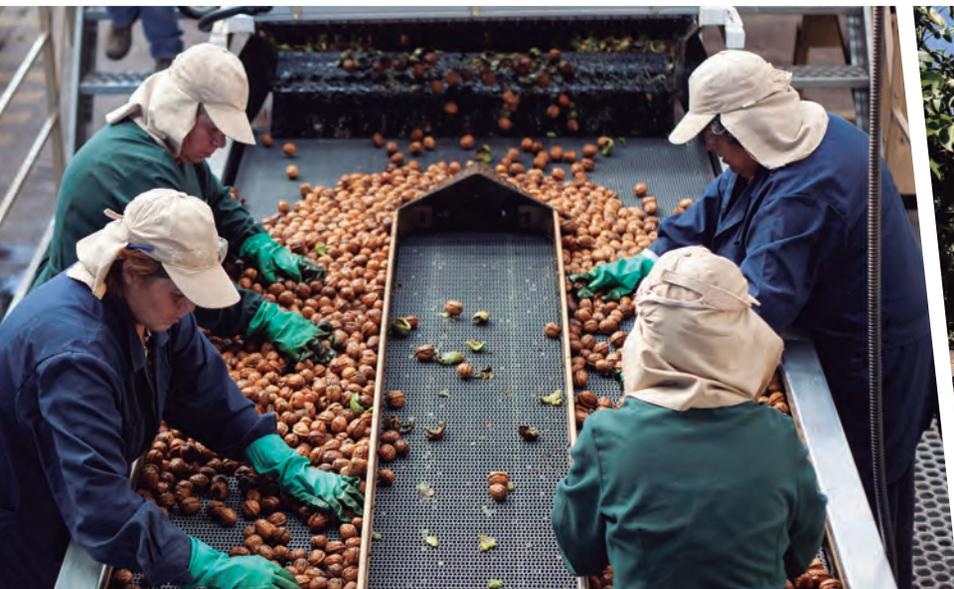




# Protocolo de Buenas Prácticas de Manufacturación en la Producción de Nueces en Centros Nacionales



CHILE LO HACEMOS TODOS



CHILE *NUT*



**PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS  
DE MANUFACTURACIÓN EN LA PRODUCCIÓN,  
COSECHA Y EMPACADO DE NUECES EN CENTROS  
NACIONALES**

**Colaboraron en la edición de esta publicación:  
Américo López, Académico, Universidad de Chile.  
Remigio López, Académico Universidad de Chile.  
Jéssica Millar, ingeniera Agrónoma, Coordinadora General Chilenut.  
Carolina Fuentes, Ingeniera Agrónoma, Representante macrozonal Valparaíso y Metropolitana.**



CHILE LO  
HACEMOS  
TODOS



CHILENUT

## INDICE

<b>PREFACIO</b> .....	4
<b>MICOTOXINAS</b> .....	5
<b>CAPITULO 1. ESTABLECIMIENTO, EQUIPOS E INSTRUMENTOS</b> .....	13
<b>CAPITULO 2. CONTROL DE LA HIGIENE DEL PERSONAL</b> .....	18
<b>CAPITULO 3. CONTROL DE PLAGAS</b> .....	21
<b>CAPITULO 4. HIGIENE DEL ESTABLECIMIENTO</b> .....	24
<b>CAPITULO 5. CONTROL DEL PROCESO DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTO O DE PROCESAMIENTO</b> .....	27
<b>CAPITULO 6. DOCUMENTACIÓN Y REGISTROS</b> .....	39
<b>CAPITULO 7. DOCUMENTACIÓN Y REGISTROS</b> .....	40

## PREFACIO

Chile es el tercer productor mundial de nueces, ubicándose detrás de Estados Unidos y China. La situación actual de las plantaciones, que según la Asociación de Productores y Exportadores de Nueces - CHILENUT, bordean las 43.000 hectáreas, hacen prever una producción cercana a las 200.000 toneladas hacia 2020.

Estos fuertes incrementos representan un gran desafío para una industria que cuenta con condiciones climáticas y geográficas únicas, que permiten producir una nuez de alta calidad que se ha ganado internacionalmente el reconocimiento y prestigio de ser la mejor nuez del mundo.

Estos atributos no son casualidad: la frescura, sabor, color, calidad e inocuidad de la nuez chilena son el resultado de un trabajo riguroso realizado por productores, exportadores y toda la cadena productiva ligada a esta industria.

Dentro de los grandes desafíos que presenta en la actualidad la producción chilena de nueces, está el control y monitoreo de micotoxinas. Por ello, CHILENUT, gracias al cofinanciamiento de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) (PYT-2016-0064) desarrolló un estudio liderado por el Laboratorio de Toxicología (LABTOX) de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, en el marco del Programa de Sanidad de Frutos Secos, en el cual se acopian referencias directas a normas hoy vigentes en Chile, y en el que se incluyen observaciones recientes realizadas como parte del Proyecto "Micotoxinas: Diseño y Desarrollo de un Programa Integrado de Monitoreo y Análisis para la Calidad e Inocuidad Alimentaria (PRIMACIA) aplicado a nueces", el cual fue realizado mediante la aplicación de métodos analíticos de vanguardia para el análisis de micotoxinas (Cromatografía HPLC-fluorescencia e inmunoafinidad), en muestras tomadas en diversos centros productores de nueces del país.



## MICOTOXINAS

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha caracterizado tres tipos fundamentales de toxinas contaminantes en los alimentos: micotoxinas, ficotoxinas y toxinas vegetales. Todas ellas provocan enfermedades transmitidas por los alimentos (OMS, 2002).

Las Micotoxinas presentes en los alimentos contaminados, provocan importantes daños a nivel de salud y económico, lo que motiva un importante interés de investigación en el campo de la inocuidad alimentaria, y representa un tema de vital importancia relacionado con los alimentos. Así se ha puesto especial atención a las condiciones de producción y almacenamiento de los alimentos, que vienen siendo los procesos más elementales para intervenir evitando así, el crecimiento y proliferación de hongos micotóxicos.

El aseguramiento de la inocuidad de los alimentos se ha constituido en los últimos años en una meta importante de acción internacional y nacional (FAO, 2004).

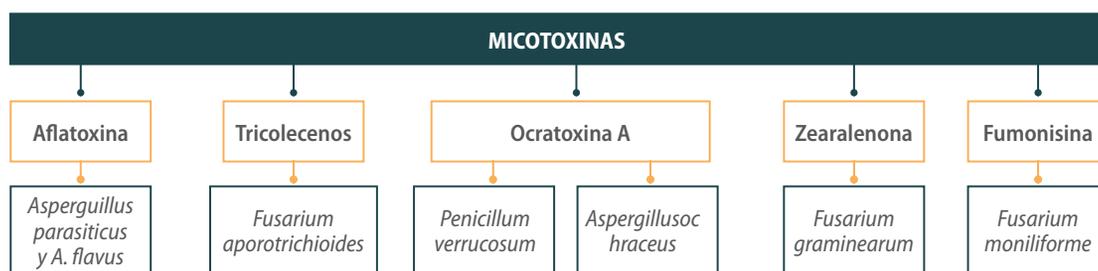
Las micotoxinas son metabolitos secundarios tóxicos producidos por determinados hongos que se encuentran en forma natural en diversos cultivos agrícolas como *Aspergillus*, *Penicillium* y *Fusarium sp.* Los efectos perjudiciales que producen sobre la salud en seres humanos y animales se conocen como micotoxicosis, su gravedad depende de la vía y grado de exposición, edad y estado nutricional del individuo.

Las micotoxinas han sido identificadas en una variedad de alimentos como cereales, granos de cebada, centeno, maíz, trigo, café, frutas, nueces, almendras y especias. Actualmente se han descrito más de 300 micotoxinas diferentes, siendo ocratoxina A, aflatoxinas y patulina las principales asociadas a problemas de toxicidad alimentaria.

Las micotoxinas suelen encontrarse en una gran variedad de productos agrícolas, y son los contaminantes naturales más extendidos a nivel mundial de los alimentos. Son altamente tóxicos, producen mutaciones (mutágenos), cáncer, malformaciones en los fetos (teratógenos) y disminuyen la inmunidad (inmunosupresores).

Debido a su gran variedad de efectos tóxicos, y sobre todo a su extrema resistencia al calor, la presencia de las micotoxinas en los alimentos es considerada de alto riesgo para la salud humana y de los animales.

El impacto económico de la contaminación de los alimentos por Micotoxinas deriva directamente de las pérdidas de las cosechas y del ganado e indirectamente el costo para la recuperación de la salud animal, humana y la optimización del cultivo. La FAO estima que el 25% de los cultivos alimenticios del mundo son afectados por micotoxinas, de las cuales las más significativas son las aflatoxinas ocratoxina A y fumonisina. Los impactos económicos son pérdidas en la cosecha y almacenamiento, que tienen efectos directos e indirectos en el comercio internacional de productos y alimentos procesados.



La mejor manera de conocer el nivel de las diferentes micotoxinas que se ingieren en la dieta, es a través de la determinación de éstas en materias primas y alimentos derivados, listos para consumo. Para la determinación adecuada de éstos compuestos tóxicos es necesaria la utilización de métodos analíticos sensibles, robustos y reproducibles.

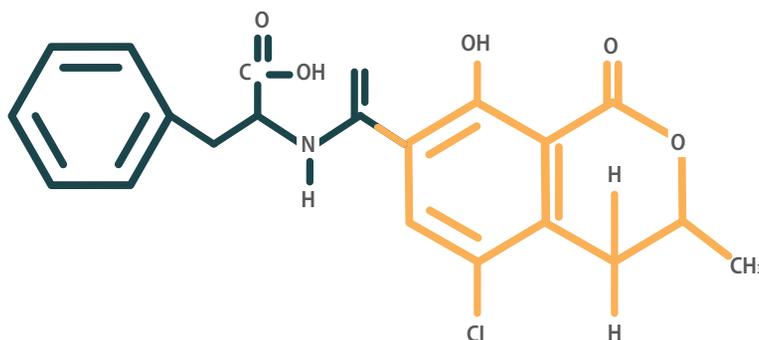
**OCRATOXINA A (OTA):** es una micotoxina producida por ciertos hongos filamentosos, fue descubierta en África en 1965, por Van der Merwe, al observar su presencia en muestras de maíz y descrita originalmente como un metabolito de *Aspergillus ochraceus*. En 1973, se confirmó otra especie de hongo productora de OTA, *Penicillium verrucosum*, que presenta una distribución amplia en zonas frías y/o templadas, su hábitat son productos almacenados y es capaz de crecer a baja actividad de agua.

De acuerdo con la International Commission on Microbiological Specification For Foods (ICMSF) la OTA es la principal toxina producida por *A.ochraceus*, cuyo hábitat natural es la vegetación seca o en descomposición. Fue detectada en numerosos alimentos como, cereales, maíz, especias, legumbres, café, cacao, pasas, coco, cerveza y vino, además otros productos de origen animal como los riñones de cerdo.

Tiene efecto nefrotóxico e inmunosupresor en ratones, ratas, pollos, perros y cerdo. En consideración a la evaluación realizada por la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) se concluye que la OTA debe considerarse en la clasificación de riesgo 2B

### Estructura química de Ocratoxina A.

Fuente: Yoshisawa, 1998



Es una molécula pequeña, cuyo peso molecular es de 403 g/mol, su estabilidad térmica hasta 180 °C, la toxina pura es un polvo cristalino blanco, soluble en agua, y químicamente está constituida por la combinación de un aminoácido (fenilalanina) y un policétido al carbono 10 (del metabolismo de las grasas) contiene un átomo de cloro necesario para su actividad biológica. Es un compuesto fluorescente, muy soluble en disolvente orgánico polar y soluble en bicarbonato sódico.

### NIVEL REGULATORIO PERMITIDO DE OCRATOXINA A.

Fuente: Legislación Unión Europea: Contenidos Máximos de Micotoxinas en Productos Alimenticios, 2014.

Producto	Valor límite (ng/g)
Frutos Secos	20

En 1995 se publicó el primer informe sobre la evaluación de la cantidad de OTA presente en los alimentos. Este informe se completó y actualizó en el año 2002 con la participación de 13 países que agruparon los alimentos en: Cereales (trigo, centeno, cebada, maíz, avena, mijo y arroz), café (verde y procesado), cerveza, vino, productos de cacao, frutos secos, productos cárnicos y especias.

**Factores implicados en la producción de ocratoxina A.** En general las especies de hongos productoras de OTA y la producción de la toxina, están influidas por factores climáticos, susceptibilidad del cultivo y daños mecánicos. La actividad de agua (aw) y temperatura se consideran los principales factores que inciden en la proliferación y producción de OTA. Asimismo, parece tener influencia significativa el pH del medio.

**TABLA 1: LÍMITES DE CRECIMIENTO DE *A. OCHRACEUS*.**

Fuente: ICMSF, 1996.

