SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN | SAGARPA

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
Senasica
Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuicola y Pesquera

Manual de almacenamiento y transporte de frutas y hortalizas frescas en materia de inocuidad

Guía para el Productor - Empacador

MANUAL DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS EN MATERIA DE INOCUIDAD

Manual compilado y elaborado por profesionales de la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.

M. en C. Víctor Miguel García Moreno
I.B.Q. Claudette Quevedo Valdez
Ing. José Martín Delgado Castillo

Parte de la información contendida en este documento fue proporcionada por investigadores del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
Dr. Reginaldo Báez Sañudo

Para mayor información comunicarse con:
Q.F.B. Amada Vélez Méndez
Directora General
Tel / Fax (55) 91831000 ext. 34064
E-mail: amada.velez@sagarpa.gob.mx

SAGARPA
www.sagarpa.gob.mx

CIAD, A.C.
www.ciad.mx

Derechos reservados © 2003
Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
Municipio Libre 377, Col. Santa Cruz Atoyac
Delegación Benito Juárez
03310, México, D.F.

Primera Edición
Reservados todos los derechos

ISBN: en trámite

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en un sistema, o transmitida, en ninguna forma o en ningún medio, electrónico, mecánico, fotocopia, grabado, o de otra manera, sin el permiso escrito de los copropietarios.

Para simplificar la información, se han utilizado nombres de productos comerciales. Esta manual no pretende recomendar productos nombrados o ilustrados, como tampoco existe una crítica implícita de productos similares que no se mencionan o ilustran.

Este manual fue elaborado con el apoyo de la Comisión Mexicana para la Cooperación con Centroamérica, en el marco del proyecto «Inocuidad de Alimentos», el cual forma parte del Programa Mesoamericano de Cooperación 2001-2002, aprobado en la Cuarta Reunión de Jefes de Estado y de Gobierno de los Países Integrantes del Mecanismo de Diálogo y Concertación de Tuxtla (Tuxtla IV).

INDICE

1. Introducción

2. Identificación de riesgos durante el almacenamiento y transporte de frutas y hortalizas

   2.1 Biológicos

   2.2 Químicos

   2.3 Físicos

3. Buenas Prácticas de Manejo durante el almacenamiento y transporte

   3.1 Políticas de la empresa
      a) Reglamento interno
      b) Señalizaciones

   3.2 Programa de limpieza y desinfección; instalaciones físicas del almacén y transporte de frutas y hortalizas
      a) Métodos de limpieza y desinfección
      b) Edificio, paredes, pisos, techos, iluminación
      c) Sanitarios
      d) Equipos
         Sistemas de refrigeración
         I. Hidroenfriado
         II. Enfriado al vacío
         III. Aire forzado
         IV. Enfriado con hielo
      e) Transporte
      f) Uso de registros

   3.3 Personal
      a) Salud e higiene
      b) Capacitación
      c) Lavado de manos
      d) Atuendo
      e) Uso de registros

   3.4 Control de plagas
      a) Uso de registros

   3.5 Manejo del producto
      a) Consideraciones sobre los métodos de carga

4. Bibliografía

5. Glosario de términos

1. INTRODUCCIÓN

Este documento tiene como objetivo proporcionar una guía que oriente a los productores agrícolas sobre las recomendaciones a considerar en el almacenamiento y transporte de frutas y hortalizas, empleando esquemas de reducción de peligros asociados a esta parte del proceso. Dichos esquemas son comúnmente llamados Buenas Prácticas de Manejo; este documento proporcionará las bitácoras que sirvan como evidencia documental del Programa de Inocuidad de Alimentos implementado por la empresa.

Para la realización de esta guía se ha empleado información basada en la experiencia de los autores y de algunas empresas hortofrutícolas, así como en la información proporcionada en documentos tales como los «Lineamientos para la aplicación y certificación de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manejo en los sistemas de producción de frutas y hortalizas para su consumo humano en fresco» de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, donde se establecen el conjunto de practicas referidas que representan la condición higiénica de estos productos o contaminarlos con elementos que pueden representar un peligro para la salud.