Descripción	Mínimo	Óptimo	Máximo
pH	2,2	3,8	13
Actividad de agua	0,83	0,95-0,99	>0,99
Temperatura (°C)	8	24-31	37

**TABLA 2: LÍMITES DE PRODUCCIÓN DE TOXINA POR *A. OCHRACEUS*.**

Fuente: ICMSF, 1996.

Descripción	Mínimo	Óptimo	Máximo
Actividad de agua	0,77-0,80	0,95-0,99	>0,99
Temperatura (°C)	12	31	37

**TABLA 3: CONDICIONES DE CRECIMIENTO PARA *P. VERRUCOSUM*.**

Fuente: Pitt y Hocking, 1997

Descripción	Mínimo	Óptimo	Máximo
Actividad de agua	0,80	0,90	0,99
Temperatura (°C)	0	20	31

**Toxicología:** La OTA a concentraciones moderadas es nefrotóxica e inmunosupresora. Su toxicidad ha sido estudiada especialmente en porcinos y ratas.

**Patogenia:** El mecanismo de acción toxica de OTA se realiza mediante:

- Alteración de las actividades fundamentales de las mitocondrias, particularmente del tubo contorneado proximal del riñón, que es capaz de desencadenar cambios ultraestructurales y fisiopatológicos, desembocando en severas y mortales nefropatías.
- Inhibición de la glucógenolisis hepática lo cual acarrea acumulación de glucógeno.
- Inhibición de la respuesta inmune humoral y celular.

La ocratoxina A tiene efecto inhibitorio sobre la síntesis proteica y actúa sobre la enzima fosfoenolpiruvatocarboxiquinasa (FPCQ) a nivel renal, degradando el mRNA codificado.

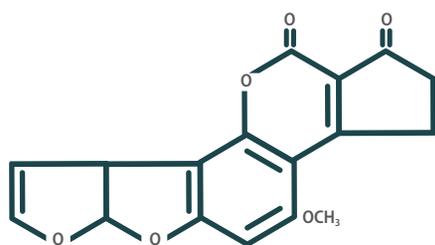
La ocratoxina A es nefrotóxica y muy poco hepatotóxica puesto que el riñón posee más linfocitos que el hígado, siendo éstos considerados más sensibles a la micotoxina en relación a la inhibición de la síntesis proteica. Las vías de eliminación de OTA se realiza a través de las heces y orina.

**Límite máximo tolerable para OTA en seres humanos.** Reconociendo la alta toxicidad de OTA, la Comisión Internacional para la Evaluación de Riesgos por Exposición a Micotoxinas estableció provisionalmente el límite máximo tolerable para OTA en seres humanos es de 112 ng/Kg pc/semana. Esta conclusión se basó en el nivel máximo de OTA tolerable en cerdos sin deterioro de la función renal.

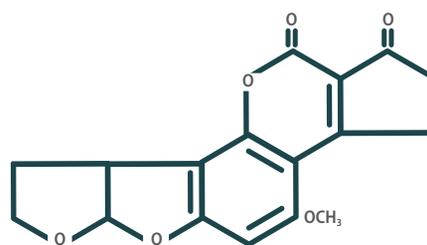
**AFLATOXINAS.** Las aflatoxinas son consideradas una de las principales micotoxinas producidas por hongos del género *Aspergillus*, especialmente por las especies *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus*. Actualmente son un grupo de aproximadamente 20 compuestos estrechamente relacionados; sin embargo, únicamente cuatro tipos son de interés sanitario. Las cuatro principales aflatoxinas han sido subdivididas en los grupos B y G, en base a la fluorescencia azul (blue) o verde (green) que presentan bajo la luz ultravioleta, y se denominan AFLA B1, AFLA B2, AFLA G1 y AFLA G2.

### ESTRUCTURA DE LA AFLATOXINA B1, B2, G1 Y G2.

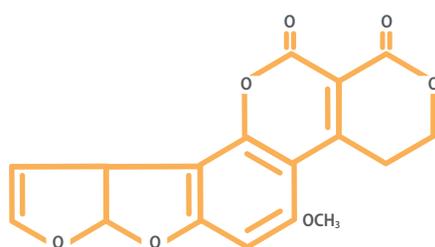
Fuente: Castro (1994)



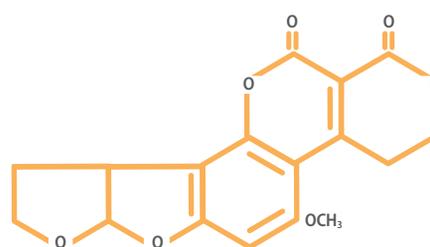
B1



B2



G1



G2

Generalmente, la AFLA B1 es la de mayor ocurrencia y se presenta en mayor concentración en los productos alimenticios. La Agencia Internacional para la investigación en cáncer clasificó a las aflatoxinas en el grupo 1 como sustancias (o mezclas) con alto poder cancerígeno en humanos. Estudios epidemiológicos realizados en África y Asia sugieren que es un hepatocarcinógeno en humanos, y muchos informes implican la incidencia de las aflatoxinas en la toxicidad humana.

Chile es uno de los países del mundo con más casos de cáncer de vesícula biliar, de hecho es la primera causa de muerte entre las mujeres. Un estudio realizado por investigadores de la Universidad Católica, en colaboración con el Instituto del Cáncer de EE.UU. y publicado en la revista JAMA, encontró un nuevo elemento que también explicaría el alto número de casos de cáncer de vesícula en Chile.

En este estudio se evidenció que pacientes con este tipo de cáncer tienen mayores niveles de aflatoxinas en la sangre. “Con este estudio demostramos que tenemos, en promedio, mayor exposición poblacional a aflatoxinas en sangre que lo que se pensaba, no habiendo estado Chile nunca considerado entre los países de riesgo moderado de exposición a esta toxina”, señala Catterina Ferrecio, investigadora de la Universidad Católica (La Tercera, 2015).

Las aflatoxinas han sido encontradas contaminando muchos productos vegetales e ingredientes como: maíz, harinas de maíz, sorgo, arroz, trigo, cebada, avena, cacahuete, semilla de algodón, nueces, almendras, entre otros, utilizados en la elaboración de alimentos balanceados y en la alimentación humana.

**TABLA 3. LÍMITES DE CRECIMIENTO POR A. FLAVUS Y A. PARASITICUS.**

Fuente: ICMSF (1996).

Crecimiento	<i>A. Flavus</i>	<i>A. Parasiticus</i>	<i>A. Flavus</i>	<i>A. Parasiticus</i>	<i>A. Flavus</i>	<i>A. Parasiticus</i>
	Mínimo		Óptimo		Máximo	
Temperatura (°C)	10-12	12	33	32	43	42
Actividad de agua	0,8	0,80-0,83	0,98	0,99	>0,99	>0,99
pH	2	2	5-8	5-8	>11	>11

**TABLA 4: LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS (LMP) DE AFLATOXINAS TOTALES EN CHILE.**

Fuente: Chile. Reglamento Sanitario de los Alimentos (2014).

Micotoxinas	Alimento Asociado	Límite
Aflatoxinas totales (B1, B2, G1 y G2)	Cereales y sus derivados; los siguientes tipos de especias: Capsicum, Pimienta, Nuez Moscada, Jengibre y Cúrcuma; y los siguientes frutos secos: maní, almendras, nueces, avellanas, pistachos, higos secos y nueces de Brasil.	10 ppb*
*10 ppb = 10 ng/g		

En la Tabla 5, se muestran los Límites Máximos Permitidos (LMP) de Aflatoxinas totales para algunos productos según diferentes regulaciones.

**TABLA 5: LMP DE AFLATOXINAS TOTALES SEGÚN DIFERENTES REGULACIONES.**

Fuente: Rodríguez (2009).

Micotoxina	Producto	CODEX	MERCOSUR	USA	Unión Europea
AFLAs Totales (ug/kg)	Almendra, Avellana Pistacho	15 (2008) para proceso		20	2 (B1) y 4 (AFLAs Totales) frutos secos 5 y 10 destinados a proceso 8 y 15 Maní proceso
	Almendra, Avellana Pistacho	10 (2008) listo consumo			
	Maní	15 (1999) para proceso	20 maíz, maní		

### Contaminación de alimentos por aflatoxinas.

**Ocurrencia Internacional:** Si bien es cierto, se conocen pocos informes sobre análisis de aflatoxinas en almendras; en la actualidad se ha notado un aumento en las investigaciones sobre detección de aflatoxinas en estos productos. Recientemente, Luttfullah y Hussain (2011) reportan que 3 de cada 10 muestras de almendras sin cáscara obtenida de los mercados minoristas en Pakistán estaban contaminados con un valor de 2,13 ug/kg de aflatoxinas totales. Jiménez y Mateo (2001) encontraron una muestra de almendras de España con AFLA B1 (0,1 ug/kg) y AFLA B2 (0,02 ug/kg). Schatzki (1996) informó que el 80% de 1.547 muestras de almendras, con diferente tipos de procesamiento, se encontraron contaminadas pero en niveles muy bajos, con un promedio de 0,67 ug/kg. Schade et al. (1975) analizaron 74 muestras de almendras de California sin clasificar, con cáscara y encontró que 10 (14%) se encontraban contaminadas con un promedio de 14,8 ug/kg [Rodrigues, 2012]

En un estudio realizado en Ceará, Brasil se recolectaron muestras de nueces que se vendían en la región (2010-2012) para determinar la concentración total de aflatoxinas (B1, B2, G1 y G2). De las 70 muestras analizadas, sólo dos (2,8%) se encontraron por encima de los límites establecidos por la Unión Europea (4 ug/kg). Una muestra por encima de los límites máximos (20 ug/kg) establecido por el Reglamento Brasileño (Milhome, 2014).

**Ocurrencia en Chile:** La inserción de Chile a un mundo globalizado requiere garantizar la inocuidad de los alimentos, tanto los producidos en el país como los importados, con el fin de asegurar la protección de la salud de las personas y los derechos de los consumidores, además de favorecer el desarrollo competitivo y exportador de la industria agroalimentaria.

En Chile no existe data estadística que dé cuenta de episodios de micotoxicosis, tampoco del grado de contaminación de alimentos y piensos con micotoxinas. No existe conciencia clara en los organismos de control, ni infraestructura analítica en laboratorios públicos, que permitan dimensionar si constituye o no un problema sanitario.

En el 2010, el ISP analizó 39 muestras para determinación de AFLAs totales, las cuales fueron procedentes, 25 por la Seremi de Salud Metropolitana, 5 por la Seremi de Iquique y 9 muestras particulares. Las matrices analizadas fueron: almendras, hamburguesa de vacuno (formulación con nuez moscada), pimentón en polvo, pistachos, maní, harina de trigo, de las cuales se encontró 9 muestras positivas: 5 Nuez moscada y 4 Pimentón picante en polvo sobre LMP por RSA de Chile.

Otros casos de ocurrencia de contaminación por aflatoxinas acontecieron en la ciudad de Valdivia, donde se recolectaron 5 muestras de frutos secos (maní, nueces, castañas, pistachos, avellanas) en diferentes locales comerciales. Las muestras de avellanas fueron las únicas en las cuales se detectó aflatoxina G1 en concentraciones promedio de 1,4; 1,9; 2,4; 2,5; y 4,8 ng/g (González, 2010).

En un estudio reciente, realizado por investigadores de la Universidad Católica en colaboración con el Instituto del Cáncer de EE.UU, evidenció que pacientes con cáncer de vesícula biliar tienen mayores niveles de aflatoxinas en la sangre. Para este estudio se consideró el informe realizado por investigadores japoneses, que encontraron aflatoxinas en ajíes rojos chilenos, y los pacientes en estudio con cáncer de vesícula, además de tener la toxina en la sangre, informaron comer más ají que el grupo de control (La Tercera, 2015).

### Control y prevención de contaminación en productos agrícolas por Micotoxinas.

Las micotoxinas afectan un amplio rango de productos agrícolas, que son la base de la economía de muchos países en desarrollo. Esta contaminación se produce como resultado de desfavorables condiciones medioambientales. Por esta razón se describen las medidas preventivas antes, durante y después de la cosecha:

#### ESQUEMA GENERAL DE ACCIONES A DESARROLLAR PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN DE HONGOS Y MICOTOXINAS.

Fuente: Armijo (2009).



**Control pre-cosecha:** El manejo adecuado de los cultivos agrícolas implica estrategias agronómicas que se considera el mejor método de control de la contaminación:

- Reducción del estrés sufrido por las plantas (sequía, frío, falta de nutrientes) por medio de irrigación y fertilización de los campos.
- Control de insectos.
- Tratamientos con antifúngicos.

### **Control durante la cosecha:**

Efectuar la recolección cuando las condiciones de cosecha son óptimas.

Es necesario disponer de equipos para cosechar que funcionen de manera adecuada y causar el menor daño mecánico al producto.

Secado rápido para bajar los niveles de humedad, se considera un punto crítico cuyo control reduce las condiciones favorables de crecimiento y proliferación de hongos.

### **Control post-cosecha:**

Las estrategias post-cosecha (buenas prácticas de almacenaje y manufactura) son fundamentales para garantizar productos seguros al consumidor.

El control de la humedad y la temperatura de almacenamiento de los productos alimenticios determinan el grado de actividad fúngica.

## **1. Introducción**

La industria de alimentos es responsable de asegurar que su producto, el cual distribuye en el mercado, sea un alimento inocuo para el consumidor y que cumpla con la normativa del país en cuestión. Según la Norma Chilena Nch 3235, Elaboración de los Alimentos - Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) – Requisitos (2011), se define a las BPM como procedimiento necesario para lograr alimentos inocuos y aptos para el consumo. En Chile según el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) DTO N°977/96 (1997) en su artículo 69 señala que los establecimientos de producción, elaboración, preservación y envase de alimentos deberán cumplir con las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF).

La implementación efectiva de BPM en las áreas de proceso, envasado, almacenamiento y transporte debe garantizar que se establezcan las condiciones necesarias para prevenir una posible contaminación en los alimentos. Por otro lado, la no implementación de BPM puede conducir a multas, penalidades y cierre del establecimiento.

Las Buenas Prácticas de Manufactura son los requisitos mínimos de higiene y procesamiento necesarios para asegurar la producción de alimentos sanos (Mendis & Rajapakse, 2009). Incluyen procedimientos como: limpieza del establecimiento, higiene y capacitación del personal, control de procesos, mantenimiento de registros, auditorías, entre otros.

Con el fin de cumplir con los requerimientos mínimos de higiene para asegurar la producción de nueces de calidad, inocuas y aptas para el consumo, se ha elaborado este Manual de Procedimientos ("el Manual") como una guía de Buenas Prácticas de Manufactura acorde con los requisitos que debe cumplir la industria que cosecha y almacena nueces.

El Manual contiene la descripción de las actividades que deben seguirse en la realización de las diferentes funciones propias de una bodega de almacenamiento de nueces.

El Manual incluye, además, los cargos o unidades de producción y administrativas que intervienen, precisando su responsabilidad y participación. Asimismo, el Manual contiene información y ejemplos de formularios, autorizaciones o documentos necesarios, instrumentos de producción y equipos de oficina a utilizar, como también cualquier otro dato que pueda contribuir al correcto desarrollo de las actividades dentro de las instalaciones de la empresa. En él se encuentra registrada y transmitida sin distorsión, la información básica referente al funcionamiento de todas las unidades de producción y administrativas, facilita las labores de auditoría, la evaluación y control interno y su vigilancia, y estimula la conciencia en empleados y jefes, respecto de si el trabajo se está realizando o no adecuadamente.

## 2. Objetivos de los Procedimientos

**Objetivo General:** Comprender el propósito que se pretende cumplir con los procedimientos y permitir la evaluación del control interno y su vigilancia que, en conocimiento de empleados y jefes, permitan a éstos, señalar si el trabajo se está realizando adecuadamente.

### Objetivos Específicos:

1. Conocer el funcionamiento interno en lo que respecta a descripción de tareas, ubicación, requerimientos y personal responsable de su ejecución.
2. Auxiliar en la inducción del cargo, adiestramiento y capacitación del personal describiendo en forma detallada las actividades de cada puesto.
3. Permitir el análisis o revisión de los procedimientos de un sistema e intervenir en la consulta a todo el personal.
4. Empezar tareas de simplificación de trabajo, como análisis de tiempos, delegación de autoridad, etc.
5. Establecer un sistema de información o bien modificar el ya existente.
6. Uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria.
7. Determinar en forma sencilla las responsabilidades por fallas o errores.
8. Facilitar las labores de auditoría, evaluación del control interno y su autoevaluación.
9. Aumentar la eficiencia de empleados y jefes, indicándoles lo que deben hacer y cómo deben hacerlo.
10. Ayudar a la coordinación de actividades y evitar duplicidades.
11. Construir una base para el análisis posterior del trabajo y el mejoramiento de sistemas de sistemas, procedimientos y métodos.

## CAPITULO 1. ESTABLECIMIENTO, EQUIPOS E INSTRUMENTOS.

En función de la naturaleza de las operaciones y de los riesgos que las acompañen, los edificios, el equipo y las instalaciones deberán emplazarse, proyectarse y construirse de manera de asegurar que:

- Se reduzca al mínimo todo tipo de contaminación;
- Los establecimientos y la disposición permitan una labor adecuada de mantenimiento, limpieza, desinfección, y reduzcan al mínimo la contaminación transmitida por el aire;
- Las superficies y los materiales, en particular los que vayan a estar en contacto con los alimentos, no sean tóxicos para el uso al que se destinan y, en caso necesario, sean suficientemente duraderos y fáciles de mantener y limpiar;
- Cuando proceda, se disponga de medios apropiados para el control de la temperatura, la humedad y otros factores; y
- Haya una protección eficaz contra el acceso y el anidamiento de plagas.

En resumen, es necesario prestar atención a condiciones óptimas de higiene en el funcionamiento del proyecto, de manera que la construcción, el emplazamiento y las instalaciones deben permitir hacer frente con eficacia a los posibles peligros.

### 1.1 . Ubicación del Establecimiento.

Al decidir el emplazamiento de los Establecimientos Alimentarios, es necesario tener presente las posibles fuentes de contaminación, así como la eficacia de las medidas razonables que hayan de adoptarse para proteger los alimentos. Los establecimientos no deberán ubicarse en un lugar donde, tras considerar tales medidas protectoras, sea evidente que seguirá existiendo una amenaza para la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

En particular, las plantas procesadoras de nueces deberán estar ubicadas lejos de:

- Zonas cuyo medio ambiente esté contaminado y de actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos (humo, polvo u otros contaminantes);
- Zonas expuestas a inundaciones, a menos que estén protegidas de manera suficiente;
- Zonas expuestas a infestaciones de plagas;
- Zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos generados, tanto sólidos como líquidos.

Se recomienda elegir como ubicación de la Empresa, zonas industriales designadas por cada región y tomar en cuenta las distancias que separan las instalaciones de proveedores de materia prima y de puntos de comercialización.

### 1.2. Materiales de construcción del establecimiento.

Las estructuras del interior y el mobiliario de las instalaciones deberán estar sólidamente construidas con materiales duraderos, los que serán fáciles de mantener, limpiar y, cuando proceda, desinfectar. En particular, deberán cumplirse las siguientes condiciones específicas, en caso necesario, para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos:

### 1.3. Paredes, pisos y ventanas.

- Las paredes deben tener un color claro y ser lisas. Las uniones entre paredes, de pared-piso, o pared-techo deberán ser de fácil limpieza. Las superficies de las paredes, tabiques y suelos deberán ser de materiales impermeables, que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan;
- Las paredes y los tabiques deberán tener una superficie lisa hasta una altura apropiada para las operaciones que se realicen;
- Los suelos deberán estar contruidos de manera que el desagüe y la limpieza sean expeditos. Los pisos deben estar en buen estado (sin grietas), ser lisos, impermeables, no absorbentes, antideslizantes y fácil de limpiar. Deben tener sumideros con rejillas para evitar acumulación de líquidos.
- Los techos y los aparatos elevados deberán estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad y condensación, así como el desprendimiento de partículas;
- Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar contruidas de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y, en caso necesario, estar provistas de malla contra insectos fácil de desmontar y limpiar. De preferencia, las ventanas serán fijas;
- Las puertas deberán tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y, cuando sea necesario, de desinfectar;
- Las superficies de trabajo que vayan a estar en contacto directo con los alimentos deberán ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar. Deberán estar hechas de material liso, no absorbente, no tóxico, e inerte frente a los alimentos, detergentes y desinfectantes utilizados en condiciones de trabajo normales.

Las zonas de acceso y vías que se encuentran dentro del perímetro de la planta deben estar pavimentadas. El edificio deberá estar construido con un material sólido, fácil de limpiar y de mantener, además se debe utilizar el material adecuado para su mantenimiento.

#### **1.4. Suministro de agua potable.**

El establecimiento debe disponer de suficiente abastecimiento de agua potable con una presión y temperatura adecuada. El agua potable debe cumplir con los requisitos de la norma NCH 409/1 del 2005.

**1.4.1.** En el caso de que la fuente de agua sea un pozo, éste debe contar con la autorización correspondiente, y el agua debe cumplir con las características microbiológicas y químicas establecidas en la norma NCH 409/1 del 2005, Agua para uso y consumo humano. En caso de las fuentes superficiales, el agua deberá ser tratada para cumplir con los valores químicos y microbiológicos descritos en dicha norma.

**1.4.2** Se debe establecer un programa documentado de mantenimiento y limpieza de las fuentes de abastecimiento de aguas (NCH 409/2).

#### **1.4.3. Agua utilizada en la unidad de producción**

**1.4.3.1.** El agua que entre en contacto directo con el producto (nueces) debe cumplir con lo descrito en la norma NCH 409/1 la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

**1.4.3.2.** En caso de existir una contaminación del agua por materiales extraños o químicos, se debe realizar una revisión exhaustiva de la fuente hasta identificar la causa u origen. Se debe establecer y aplicar las medidas necesarias para su eliminación total.

**1.4.3.3.** El agua utilizada para el lavado de equipos, herramientas e instalaciones, debe ser potable, según lo establecido en NCH 409/1.

#### **1.4.4. Agua de consumo humano.**

**1.4.4.1.** La empresa debe proporcionar a los trabajadores de la unidad de producción y empaque, agua potable que cumpla con lo establecido en la norma NCH 409/1 2005.

**1.4.4.2.** El agua de consumo humano debe ser almacenada y/o distribuida a través de medios sanitariamente adecuados.

**1.4.4.3.** En el caso del uso de bidones, éstos deben: estar limpios exterior e interiormente y sin sedimentos en su interior, tener una llave dispensadora, mantenerse cubiertos y a la sombra. Así mismo, deben ser sometidos a un programa documentado de lavado y desinfección en función de su uso.

**1.4.4.4.** Se debe establecer un programa de monitoreo de la calidad microbiológica y química del agua utilizada en la unidad de producción y empaque, la cual debe cumplir con los requisitos arriba descritos en la norma NCH 409/2. De esta manera, la empresa debe elaborar un registro histórico de los controles que contribuirá a identificar alguna posible desviación en los parámetros de calidad establecidos y permitirá aplicar en forma oportuna las medidas correctivas necesarias.

**1.4.4.5.** La frecuencia y momento más adecuado para muestrear el agua dependerá de los peligros de contaminación a las que esté expuesta la fuente de abastecimiento de agua. Para ello, se sugiere realizar un análisis de peligros de contaminación al menos una vez al año.

**1.4.4.6.** Se debe realizar un análisis químico anual del agua el que debiera comprender los metales pesados identificados en el área.

**1.4.4.7.** En caso que el agua no cumpla con las características microbiológicas y/o químicas, la empresa deberá suspender su uso, identificar la posible fuente de contaminación y aplicar las acciones correctivas pertinentes hasta demostrar que el agua vuelva a ser apta para su uso.

**1.4.4.8.** Los análisis microbiológicos y químicos del agua deben ser realizados en laboratorios terceros autorizados por el Instituto de Salud Pública (ISP), o en laboratorios de ensayo acreditados según norma ISO 17025 del INN.

**1.4.5. Efluentes:** El establecimiento debe tener un sistema eficaz de efluentes y de aguas residuales que se encuentre en buen estado y esté sometido a un programa regular de mantenimiento.

**1.4.6. Vestuarios y servicios de higiene:** Las instalaciones deben incluir un área de vestuario para el personal. Los baños deben cumplir con las siguientes consideraciones:

- Estar bien ubicados y no deben tener un acceso directo al área donde se procesan los alimentos.
- Estar iluminados y ventilados.
- Provistos de lavamanos y productos para el lavado y para el secado de manos. No se utilizarán toallas de tela, en su lugar se puede usar toallas de papel que deberán estar siempre disponibles.
- Tener avisos de obligatoriedad de lavado de manos para el personal.

**1.4.6.1. Lavamanos en el área de proceso de alimentos:** Los lavabos deben estar correctamente ubicados en el área de proceso de alimentos, es decir, en donde más sean requeridos por el personal. En el caso de manipulación de nueces debe ubicarse en la entrada del área de procesos y/o cerca del área de trozado.

Para evitar el contacto de la mano con el lavabo y evitar contaminación, se prefiere que el agua salga por otro medio de acción que no sea directo, puede ser por acción de pedal o con sensor. Deben disponer de agua fría y caliente y abastecido de productos aprobados para la limpieza, desinfección y secado de manos. El sifón debe tener rejillas y estar en buen estado.

**1.4.6.2. Área de lavado de equipos e instrumentos:** Debe tener un área designada exclusiva para el lavado de equipos e instrumentos, el material de esta instalación debe ser resistente a la corrosión y de fácil limpieza.

**1.4.7. Iluminación y ventilación:** El establecimiento debe tener iluminación natural o artificial, para asegurar la realización de las operaciones. Las fuentes de luz, ya sean lámparas, focos o tubos de iluminación deben estar protegidas para evitar contaminación en el caso de rotura.