2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS

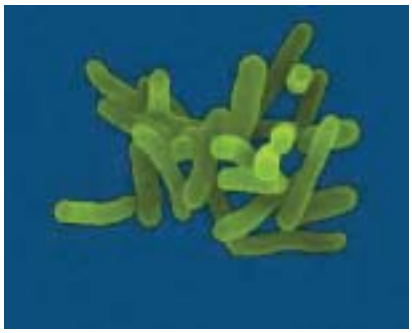
La aplicación de programas de inocuidad de alimentos, a través de la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manejo, constituyen pasos importantes para reducir los posibles riesgos de contaminación asociados con los productos hortofrutícolas a lo largo de la cadena de producción y distribución.

Dentro de los procesos de almacenamiento y transporte de frutas y hortalizas encontramos factores físicos, químicos y biológicos, que pueden afectar la inocuidad de los productos. Estos factores son conocidos como riesgos que pueden provocar un daño a la salud del consumidor. Estos aspectos pueden estar, acompañados de la severidad del daño.

2.1 BIOLÓGICOS

Dentro de este tipo de riesgo tenemos: bacterias, virus y parásitos; algunos hongos son capaces de producir toxinas y también se incluyen en este tipo de riesgos. A fin de facilitar su estudio, los microorganismos se dividen en cinco grandes grupos:

- Bacterias (Escherichia coli, Salmonella, Shigella, Listeria monocytogenes)
- Virus (Virus de Norlwalk, Hepatitis A, Rotavirus, etc.)
- Parásitos (Giardia lambia, Helmintos, Platelmintos, Nematodos, etc.)
- Hongos (Cryptosporidium, Cyclospora).
- Levaduras



Los microorganismos son tan pequeños que solo pueden ser observados a través del microscopio, muchos de estos, constan solamente de una célula. Pueden encontrarse en cualquier parte del medio ambiente y algunos tienen la capacidad de absorber los nutrientes y metabolizarlos continuando así el proceso de multiplicación. Con frecuencia, los microorganismos tienen la capacidad de reaccionar a los cambios del medio ambiente y algunos de ellos se adaptan a nuevos ambientes, aunque éstos muestren condiciones adversas para su desarrollo.

Los microorganismos son capaces de provocar enfermedades a los humanos y pueden encontrarse en las frutas y vegetales crudos. En ocasiones son parte de la microflora natural del producto, como contaminantes fortuitos provenientes del suelo, el polvo y el entorno, en otros casos se introducen en los alimentos a través de prácticas de manejo incorrectas, como lo puede ser el estibado en el almacén o el escurrimiento de agua de condensación de los sistemas de enfriamiento directamente sobre el producto.

Las enfermedades relacionadas con alimentos pueden producir desde síntomas leves hasta muy serios. La enfermedad puede ocurrir entre 6-8 horas, hasta dos semanas después de la ingestión de alimentos que contienen microorganismos dañinos. Sin embargo, el reconocer los síntomas de estas enfermedades puede ayudar a prevenir la contaminación, proporcionando un medio para identificar a los trabajadores responsables de la manipulación y que potencialmente pueden

estar infectados, de forma tal que pueda evitarse el contacto de estas personas con los productos frescos.

Muchas de las enfermedades provocadas por bacterias, virus o parásitos patógenos que han sido vinculadas a las frutas y hortalizas pueden ser transmitidas al consumidor cuando las heces humanas contaminan los productos. Es importante que las personas que manipulan los productos en cada etapa, desde su producción hasta el consumo, tengan conocimientos de las prácticas de higiene adecuadas para prevenir la contaminación. La formación de los trabajadores en cada nivel de la producción y la información a los consumidores han sido identificadas como elementos clave para reducir las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA´s), que son asociadas a las frutas y hortalizas frescas.