El establecimiento también debe disponer de ventilación, la dirección de la corriente de aire vaya desde la zona limpia a la zona sucia, para así evitar contaminación. Las aberturas de la ventilación deben estar protegidas.

**1.4.8. Área de basura:** Debe tener un área específica para los desechos en la que habrá medios de almacenamiento apropiados como recipientes provistos de tapas y bolsas plásticas.

**1.4.9. Área de Productos no Conformes:** Las nueces que no cumpla con los requisitos esperados o que hayan sido devueltas, se deben etiquetar y almacenar en un área específica, para evitar un mal uso de ese producto.

**1.4.10. Almacenamiento:** Según correspondan, deberá disponerse de instalaciones independientes, seguras y convenientemente separadas para el almacenamiento de los alimentos, sus ingredientes y los insumos químicos no alimentarios, como son los productos de limpieza, lubricantes, combustibles y cualquier otro material potencialmente peligroso.

Las instalaciones de almacenamiento de alimentos deberán estar proyectadas y construidas de manera que:

- Permitan un mantenimiento y una limpieza adecuados;
- Eviten el acceso y el anidamiento de plagas;
- Permitan proteger con eficacia los alimentos de la contaminación durante el almacenamiento; y
- Proporcionen condiciones que reduzcan al mínimo el deterioro de los alimentos (por ejemplo, mediante el control de la temperatura y humedad ambientales).

El tipo de instalaciones de almacenamiento necesarias dependerá de la clase de producto alimenticio. En caso necesario, deberá disponerse de instalaciones de almacenamiento separadas y seguras para los productos de limpieza y las sustancias peligrosas.

### 1.5. Equipos e Instrumentos (accesorios).

Equipo de control y vigilancia de los alimentos: Además de los requisitos generales indicados más abajo, el equipamiento a ser utilizado en los tratamientos y procesos de las nueces, deberá estar proyectado de modo que se alcancen las condiciones que se requieren de las nueces con la rapidez necesaria para proteger la inocuidad y la aptitud de las mismas con eficacia. El equipamiento deberá disponer de un sistema eficaz de control y vigilancia de la temperatura, humedad, la corriente de aire y cualquier otro factor que pueda tener un efecto perjudicial sobre la inocuidad o la aptitud de las nueces. Estos requisitos tienen por objeto asegurar que:

- Se eliminen o reduzcan a niveles inocuos los microorganismos perjudiciales o indeseables o sus toxinas, o bien se puedan controlar eficazmente su supervivencia y proliferación;
- Se puedan vigilar los límites críticos establecidos en planes basados en el sistema de HACCP; y
- Se puedan alcanzar rápidamente, y mantener, las temperaturas y otras condiciones micro ambientales, necesarias para la inocuidad y aptitud de los alimentos.

Los equipos y accesorios deben ser lisos (sin grietas o huecos), de un material, como el acero inoxidable, que no transfiera sustancias tóxicas, resistente a la corrosión y de fácil limpieza y desinfección. No se debe emplear madera por ser un material poroso y difícil de limpiar.

Por otra parte, algunas partes del equipo deben ser desmontables para facilitar su limpieza y desinfección. Los equipos deberán estar instalados de tal manera que:

- Permitan un mantenimiento y una limpieza adecuados;
- Funcionen de conformidad con el uso al que está destinado; y
- Faciliten unas buenas prácticas de higiene, incluida la vigilancia.

## CAPITULO 2. CONTROL DE LA HIGIENE DEL PERSONAL.

Se definen los requisitos y prácticas de higiene del personal involucrado en el proceso de manipulación de nueces (producción, almacenamiento, despacho) para evitar la contaminación del producto por acciones directas del personal.

**2.1 Capacitación del personal:** Los manipuladores de las nueces deben estar capacitados en su tarea asignada y en la manipulación higiénica de alimentos. Dichas capacitaciones deben estar programadas y documentadas. La persona responsable de que se cumpla éste requisito es el propietario o administrador del establecimiento.

### 2.2. Control de salud del personal.

**2.2.1. Estado de salud:** Para asegurar un estado de salud del personal, que no represente un riesgo de contaminación para el recurso en proceso, los manipuladores de alimentos deben someterse a un examen médico. Debe realizarse antes de iniciar su nuevo trabajo y establecer un período adecuado de control.

**2.2.2 Enfermedades:** Todo manipulador de alimentos debe reportar a su jefe inmediato en la eventualidad de presentar alguna de las siguientes condiciones:

- Diarrea, vómito, fiebre u otros signos relacionados a una enfermedad infecciosa y contagiosa.
- Una herida o corte.
- Presentar llagas o infección en la piel.

Si el personal presentase algunos de estos signos se deben tomar acciones correctivas, que incluyen su reasignación a un puesto de trabajo en donde no esté en contacto directo con el alimento o envío a su casa hasta su recuperación.

### 2.3 Prácticas higiénicas.

**2.3.1. Lavado y secado de manos:** Los manipuladores de alimentos deben lavarse las manos frecuentemente, para evitar la contaminación del alimento por microorganismos (ambientales, fecales) que puedan encontrarse en las manos. El lavado de manos debe hacerse todas las veces que sea necesario, como:

- Antes de empezar la jornada laboral
- Antes de volver a trabajar después de un receso
- Después de haber usado el sanitario
- Después de tocarse orejas, boca, nariz y cabello
- Después de toser o estornudar
- Después de tocar algún equipo o superficie sucia
- Después de sacar basura
- Después de fumar, comer o beber
- Después de tomar el teléfono o abrir una puerta
- Otras circunstancias en las que se considere necesario

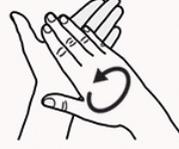
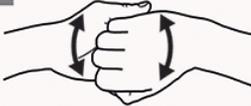
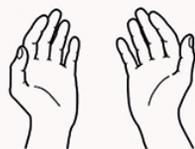
Se deben colocar avisos indicando la obligatoriedad del lavado de manos, en distintos lugares, tales como baños, al ingreso del área de lavamanos y en área reservada para fumadores u otros lugares.

Para que el manipulador de alimentos realice un correcto lavado de manos, el lavamanos debe estar equipado con agua potable (caliente o fría) y agentes de limpieza y desinfección para manos. Para el secado de manos se puede utilizar aire caliente o toallas de papel.

Recomendaciones de la OMS (Organización Mundial de la Salud) para:

# LAVAR CORRECTAMENTE LAS MANOS

[www.consejosdelimpieza.com](http://www.consejosdelimpieza.com)

<p><b>0</b></p>  <p><b>Humedezca sus manos con abundante agua.</b></p>	<p><b>1</b></p>  <p><b>Enjabone sus manos con el grifo cerrado</b></p>	<p><b>2</b></p>  <p><b>Comenzar frotando las palmas de las manos</b></p>
<p><b>3</b></p>  <p><b>Intercale los dedos y frote por la palma y el anverso de la mano</b></p>	<p><b>4</b></p>  <p><b>Continúe con los dedos intercalados y limpie los espacios entre sí.</b></p>	<p><b>5</b></p>  <p><b>Con las manos de frente agárse los dedos y mueva de lado a lado.</b></p>
<p><b>6</b></p>  <p><b>Tome el dedo "gordito" como en la figura para limpiar la zona del agarre de la mano.</b></p>	<p><b>7</b></p>  <p><b>Limpie las yemas de los dedos, frotando contra la palma de la mano</b></p>	<p><b>8</b></p>  <p><b>Enjuague sus manos con abundante agua (8 seg. aprox.)</b></p>
<p><b>9</b></p>  <p><b>Seque las manos con una toalla desechable o con aire caliente.</b></p>	<p><b>10</b></p>  <p><b>Cierre el grifo con una toalla desechable</b></p>	<p><b>11</b></p>  <p><b>Ya está!</b></p>



World Health Organization

Patient Safety  
A World Alliance for Safer Health Care

SAVE LIVES  
Clean Your Hands

## 2.4. Higiene personal.

**2.4.1 Presentación del personal:** Los manipuladores de alimentos deben mantener una buena higiene personal y cumplir con los siguientes requisitos:

- En el trabajo utilizar ropa protectora, que incluirá según mejor corresponda, cofia, gorro o casco, que cubra completamente el cabello. Se debe utilizar uniforme o delantal y calzado adecuados, que se encuentre en buenas condiciones y limpios. El calzado debe ser cerrado para garantizar la protección del pie en caso de accidentes como caídas de objetos o quemaduras.
- Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte de uñas.
- No usar objetos personales de adorno como joyas (anillos, aros, pulseras, collar, reloj u otros accesorios).
- Los hombres deben estar afeitados o utilizar un cubre barbas desechable.

**2.4.2 Conducta del personal:** En el área de manipulación de alimentos están prohibidos los siguientes hábitos:

- Escupir, fumar o masticar chicle
- Comer y beber
- Toser y estornudar sobre los alimentos
- Trabajar bajo los efectos del alcohol u otro estimulante
- Arreglarse el cabello
- Tocar granos u otras lesiones de la piel
- Usar dispositivos electrónicos, como teléfono celular, audífonos u otros.

**2.4.3 Flujo del personal:** El área donde se elaboran los alimentos debe estar seccionada y el flujo del personal debe estar determinado y demarcado, para evitar así la contaminación cruzada.

Según el diseño de la planta, el *área blanca* corresponde al partido y envasado de las nueces. Siendo un área altamente susceptible de contaminación, por lo tanto debe estar bien delimitada e identificada. El *área gris* es aquella en donde existe una mayor producción de desechos, incluyendo las zonas de recepción de las nueces y del lavado de las mismas.

El ingreso de los operarios a las instalaciones, se iniciará en primer lugar en los vestidores o casilleros para colocarse su ropa de trabajo, y sólo después de lavarse las manos se dirigirá a su puesto de trabajo

El operario se desplazará exclusivamente a su zona de trabajo, según el flujo del personal predeterminado y no se trasladará a otra zona que no le corresponda. Ciertamente, si el operario se dirigiese desde la recepción de las nueces hacia al área de partido y envasado, podría ocasionar una contaminación cruzada.

**2.4.4 Guantes.** El establecimiento deberá determinar en qué etapas de sus procesos los manipuladores de alimentos deben usar guantes. Durante la manipulación de las nueces, el empleo de guantes evitará que la piel de las manos se manche. Para algunas etapas de la manipulación de las nueces se recomienda el uso de guantes desechables, en buen estado y limpios, que sean adecuados para la industria de alimentos.



En cualquier caso, el uso de guantes *no exime de la obligación de lavarse las manos*. Si se diese el caso, que un operador tenga alguna herida en su mano, debe aplicarse un parche y usar guantes obligatoriamente.

La reposición de los guantes desechables se realizará cuando:

- Se rompan
- Se cambie de etapa del proceso
- Al tener contacto con basura, elementos químicos, o cualquier elemento no higiénico.

**2.4.5 Control de visitas.** Los visitantes, tales como proveedores, fiscalizadores y técnicos entre otros, deben estar en un evidente buen estado de salud y cumplir con los requisitos de higiene personal al ingresar al área de manipulación de alimentos. A las visitas, se les debe dotar de ropa protectora en buen estado o desechable, como mandil y cofia y, de requerirse, guantes. Ellos no dejarán ropa u otros objetos dentro del área de manipulación.

**2.4.6 Supervisión de cumplimientos.** El establecimiento debe contar con un funcionario responsable competente, que supervise que los requisitos de Higiene Personal se cumplan. De igual forma es responsable el operador de cumplir con los requisitos mencionados.

La frecuencia de supervisión será determinada por el establecimiento, la que debe ocurrir como mínimo dos veces por semana. Es recomendable que los resultados de la supervisión queden registrados.

El funcionario responsable contemplará entre sus tareas una inspección visual de los puntos señalados más arriba, correspondientes al control de salud personal y a las prácticas higiénicas, debiendo emprender las acciones correctivas de acuerdo a cada caso y mantener los registros respectivos.

Para verificar la efectividad del monitoreo de higiene del personal, se recomienda realizar un análisis microbiológico de las superficies de trabajo y de las manos de los manipuladores al menos una vez al año por parte de un laboratorio externo autorizado.

## **CAPITULO 3. CONTROL DE PLAGAS.**

**3.1 Ausencia de animales domésticos.** Está prohibida la presencia de animales domésticos en las Instalaciones y en zonas cercanas. Se adoptarán medidas orientadas a impedir su ingreso.

**3.2 Programa de control de plagas.** El establecimiento al ser una procesadora de alimentos, debe ser consciente de la vulnerabilidad de sus materias primas, productos en proceso y productos terminados. El establecimiento contará con un plan de control de plagas basado en las recomendaciones del Codex Alimentarius relacionado con los Principios Generales de Higiene de los Alimentos (2003) y con el libro de Sanitización de plantas de alimentos (Cramer. 2013).

A continuación se definen algunos términos y plagas que se controlan para evitar cualquier tipo de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA's).

### 3.2.1 Plagas.

Se define como plaga a todos aquellos animales que compiten con el hombre en la búsqueda de agua y alimentos, invadiendo los espacios en los que se desarrollan las actividades humanas. Su presencia resulta molesta y desagradable, pudiendo dañar estructuras o bienes, y constituyen uno de los más importantes vectores para la propagación de enfermedades transmitidas por alimentos.

**3.2.1.1 Tipos de plagas.** El sistema productivo actual genera algunos desperdicios, los cuales dependiendo de las áreas de producción, son vulnerables a cierto tipo de plagas. Entre las plagas usuales que se deben controlar cabe mencionar:

**TABLA N°1. PLAGAS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.**

<b>Insectos</b>	Rastreros: cucarachas, hormigas, gorgojos Voladores: moscas
<b>Roedores</b>	Alta reproducción Voraces - Comen cerca de los nidos Alta adaptabilidad al medio ambiente
<b>Aves</b>	Voraces Re invaden

**3.2.2 Planes de acción.** Las instalaciones deberán ser mantenidas en buenas condiciones y reparadas en cuanto sea necesario con la finalidad de impedir el acceso de las plagas al establecimiento y eliminar posibles lugares de reproducción.

El programa de control de plagas considera las recomendaciones del Codex Alimentarius. Este establece y monitorea las medidas preventivas, señala barreras físicas y condiciones sanitarias, y mantiene una vigilancia continua mediante indicadores de presencia de plagas como trampas, estaciones de cebos, insectocutores e indicios de actividad. Un funcionario competente será responsable del programa del control de plagas en el establecimiento o bien, se podrá contratar el servicio correspondiente por parte de una empresa externa especializada que esté certificada.

**3.2.3 Medidas Preventivas.** La primera barrera física de impedimento de entrada de plagas es el perímetro del establecimiento. La eliminación de posibles nichos de plagas en el exterior de la planta reduce la posibilidad de ingreso.

**3.2.4 Bodegas de almacenamiento.** Al interior del establecimiento las condiciones de las bodegas deben ser adecuadas para evitar que sean refugio para las plagas. Equipos y materiales que se almacenen deben ser colocados en pallets u otro medio, para evitar el contacto con el piso y así facilitar su inspección visual. Toda tubería debe ser tapada en sus extremos para evitar la formación de nichos.

**3.2.5 Follaje.** Plantas, césped o cualquier follaje que se encuentre alrededor del establecimiento puede ser un nicho de plagas. El césped tiene que ser cortado y podado para minimizar la posible formación de un nicho. Las plantas deberían recibir un tratamiento químico contra insectos o ser retiradas. Si se da el caso que instalaciones cercanas al establecimiento tienen follaje, se recomienda construir un muro o cualquier barrera física sólida para evitar el paso de plagas.

**3.2.6 Contenedores de desechos sólidos.** Los tachos de basura deben estar dispuestos en recintos cerrados aislados. Si los hubiere, los tachos de basura externos deben estar en buenas condiciones y mantenerse cerrados con tapas ad hoc para evitar atraer a las aves. Los contenedores de basura deben ser limpiados rigurosamente todos los días después de su vaciado.

**3.2.7 Establecimiento.** La techumbre del establecimiento debe tener buen drenaje para evitar estancamiento de agua y así la instalación de nichos de insectos. Se debe sellar huecos o grietas en las paredes y así evitar el ingreso de insectos o roedores. Los desagües deben tener rejilla y los artefactos sanitarios deben estar en perfecto estado de funcionamiento con las correspondientes trampas de agua. En caso de desuso, estas instalaciones deberán ser clausuradas con el correspondiente sellado de las conexiones.

Puertas y ventanas mal selladas o que permanezcan abiertas es la vía más fácil y común de ingreso de plagas. La verificación del grado de sellado se hace a través de la evaluación del paso de luz por fisuras y juntas. La instalación de contrapuertas, barrederas, cortinajes y mallas mosquiteras completarán, según necesidad, las medidas precautorias.

Los alimentos del personal no deben ser almacenados en casilleros.

Se mantendrá vigente y actualizado un programa de Higiene del Establecimiento. Como parte de éste, cualquier personal que observe la presencia de plagas, deberá informarlo inmediatamente a sus jefes directos para así iniciar a la brevedad las acciones correctivas.

### **3.2.8 Procedimientos específicos de control de plagas.**

**3.2.8.1 Insectos.** Para el control de insectos se puede emplear el uso de lámparas ultravioletas, que atraen a los insectos y son capturados mediante una lámina adhesiva. Estas trampas deben ser revisadas y repuestas como mínimo una vez a la semana.

También se pueden emplear métodos químicos, como insecticidas, dependiendo del tipo de insecto que se haya identificado en la planta. Generalmente se aplica el insecticida por método de nebulización en el exterior, en un día en que la planta no se encuentre en actividad.

El operario que aplique el insecticida debe acreditar competencia, debe utilizar productos químicos aprobados y tomar todas las medidas de seguridad, como son conocer la ficha de seguridad del equipo a emplear y usar ropa de protección. El mal manejo de insecticidas puede producir intoxicación en el operario y una contaminación química en los alimentos. Hay empresas externas autorizadas para realizar esta actividad.

**3.2.8.2 Roedores.** Para el control de roedores se emplean el uso de estaciones de cebado que se ubican en el perímetro exterior del establecimiento. Se recomienda colocar una cada quince metros. Las estaciones deben estar numeradas y posesionadas en un plano del establecimiento para facilitar un mejor control.

Las estaciones de cebado que usualmente incluyen una lámina pegajosa para atrapar al roedor u otros insectos, deben ser revisadas y mantenidas en buenas condiciones. Los roedores que se detecten en las estaciones de cebado deben ser retirados con el uso de guantes y aplicando medidas que contribuyan a evitar la eventual contaminación por agentes de enfermedades potencialmente portados por los roedores.

No se recomienda el uso de trampas de roedores, porque la sangre u otros fluidos salpicados es una fuente importante de contaminación.

En un programa de control de plagas no se puede considerar bajo ningún concepto el uso de gatos u otro depredador para su control.

**3.2.8.3 Aves.** Para el control de aves se debe identificar y eliminar su área de anidación e implementar medidas preventivas como el uso de mallas en ventanas y en extractores. Además se debe implementar un manejo apropiado de los desechos propios de las actividades.

**3.2.8.4 Monitoreo de control de plagas.** El control y monitoreo de plagas se debe llevar mediante una bitácora interna y externa (registros). El personal responsable de este control deberá identificar la presencia de plagas, revisar periódicamente todas las estaciones de cebado y las láminas pegajosas de las lámparas (insectos) y supervisar la correcta aplicación de los insecticidas

El establecimiento deberá verificar los registros elaborados por la empresa externa que presta el servicio de control integrado de plagas y de los registros internos.

## **CAPITULO 4. HIGIENE DEL ESTABLECIMIENTO.**

**4.1 Limpieza y desinfección.** El establecimiento, los equipos y utensilios deben ser mantenidos en buen estado y funcionando adecuadamente. El interior del establecimiento debe estar libre de polvo, vapor, humo u otro tipo de contaminante.

Para asegurar la inocuidad de los alimentos, el establecimiento debe contar con un programa adecuado de limpieza y desinfección. El plan maestro de limpieza se diseña según las condiciones de cada establecimiento, sin embargo se recomienda incluir lo siguiente elementos:

**4.1.1 Personal Responsable.** Designar al personal responsable de realizar la limpieza, el cual debe estar capacitado. Debe existir el registro de dicha capacitación.

**4.1.2 Área de limpieza.** Especificar el área que se va a limpiar, la que incluye los exteriores, almacenamiento, vestidores, oficinas, baños, área de manipulación de alimentos y cuarto de basura.

**4.1.3 Frecuencia de la limpieza.** La frecuencia deberá basarse en el riesgo. Aquellos instrumentos que están en contacto directo con el alimento como equipos y utensilios, deben ser lavados y desinfectados antes y después de cada operación o cada vez que sea necesario.

Se recomienda la siguiente frecuencia de limpieza:

- Semanalmente para los exteriores.
- Diariamente para las oficinas, vestidores y baños.
- Bodegas de almacenamiento cada vez que se vacíe o cuando sea necesario.
- Cuartos de basura, como mínimo una vez a la semana y los tachos cada vez que sean vaciados.
- En el área de manipulación de alimentos, los pisos (incluyendo desagües) y paredes deben limpiarse inmediatamente después de cada jornada de trabajo. Las ventanas semanalmente y el techo como mínimo una vez al mes.

**4.1.4 Productos químicos de limpieza.** En la zona de elaboración del producto terminado, no se deben utilizar productos químicos de limpieza que generen algún tipo de aroma (por ejemplo olor a lavanda, limón, etc.), para evitar la contaminación en los alimentos. En el programa de limpieza debe estar detallada esta prohibición. Todos los productos químicos de limpieza y desinfección que se utilicen deben estar autorizados por la legislación

vigente y ser aptos para uso en la industria alimentaria. Se deben elegir los productos de limpieza adecuados según la necesidad de cada establecimiento. La elección se basará en el tipo de suciedad y en el tipo de material de la superficie a limpiar, para así evitar su deterioro.

En el procesamiento de las nueces, el tipo de suciedad más frecuente al momento de la recepción de materia prima son restos de hojas, pelón y tierra. Durante el proceso se pueden generar restos de nueces, como sus cáscaras. La materia orgánica es relativamente fácil de remover .

Si para ello se elige el uso de detergentes alcalinos, es preciso considerar que éstos se componen de hidróxido de sodio (soda caustica), el cual es corrosivo para superficies de aluminio y exige un mayor esfuerzo para el enjuague.

Un detergente surfactante con pH neutro es una mejor opción porque son más fáciles de enjuagar, no son corrosivos y son solubles en agua fría.

Además del uso de detergentes para facilitar la remoción de la suciedad, también se deben emplear desinfectantes cuyo objetivo es reducir la presencia de microorganismos patógenos. Hay varios productos desinfectantes destinados a la industria de alimentos, cuya selección por el establecimiento se ajustará a sus necesidades específicas.

Los desinfectantes más comunes se detallan en la **Tabla N° 2**.

Desinfectante	Microorganismos controlados	Residuos	Corrosivos	Estabilidad
Cloro (hipoclorito de sodio)	Gram negativas, esporas, bacteriófagos	No	Muy corrosivo con ciertos metales	Inestable en agua caliente y en presencia de materia orgánica
Amonio cuaternario	Gram positivas, inhibe el moho. No efectivo contra esporas, hongos o bacteriófagos.	Leve	Mínimo	Muy estable a altas temperaturas
Lodóforos	Gram positivas y negativas. No efectivo contra esporas o bacteriófagos	Leve	Mínimo (excepto galvanizados), puede manchar el PVC	Estable bajo 48 °C.

Los productos químicos deben estar identificados y almacenados en un lugar lejos del área de elaboración y con acceso restringido al personal autorizado, para prevenir una contaminación química. El establecimiento debería tener disponible la ficha técnica del producto y los datos de seguridad.

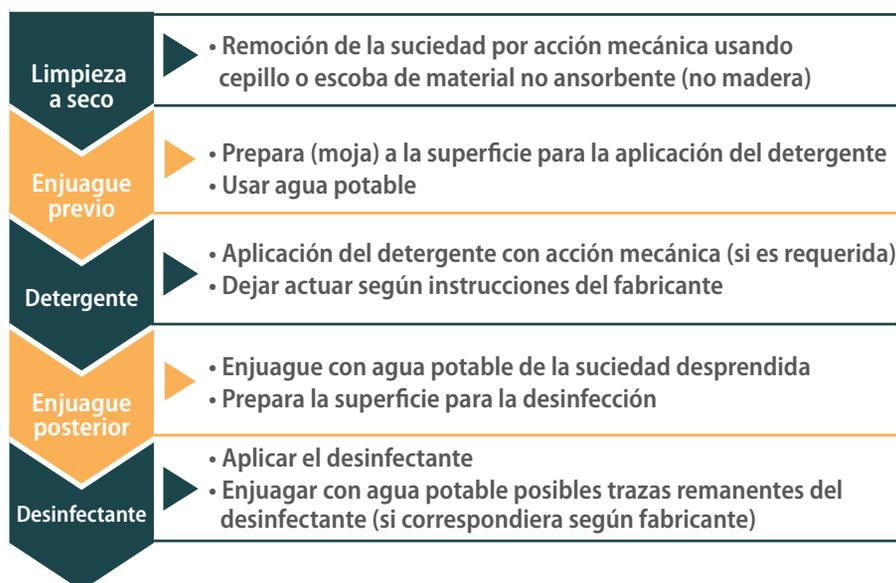
**4.1.5 Método de limpieza y materiales.** El objetivo de la limpieza y desinfección es remover las impurezas y los microorganismos patógenos del establecimiento para asegurar una adecuada condición sanitaria.

La correcta reducción de los microorganismos patógenos hasta un nivel aceptable conllevaría a la prevención de enfermedades transmitidas por los alimentos, reduce el deterioro de materia prima e incrementa la vida útil de los productos.

El personal responsable de la limpieza debe estar dotado de equipo de protección, tales como delantal, guantes, gafas o cualquier otro implemento que se estime necesario. El personal debe estar capacitado sobre el modo, oportunidad y condiciones de su uso.

El método de limpieza debe estar protocolizado (escrito) en detalle y debe ser adecuado a la realidad del establecimiento. Para la capacitación del personal y su divulgación, el procedimiento de limpieza debe ser presentado en forma clara y didáctica, presentación que incluirá el apoyo de material gráfico (fotografías).

**FIGURA N°1. ETAPAS BÁSICAS DE UN PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.**



Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2002). Buenas Prácticas de Manufactura. Se deben tomar las debidas precauciones adecuadas de limpieza y desinfección cuando se realice el mantenimiento general o particular de cualquier área, equipo o utensilio.

**4.2. Monitoreo y verificación del programa de limpieza y sanitización.** Se recomienda designar a un funcionario como responsable capacitado para realizar una inspección visual de la limpieza. Esta podrá efectuarse regularmente antes, durante y después de ejecutar las operaciones, debiendo mantenerse registro de dichas inspecciones.

Para verificar la efectividad del programa de limpieza y sanitización se recomienda hacer un ensayo microbiológico de las superficies de trabajo, por parte de un laboratorio externo autorizado, con una frecuencia mínima de una vez al año o cada vez que sea necesario (cambio de producto químico o método de limpieza).

**4.3 Manejo de residuos sólidos.** En el área de manipulación de alimento o de procesamiento se debe disponer tachos de basura con tapa para verter los residuos. Los tachos deben estar en buen estado, ser fáciles de limpiar y estar identificados. Tales receptáculos deben ser vaciados como mínimo una vez al día, o más veces dependiendo de su capacidad.

El área o cuarto de basura debe estar en el exterior del establecimiento, lejos del área de manipulación de alimento o de procesamiento. Tales tachos de basura deben estar cerrados con tapas para evitar la presencia de plagas y debe ser recolectados según el cronograma del camión municipal.

El área donde es almacenada la basura, los tachos de basura vacíos y los instrumentos utilizados en su recolección deben ser limpiados y desinfectados como mínimo una vez a la semana. Los basureros deben estar identificados, en buen estado, limpios y vaciados con una frecuencia pre-establecida. Se recomienda designar un responsable para que realice el monitoreo y registro. Para la verificación, el supervisor o responsable designado deberá analizar los registros generados.

**4.4 Materia Prima.** El establecimiento debe tener un listado de todas las materias primas. Para cada una de ellas existirán requisitos de aceptación y los controles analíticos de laboratorio que se efectuarán desde su ingreso.

Se deberán tomar las medidas para asegurar que no haya materias primas que contengan parásitos, microorganismos patógenos o sustancias tóxicas que no puedan ser reducidas a niveles aceptables durante el proceso.

Todas las materias primas deben cumplir con los requisitos legales y sanitarios establecidos.

Se recomienda que la liberación o aceptación de la materia prima se realice a base de una evaluación de riesgos.

## **CAPITULO 5. CONTROL DEL PROCESO DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTO O DE PROCESAMIENTO.**

**5.1 Monitoreo y muestreo de las nueces.** El muestreo de aceptación es tomar la decisión de aceptar o rechazar un lote en función de la información obtenida a través de la muestra.

Se puede aplicar un plan de muestreo simple, que consiste en tomar muestras de forma aleatoria de un número determinado de unidades del lote para inspeccionar y determinar la aceptación o rechazo, en base al número de muestras que cumplen o incumplen los requisitos.

**5.2 Recolección de muestras de nueces.** El muestreo se debe realizar en las 3 etapas de la línea de producción: huerto (árbol), bodega de almacenamiento y packing. Se analizarán distintas partes del fruto (semilla, cáscara y pelón), lo que permitirá establecer la trazabilidad de una eventual contaminación y así determinar posibles puntos críticos. La cantidad de muestra a usar en los ensayos dependerá de los analitos a estudiar y de la sensibilidad y especificidad de las técnicas analíticas. Las cantidades señaladas más adelante están referidas, a manera de ejemplo, a la determinación de las micotoxinas Ocratoxina A y Aflatoxinas.

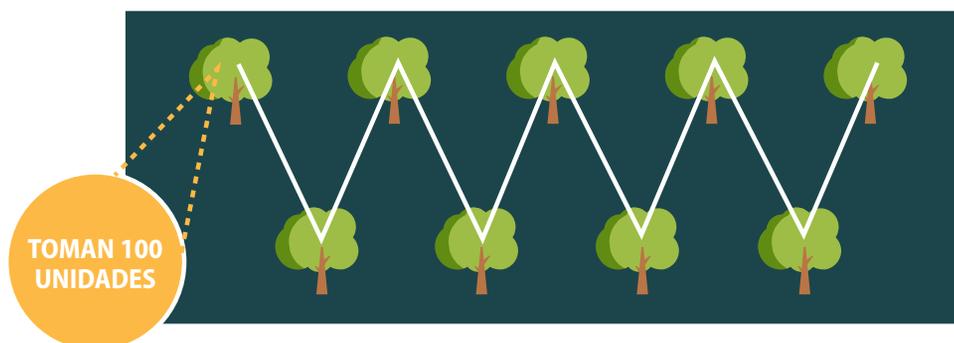
Es importante destacar que, el hecho de analizar pelón y cáscaras de nuez servirá para determinar los posibles puntos críticos de la contaminación con micotoxinas.

**TABLA N° 3. DESCRIPCIÓN DE LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE NUECES PARA LA DETERMINACIÓN DE OCRATOXINA A Y AFLATOXINAS.**

ETAPAS	ANALISIS EN PARTES DE NUEZ	CANTIDAD DE ANALISIS	DESCRIPCIÓN
HUERTO (ÁRBOL)	Pelón	(10 a 20) Según tamaño del predio	De los árboles muestreados en campo de cultivo, aleatoriamente se tomarán 15 a 20 árboles para analizar pelón. Peso de la muestra de pelón por árbol: 180 g aproximadamente.
	Cáscara	10 a 20	De los árboles muestreados en el campo de cultivo, aleatoriamente se tomarán de 15 a 20 árboles para analizar cáscara. Peso de las muestras de cáscaras por árbol: 250 g aproximadamente.
	Semilla	20 a 30	De los árboles muestreados en el campo de cultivo, se tomarán 20 a 30 árboles para analizar semilla.
ALMACÉN (BODEGA PREVIO A PACKING)	Cáscara	4	De los sacos cosechados, se tomarán aleatoriamente muestras recolectadas en cosecha. Cada muestra será de 1 kg de nueces aproximadamente.
	Semilla	4	Del kg tomado en la colecta de cáscara se utilizarán las semillas para el análisis de semilla (1/2 kg aprox)
PACKING	Cáscara	4	De la cáscara de la fruta en proceso se tomarán 4 muestras de 250 g c/u.
	Semilla	4	De las nueces en proceso se tomarán 4 muestras de semilla de 250 g c/u.

En el predio en que se realizará el monitoreo y recolección de muestras, se escogerán 2 a 4 cuarteles, según extensión del predio, aplicándose a cada cuartel un muestreo en forma de "W o Z", como se indica detalladamente en FOOD AND VETERINARY OFFICE. 2008: Sampling Methods in Agriculture.  
Por cada árbol se tomarán aproximadamente 100 unidades de nueces.

**FIGURA N°2: MUESTREO EN FORMA DE W O Z.**



Una vez culminado el trabajo de recolección en campo por parte de muestreadores autorizados, el análisis de las muestras de nueces debidamente individualizadas será realizado por un Laboratorio externo que esté acreditado por la autoridad sanitaria para efectuar los análisis toxicológicos determinados previamente. El establecimiento debe mantener todos los registros de los análisis efectuados y las circunstancias particulares de cada uno de ellos durante al menos un quinquenio.

A través del **Manual sobre la aplicación del sistema APPCC de control de micotoxinas (2003)**, la FAO indica que la medida más eficaz para su control consiste en secar apropiadamente el producto hasta alcanzar una actividad de agua (aw) desfavorable para la proliferación de hongos. El valor indicado para este parámetro debe ser menor a 0,70. El nivel de humedad final del producto debe ser menor a 11%.

Las nueces de manera natural tienen una carga microbiológica alta, especialmente hongos. Al secar las nueces, la “actividad de agua” disminuye a un punto tal que no permite el desarrollo de los hongos presentes. Este punto crítico corresponde a una humedad de 5% en pepa, equivalente más o menos a 10% si se mide como pepa-cáscara (David Valenzuela Lira. ExpoNut 2017).

Para reducir el riesgo de contaminación por hongos productores de micotoxinas, se recomienda mantener un ambiente con una humedad relativa de 55-60%. De esa manera se protege la calidad del producto.

Con respecto a la temperatura, los hongos micotoxigénicos se desarrollan bajo condiciones óptimas de 20-25 °C, por lo que se recomienda mantener una temperatura ambiental menor al rango señalado (Serrano & Cardona, 2015).

**5.3 Almacenamiento de las nueces.** Un almacenamiento adecuado de las nueces es esencial para mantener sus propiedades biológicas, sanitarias y organolépticas. Las nueces, cuyo contenido de humedad es 10-12%, están propensas a reabsorber humedad si son expuestas a un ambiente con una humedad relativa alta y a un período de almacenamiento prolongado. Bajo esas condiciones el producto es vulnerable a la contaminación por hongos y a la posible producción de micotoxinas, lo que conlleva al riesgo de generar efectos tóxicos.

Las materias primas y los productos terminados deben ser almacenados en bodegas o sectores que se encuentren separados entre sí. Los lugares de almacenamiento deben estar en buenas condiciones para prevenir cualquier tipo de contaminación física, química y biológica.

La nuez con cáscara es un alimento perecedero. Para asegurar su calidad y para reducir pérdidas de materia prima se requieren condiciones adecuadas de almacenamiento. La temperatura de almacenamiento óptima es el rango 7 a 13 °C,

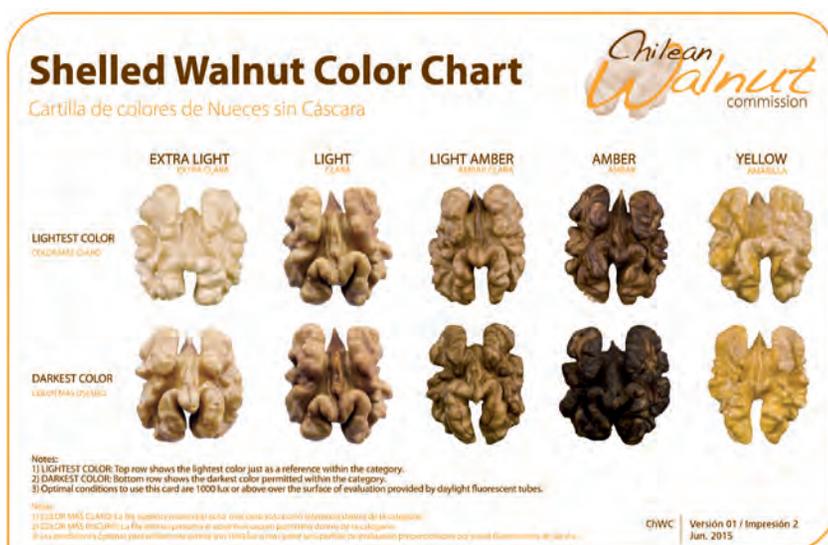
Durante el almacenamiento se debe realizar una inspección frecuente de las nueces con el fin de asegurar que cumplen con las especificaciones descritas en la ficha técnica y que son aptos para su consumo. Además, se debe implementar el sistema de rotación PEPS (primero entra, primero sale), para asegurar que se emplean en orden correcto y dentro de la vida útil establecida.

El color de las nueces también podría verse afectado durante el almacenamiento debido al proceso de oxidación de los pigmentos. La estabilidad de los pigmentos de las nueces durante el almacenamiento depende de las condiciones del lavado y secado. La tasa de degradación de los pigmentos aumenta conforme al incremento del tiempo de almacenamiento.

**5.4 Inspección visual de las nueces.** Para distintos fines, el establecimiento clasificará las nueces de acuerdo a un conjunto de criterios generales. Entre éstos cabe mencionar:

- Características físicas como forma, tamaño (longitud), color, aspecto, olor y sabor. La rancidez se comprueba por análisis organoléptico. En caso de dudas o controversia, se recomienda usar el método analítico A.O.A.C para determinación de peróxido.
- Establecer los requisitos mínimos, como requerir que el fruto este íntegro, limpio y sano (sin presencia de insectos, enfermedades u otros).
- Determinar el grado de madurez de las nueces y el porcentaje de aceptación de aquellas que estén quebradas o inmaduras.

**FIGURA N° 3. COLORES REFERENCIALES DE LAS SEMILLAS EN NUECES CON CÁSCARAS.**  
Para acceder a los colores originales, usar la cartilla de colores de la Chilean Walnut Commission.



**TABLA N°4. CATEGORIZACIÓN DE LAS NUECES SEGÚN TOLERANCIA PARA DEFECTOS EXTERNOS.\***

DEFECTOS EXTERNOS	CATEGORIA EXTRA	CATEGORÍA I	CATEGORÍA II
Casco abierto	7	10	15
Manchas leves	7	9	12
Cáscara imperfecta			
Nuez trizada	7	8	10
Nuez quebrada			
Nuez partida			
Manchas graves	5	7	8
Pelón adherido	3	5	6
<b>Total de defectos externos</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>

\*Los valores en la Tabla corresponden a porcentajes máximos por categoría.

**5.5 Contaminación cruzada.** El establecimiento debe tomar medidas para prevenir la contaminación cruzada (directa e indirecta) en el área de elaboración. El alcance de estas medidas abarcará desde la recepción de las nueces cosechadas hasta el despacho de las nueces procesadas. Las medidas preventivas incluyen:

- Lavar correctamente las manos en forma frecuente o cada vez que sea necesario (Roetker, 2005). Las manos son una de las principales causas de contaminación cruzada.
- Las personas que manipulen semillas de nueces, o cualquier producto semielaborado, no deben estar en contacto con las nueces sin antes haberse vestido con la ropa protectora y haberse lavado las manos, junto con cumplir con los puntos señalados en 3.4.1 (Presentación personal) y 3.4.3 (Flujo del personal) de este manual.
- Mantener separadas físicamente las nueces de las semillas de las nueces, lo cual incluye el uso de utensilios claramente diferenciados.
- Mantener la higiene del establecimiento según el punto 4.1 Limpieza y desinfección. Todo equipo que haya entrado en contacto sea con nueces con cáscaras, algún producto semielaborado o material contaminado, debe ser limpiado y desinfectado según los procedimientos descritos antes de un nuevo uso.
- Separar y desechar las nueces que presenten algún signo de descomposición al momento de la recepción de la materia prima o en cuanto ello ocurra.
- Mantener un adecuado sistema de almacenamiento, según el punto 5.3 Almacenamiento de nueces.

**5.6 Empleo del agua.** En el procesamiento o manipulación de las nueces se debe utilizar agua de calidad potable, que cumpla con los límites máximos descritos en la norma NCH 409 Agua potable.

El establecimiento puede realizar el control microbiológico del agua mediante el servicio de un laboratorio externo y puede solicitar a su proveedor de agua un certificado de calidad de la misma.

El Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) DTO. N°977/96 (1997), establece en su artículo 30 que “el agua no potable que se utilice para generar vapor, refrigeración, contra incendios o para otra función similar que no esté relacionada con la manipulación o procesamiento de los alimentos, debe ser transportada por tuberías separadas, las cuales deben estar identificadas por colores y no tener ningún tipo de conexión con la tubería del agua potable.

En el caso de que el establecimiento utilice agua recirculada, se debe incorporar un tratamiento de ésta para asegurar su inocuidad.

## 5.7 Producto terminado

**5.7.1 Proceso de secado de la nuez.** Es esencial llevar a cabo un proceso de secado que apunte a obtener un buen producto. De ser posible, se privilegiará el ahorro de combustible dado que éste representa estimativamente sobre el 30% del costo de operación.

El procedimiento debe hacerse con un flujo de aire adecuado (25 a 30 m<sup>3</sup> por minuto por metro cúbico de fruta) a una temperatura de 43° C. Tales condiciones son apropiadas para lograr un tiempo de secado apropiado, un consumo de combustible rentable y una buena calidad de nuez.

Bajo condiciones de secado más intensas puede provocarse rancidez por alteración de la composición de los aceites contenidos en el fruto. Bajo condiciones de secado menos intensas también hay problemas. Por ejemplo, bajo un secado a 32°C, el consumo de combustible baja en 10% pero el tiempo de secado aumenta 20% y el gasto final es mayor.

Idealmente, mediante su diseño los equipos deben contemplar la temperatura ambiental al momento de operar para contrarrestar su efecto. Sin embargo, también se debe tener en cuenta las grandes diferencias en la humedad relativa del aire, la cual aumenta progresivamente de norte a sur del país. A menor humedad relativa menor es el tiempo de secado y se da la posibilidad de recircular aire para optimizar la energía. Este proceso se recomienda para la zona centro pero no para el sur del país, en donde el aire más saturado con agua tiene poca capacidad para deshumedecer.

**Un buen secado comienza con una buena cosecha:** La estrategia de cosecha tendrá un impacto enorme en la eficiencia del secado. Es importante cosechar nueces con un nivel de humedad similar, para lo cual la apertura del pelón será un buen indicador. Los secadores no están diseñados para homogenizar humedad, sino que para hacer descender la humedad de las nueces en determinados puntos porcentuales en un cierto período.

**Se debe trabajar con los parámetros óptimos de secado:** Como se indicó anteriormente, un proceso de secado eficiente requiere un flujo de aire entre 25 y 30 m<sup>3</sup>/min/ m<sup>3</sup> de nueces. Flujos superiores implicarán un consumo mayor de energía y no necesariamente una reducción en los tiempos de secado. Con respecto a la temperatura, el óptimo se da entre los 40 y 43° C.

El proceso de secado debe ser conducido por personal idóneo que posea las competencias necesarias para tomar decisiones correctas y oportunas. El secado de las nueces parece simple, uniforme y sin contratiempos inesperados. La realidad no es así. Un secado correcto es complejo y requiere de un equipo especializado. No se debe delegar la función de secado en personas que no han tenido la formación necesaria para llevarlo a cabo de manera correcta.

El secado debe hacerse observando el cuidado del medioambiente. Se puede usar agua de pozo profundo tratada. Se puede usar secado solar y, en caso necesario, se pueden usar calefactores a leña. Esta puede corresponder a madera seca proveniente de árboles muertos. La nuez no debe estar en contacto con los gases derivados de la combustión, cualquiera sea el combustible empleado.

## 5.7.2. Recepción de nueces con cáscaras.

**5.7.2.1 Pesaje.** Dependiendo de la capacidad del establecimiento o programación diaria se realizará el pesaje de las nueces recolectadas en la cosecha. Se debe utilizar balanzas, las cuales serán calibradas según una frecuencia regular establecida por el establecimiento.

### 5.7.2.2 Evaluación de la presencia de micotoxinas: Aflatoxinas y Ocratoxina A.

**Aflatoxinas:** Las aflatoxinas constituyen una familia de al menos 4 micotoxinas producidas por especies de hongos del género *Aspergillus*. Se ha reportado su presencia en distintos productos alimenticios, especias, incluidas las nueces. Se recomienda realizar el análisis de aflatoxinas de cada lote antes del envasado para determinar si su nivel cumple con los límites legales exigidos. En Chile, el Límite Máximo Permitido de aflatoxinas en especias es de 10 ppb según el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) DTO. N°977/96 (1997), párrafo IV.

Los análisis de aflatoxinas deben realizarse en un laboratorio externo autorizado y el establecimiento debe mantener los registros correspondientes.

**5.7.2.3 Envasado y rotulado.** Independientemente del tipo de empaque, el establecimiento debe asegurar que el envasado cumple con los requisitos de la norma NCh3235 Requisitos Buenas prácticas de Manufactura.

El envasado debe realizarse con prontitud para prevenir que el contenido de humedad de las nueces aumente y favorezca la contaminación por hongos.

El área de envasado debe estar separada del área de procesamiento.

El material de empaque debe almacenarse en una bodega que cumpla con las condiciones sanitarias descritas en el punto 5.7.2.5 Área de Almacenamiento.

El material de empaque debe ser adecuado para su propósito y proteger a las nueces de eventuales contaminantes. Los recipientes y el material de empaque deben estar destinados únicamente para el envasado de nueces.

Antes de realizar el envasado se debe inspeccionar el empaque para asegurar que se encuentra en buen estado y limpio.

En el caso que se utilice un envase retornable, el establecimiento debe asegurar su correcta higienización antes de su uso. Si el envase estuviese en malas condiciones o tuviese algún tipo de adulteración debe ser desechado.

**5.7.2.4 Rotulado.** El Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) DTO. N°977/96 (1997), según el artículo 107, establece que todos los productos alimenticios que se almacenen, transporten o expendan envasados deberán llevar rótulos con la siguiente información:

- Nombre del alimento.
- Contenido o peso neto.
- Nombre o razón social y domicilio del fabricante.
- País de origen.
- Número y fecha de la resolución y el nombre del Servicio de Salud que autoriza el establecimiento.
- Fecha de elaboración del producto.
- Fecha de vencimiento o plazo de duración del producto
- Ingredientes.
- Declarar si contiene alérgenos reconocidos por resolución del Ministerio de Salud.
- Aditivos.
- Información nutricional de acuerdo al artículo 115 del RSA DTO. N°977/96.
- Instrucciones para el almacenamiento.
- Instrucciones para su uso o el modo de empleo

**5.7.2.5 Area de Almacenamiento.** El producto terminado de nueces debe ser almacenado en un área determinada, según las condiciones descritas en el punto 5.3 Almacenamiento de nueces. Según el manual de Buenas Prácticas de Manufactura de la Organización Panamericana de la Salud (2002), las instalaciones para el almacenamiento deben diseñarse y construirse con los objetivos de a) permitir una adecuada limpieza y mantenimiento, b) evitar el acceso de plagas y formación de nichos, c) permitir que se proteja el alimento de modo eficaz, d) proporcionar un ambiente que minimice el deterioro de los alimentos (por ejemplo, a través del control de temperatura y humedad) y e) mantener los productos alejados del contacto directo con pisos y paredes. El paso inmediatamente siguiente al almacenamiento debe ser el despacho.

**5.7.2.6 Dirección y supervisión.** La dirección y los supervisores del establecimiento deben tener conocimientos sobre principios y prácticas de higiene, lo que les permitirá evaluar los riesgos de contaminación y arbitrar medidas para asegurar una adecuada supervisión y control.

**5.7.2.7 Subproductos.** Si se generase algún subproducto, como semillas partidas, que puedan ser removidos durante el proceso, éstos deben ser retirados del área de elaboración con una frecuencia determinada.

**5.7.2.8 Almacenamiento de sustancias peligrosas y contaminantes.** Productos químicos u otras sustancias que puedan representar un riesgo para la salud, como plaguicidas, detergentes, desinfectantes u otras soluciones, deben estar en su envase original. Los envases originales de productos químicos se deben mantener con etiquetas legibles y en buenas condiciones. Se recomienda que la etiqueta tenga la siguiente información:

- Nombre de la sustancia química
- Índice de peligrosidad o rombo de seguridad
- Característica de peligrosidad principal

- Distribuidor o fabricante
- Modo de empleo

**5.7.2.9 Hojas de seguridad.** El establecimiento deberá solicitar al proveedor de las sustancias químicas, las hojas de especificaciones y datos de seguridad de los productos, en los que, se especifique la siguiente información:

- Identidad de la sustancia química
- Riesgos a la salud
- Límites de exposición
- Precauciones

Los productos químicos deben almacenarse en áreas separadas de la zona de manipulación, las que serán de acceso restringido (candados o algún otro tipo de seguridad). Tales productos deben ser distribuidos o manipulados por personal autorizado y capacitado.

**5.7.2.10 Almacenamiento de sustancias químicas incompatibles.** Según la norma NTP 725, Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos (2006), el almacenamiento seguro de las sustancias químicas deberá hacerse con consideración de varios parámetros físicos, tales como temperatura, humedad y ventilación.

Las sustancias químicas deberán estar separadas según sus características, para así prevenir que entren en contacto con otros materiales con diversos efectos indeseados (reacciones violentas con generación de calor, incendio, explosión y/o la generación de gases tóxicos peligrosos). De manera general, se deben mantener separados los compuestos sólidos de los líquidos y ambos separados de los gases. Las sustancias corrosivas y las oxidantes no pueden almacenarse cerca de las sustancias inflamables, así como se deben mantener separados los ácidos de los alcalinos.

Para el almacenamiento se utilizarán gabinetes apropiados para los líquidos inflamables y otros gabinetes para los ácidos corrosivos. Los solventes orgánicos se deben mantener separados de los compuestos inorgánicos.

**5.7.2.11 Control de los vehículos de transporte.** Los vehículos de transporte deben estar en buen estado y en perfectas condiciones de higiene. La carga y descarga de productos debe hacerse lejos del área de elaboración de alimentos para evitar la contaminación asociada a los gases de combustión u otros contaminantes.

Se recomienda el uso de pallets durante la carga para controlar los efectos nocivos del movimiento durante el transporte.

Se sugiere la inspección de los vehículos de transporte antes de la carga para garantizar que se encuentran en buenas condiciones de limpieza, que no desprenden olores intensos y que no hay riesgos evidentes de contaminación y daños del producto durante el transporte.

La Norma Chilena NCh3235 Requisitos Buenas prácticas de Manufactura (2011), establece que el transporte de alimentos perecibles, que requieren frío para su conservación en estado fresco, enfriado o congelado, sólo podrá realizarse en medios de transporte con la carrocería cerrada, capaces de mantener la temperatura requerida, provistos de termómetro, estar limpios y en buen estado.

Es indispensable que los vehículos de transporte tengan autorización sanitaria vigente otorgada por la autoridad del territorio donde se registre el domicilio del propietario o representante legal.

**5.7.2.12 Monitoreo y verificación.** Habrá personal responsable encargado de registrar las condiciones de higiene del vehículo de transporte, el lote y cantidad del producto despachado y el destino final (identificación del cliente).

Se recomienda verificar la información de los registros, con una frecuencia a ser determinada por el establecimiento.

**5.7.2.13 Evaluación de proveedores.** El control de proveedores puede basarse en la norma ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad, punto 8.4 Control de procesos, productos y servicios suministrados externamente.

El establecimiento podrá identificar a los proveedores con los cuales desarrollar relaciones comerciales confiables para el abastecimiento de materias primas con el nivel de calidad requerida.

El establecimiento debería presentar al proveedor las fichas técnicas o especificaciones del producto (nueces con cáscaras, material de empaque u otros) con las características requeridas.

La elección de proveedores también es aplicable para aquellos que realizan servicios, tales como control de plagas, abastecimiento de productos químicos de limpieza, capacitaciones, etc. Las especificaciones del producto y los controles pueden también ser descritos en la orden de compra.

Se recomienda que para mantener una relación permanente con un proveedor, exista un documento formal, un contrato o como mínimo un acuerdo de trabajo, en el cual se detallen las obligaciones y responsabilidades de cada parte.

**5.7.2.14 Criterios documentados de evaluación y aceptación de proveedores.** La Norma Chilena de Buenas Prácticas de Manufactura Nch 3235-2001 indica que el establecimiento debe establecer por escrito los criterios documentados de evaluación y aceptación de los proveedores

El nivel de control hacia el proveedor dependerá del producto. Aquellos que lleguen a estar en contacto directo con el producto terminado, deben ser controlados más estrictamente que aquellos que no tengan relación con la producción de alimentos.

Una evaluación ponderada de sus proveedores puede basarse en alguno(s) de los siguientes ejemplos que se exponen en el módulo 3 de la FAO (2007), Gestión de la calidad y la Inocuidad a partir de los proveedores:

**TABLA N°5. EJEMPLOS DE EVALUACIÓN A PROVEEDORES**

CRITERIO	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	TOTAL
Calidad	70	0.9	63
Precio	90	0.8	72
Servicio	60	0.6	36
Atención	50	0.6	30
EVALUACIÓN PONDERADA			201

PUNTAJE	EVALUACIÓN	ACCIÓN
200-500	Muy confiable	Aceptable, revisar puntos débiles
100-200	Condicional	Trabajar en un plan de mejora
Menos de 100	No confiable	No aceptable

Fuente: Gestión de la calidad en la pequeña y mediana agroindustria. FAO (2007)

Aspectos	Criterios	Escala					Puntaje
		1: Insatisfactorio 5: Muy satisfactorio					
Estratégicos	Experiencia	1	2	3	4	5	
	Disponibilidad						
	Calidad						
	Mejora						
Técnico	Infraestructura						
	Personal						
	Equipo						
	Operación						
Comercial	Cumplimiento de plazo de entrega						
	Comunicación con el cliente						
	Planificación						
	Precio						
	Respuesta frente a reclamos						
<b>TOTAL</b>							

PUNTAJE	EVALUACIÓN	ACCIÓN A SEGUIR
60-70	Muy confiable	Aceptable, revisar puntos débiles
40-60	Condicional	Trabajar en un plan de mejora
Menos de 40	No confiable	No aceptable

Fuente: Gestión de la calidad en la pequeña y mediana agroindustria. FAO (2007)

<b>CALIDAD DEL SERVICIO O PRODUCTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad por debajo del mercado</li> <li>• Calidad de mercado: 3</li> <li>• Calidad encima de mercado: 5</li> </ul>
<b>PRECIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio por encima de mercado: 1</li> <li>• Precio de mercado: 3</li> <li>• Precio por debajo del mercado: 5</li> </ul>
<b>PREDISPOSICIÓN A ENCONTRAR SOLUCIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No encuentra soluciones: 1</li> <li>• Encuentra soluciones: 3</li> <li>• Encuentra muchas soluciones: 5</li> </ul>
<b>CUMPLIMIENTO PLAZO DE ENTREGA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega tardía: 1</li> <li>• De diez entregas incumple una: 3</li> <li>• Siempre en plazo requerido: 5</li> </ul>
<b>RESPUESTA A RECLAMOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No soluciona reclamo: 1</li> <li>• Soluciona reclamo pero no en plazo: 3</li> <li>• Atiende a tiempo y cumple en el plazo: 5</li> </ul>
<b>CANTIDAD DE RECLAMOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muchos (cinco a diez): 1</li> <li>• Pocos (hasta 5): 3</li> <li>• Nada (0): 5</li> </ul>
<b>PLANIFICACION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorrecta planificación: 1</li> <li>• Correcta pero con error: 3</li> <li>• Plan satisfactorio: 5</li> </ul>

Fuente: Gestión de la calidad en la pequeña y mediana agroindustria. FAO (2007)

El establecimiento deberá designar a un personal responsable de monitorear el cumplimiento del procedimiento de evaluación a proveedores y de mantener sus registros. La frecuencia de esta verificación será determinada por cada establecimiento o cada vez que sea necesario (por ejemplo, frente a nuevos proveedores).

Como mínimo, una vez al año debería realizarse la verificación del monitoreo así como la evaluación de las acciones correctivas realizadas.

**5.7.2.15 Satisfacción del cliente.** La medición de la satisfacción del cliente es uno de los factores más importantes dentro de las organizaciones de todo tipo.

La medición de la satisfacción del cliente se constituye como una de las cinco funciones principales de la gestión que permite el entendimiento, análisis y la mejora continua en las organizaciones. (Grigoroudis & Siskos, 2010). Se recomienda tener un sistema de atención al cliente. Habrá personal responsable de canalizar los comentarios, quejas y sugerencias de los clientes, para que la organización pueda dar la debida respuesta. En general, cuando el cliente presente un reclamo, la organización debe recabar toda la información analizar al interior de la organización la causa y tomar la acción correctiva. Así, se dará una respuesta satisfactoria al cliente que presentó el reclamo. La empresa dispondrá de un sistema de trazabilidad para el manejo de estos casos.

El establecimiento dispondrá de canales de comunicación con el cliente y mantendrá los respectivos registros. Estos podrán consistir en encuestas, entrevistas, llamadas telefónicas, correo electrónico, libros de reclamos y redes sociales.

Finalmente, los datos de los registros de los reclamos deben ser analizados para evaluar una posible tendencia, analizar profundamente las causas y tomar las acciones para evitar que vuelvan a producirse.

### 5.7.3 Trazabilidad

La trazabilidad es un componente muy importante para el control de los productos no conformes. La empresa debe establecer y aplicar un sistema de trazabilidad que permita identificar el producto en cada uno de los procesos desde la unidad de producción hasta el empaque. Así, este sistema debe incluir la identidad de los lotes de productos terminados y su relación con los lotes utilizados de materia prima (nueces cosechadas), nombre del producto/variedad, categoría, calibre, lugar de origen, año de la cosecha, proceso empleado y registros de ingresos y salidas. Idealmente se deben mantener registros computacionales de fácil acceso y uso relativos a la trazabilidad del producto. La trazabilidad es un sistema de información especialmente importante en el seguimiento y control de los productos no conformes

Un sistema de trazabilidad básico, debe incluir registros de la siguiente información:

- Número de lote
- Cantidad
- Fecha de cosecha y fecha de ingreso a la bodega,
- Material de empaque,
- Productos de limpieza utilizados en su manipulación.
- Identidad del productor y/o exportador (nombre o razón social, domicilio y teléfono)
- Identidad del transportista externo (nombre y teléfono)
- Condiciones de almacenamiento (temperatura y humedad)
- Personal responsable de y participante en la elaboración del lote
- Ensayos de laboratorio del lote
- Registros de liberación del producto terminado (número de lote y fecha de elaboración)

Según el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de la Organización Panamericana de la Salud, las materias primas y productos no procesados deben tener una codificación. Su distribución debe ser conocida de manera que si fuese necesario un retiro (recall) de productos terminados (lotes afectados), éste podría ser realizado en forma completa y rápida.

## CAPITULO 6. DOCUMENTACIÓN Y REGISTROS

### 6.1 Manual de Procedimientos

**6.1.1 El establecimiento debe organizar un manual con los Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento (POES)** elaborado en torno a la identificación de peligros asociados al proceso de producción, incluido el empaque del producto.

Los POES deben ser elaborados tomando en cuenta las condiciones particulares de la empresa (características de las instalaciones, equipos y personal) y enfocados a actividades específicas, basados en las BPA y BPM descritas antes en este documento. La redacción debe ser directa y precisa, y debe evitar cualquier distorsión o mala interpretación. Cada procedimiento debe contener al menos las siguientes entradas:

- Nombre del POES
- Área de aplicación
- Fecha
- Descripción del procedimiento
- Frecuencia
- Productos
- Observaciones
- Criterios de evaluación
- Acciones correctivas
- Responsable de la operación

La mantención actualizada del manual estará a cargo de una persona responsable y capacitada para revisar el correcto llenado y actualización de los formatos. Su nombre y el de su reemplazante debe estar consignado en el manual de procedimientos. Es necesario mantener archivada la información por un período suficientemente amplio como para cubrir consultas o cuestionamientos posteriores a la comercialización.

La empresa debe realizar al menos una auditoría interna al año tomando como base el manual de POES. Ésta debe documentarse y registrarse. Así, el manual servirá de respaldo a las operaciones de la empresa.

En caso que se necesite implementar acciones correctivas, éstas deberán registrarse. Los registros de la empresa deben conservarse por un periodo mínimo de un año para su revisión en las auditorías internas y externas.

**6.1.2 Formatos de registro.** La empresa debe llevar el registro de las actividades señaladas en los POES en formatos establecidos para ello. Estos deben incluir, sin ser excluyentes: título, fecha, el área, sección o cuadro en la que se realiza la actividad, nombre del responsable de la actividad y el de quien la supervisa.

## CAPITULO 7. DOCUMENTACIÓN Y REGISTROS

El establecimiento debe elaborar los procedimientos documentados, necesarios para implementar y mantener el sistema Buenas Prácticas de Manufactura.

### PROCEDIMIENTOS

- Plan de limpieza y sanitización
- Control de la higiene del personal
- Control integrado de plagas
- Control y manejo de residuos
- Manejo de productos químicos
- Control del suministro de agua
- Programa de capacitación
- Control del contenido ponderado de humedad de las nueces
- Control de los requisitos de calidad de las nueces
- Programa de trazabilidad
- Control de proveedores
- Programa de medición de satisfacción del cliente
- Control de materias primas, insumos y producto terminado
- Control del proceso productivo (elaboración, envasado, almacenamiento)
- Control de los vehículos de transporte

## REGISTROS

- 1 Registro de inspección visual de limpieza y una vez al año ensayos de laboratorio (microbiológicos) de superficies y envases para verificar limpieza.
- 2 Registro de supervisión de higiene personal y ensayos de laboratorio microbiológicos de la superficie de las manos de manipuladores.
- 3 Ensayos de laboratorio de agua potable y certificados
- 4 Registro de revisión de control integrado de plagas
- 5 Registro de control de residuos y de contenedores de basura
- 6 Registros de manejo de sustancias peligrosas
- 7 Registro del cumplimiento de los criterios de evaluación de proveedores
- 8 Registro de reclamos
- 9 Registro de capacitaciones del personal
- 10 Registros de medición del contenido ponderado de humedad de las nueces con cáscaras (conjunto fresco semilla/cáscara) y de las muestras de semillas
- 11 Registro de aceptación del cumplimiento de los requisitos de calidad de las nueces (cumplimiento según las fichas técnicas o de especificación durante la recepción)
- 12 Registro de control de secado (temperatura y tiempo)
- 13 Registro de control de temperatura y humedad de bodega de almacenamiento
- 14 Registros de liberación de las nueces con cáscara y semillas conforme a la ficha técnica (ensayos laboratorio de microbiología, de análisis de micotoxinas y de residuos de pesticidas)
- 15 Registros de recepción de materias primas, insumos y de productos químicos (lote, cantidad, fecha, proveedor, aceptación o rechazo)
- 16 Registros de control de vehículos de transporte durante despacho
- 17 Otros registros



CHILE LO  
HACEMOS  
TODOS



CHILE *NUT*



**PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS  
DE MANUFACTURACIÓN EN LA PRODUCCIÓN,  
COSECHA Y EMPACADO DE NUECES EN CENTROS  
NACIONALES**



CHILE LO  
HACEMOS  
TODOS



CHILE*NUT*