2.2 QUÍMICOS

Los riesgos químicos más comunes están clasificados en dos grupos: naturales y agregados. Los riesgos naturales se presentan en forma de alergenos, por ejemplo: malas hierbas, micotoxinas (como la aflatoxina) y alcaloides. Por otro lado, los riesgos químicos agregados son aquellos que pueden ser adicionados voluntaria e involuntariamente al producto.

Se debe de mantener una constante supervisión sobre todos los compuestos químicos utilizados en la producción de los alimentos, como en aquellos usados para la conservación, tanto del alimento como de las instalaciones y equipos donde es manipulado. Esta contaminación refiere a la presencia de compuestos no naturales al producto y puede causar un daño a la salud.

Entre estos contaminantes se tienen a los plaguicidas, utilizados en la producción o como control de plagas, los desinfectantes, gases refrigerantes, grasas, aceites y metales pesados principalmente. Durante el almacenamiento y transporte, la principal fuente de contaminación química puede deberse a la presencia de éstos compuestos en el almacén o contenedor de transporte, por la presencia de residuos por cargas anteriores en los contenedores o almacenamiento irresponsable en las cámaras de refrigeración.

2.3 FÍSICOS

Estos riesgos de contaminación, son todos aquellos agentes extraños a las frutas y hortalizas que pueden ser agregados durante su manipulación. Para el caso del almacenamiento, es común observar el uso de cajas en malas condiciones que introducen pedazos del material con que están construidas al producto. Así mismo se considera contaminación física a los materiales como pelo, bolígrafos, anillos, cristales, grapas, etc., que introducen los operarios. Durante el transporte, el principal problema por este tipo de contaminación son los residuos de cargas anteriores en los contenedores refrigerados.

Para un control de este riesgo, es necesaria la supervisión del personal, así como las instalaciones, materiales usados y las condiciones durante el almacenamiento y transporte.

3. BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO DURANTE EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

La implementación de un buen Programa de Inocuidad de los Alimentos implica la elaboración de un Manual de Operaciones, que deberá incluir los Procedimientos de Operación Estándar de Sanitizado con sus respectivos registros o bitácoras y en donde cada uno de éstos deberá proporcionar la descripción a detalle de las actividades a realizar en cada proceso atendiendo las preguntas ¿Qué? ¿Quién? ¿Cómo? ¿Dónde? ¿Cuándo? y ¿Porqué? deberán ser realizadas cada una de las actividades.

3.1 POLÍTICAS DE LA EMPRESA

La filosofía de la empresa deberá ser reflejada en la actividad de los empleados, sintiendo estos la responsabilidad de dar seguimiento a las acciones encausadas a la implementación de las Buenas Prácticas, debido a esto, es parte integral en las funciones de todo el personal; iniciando en la gerencia y pasando por todos y cada uno de los empleados.

a) Reglamento interno

Este consiste básicamente en la descripción de las reglas de higiene, traducidas en obligaciones y responsabilidades que deberán ser observadas por todas las personas que tengan acceso a las instalaciones. Es recomendable colocar letreros impresos con esta información en lugares visibles, como la entrada a las instalaciones de la empresa, entrada de los baños y en los principales pasillos de acceso.

Algunos de los aspectos más relevantes a considerar dentro del reglamento interno de una empresa hortofrutícola son los referentes a:

- La salud e higiene de los trabajadores
- La utilización adecuada de las instalaciones, baños, áreas de proceso y áreas de descanso.
- La frecuencia en el lavado de manos
- El uso de atuendo e indumentaria adecuada
- La ausencia de artículos restringidos
- El manejo y contacto con los productos
- Finalmente, aspectos relevantes en donde se vean involucrados riesgos de contaminación al producto.

b) Señalizaciones

Es importante colocar señalamientos en lugares visibles, en el acceso al almacén y las áreas de carga o de embarque de las cajas refrigeradas. Estos señalamientos podrán ser en primera, instancia las políticas de la empresa, así como las señales informativas que refuercen las acciones en torno al programa de inocuidad de los alimentos establecida por la empresa.

Un ejemplo de estas son: indicativo del lavado de manos junto a los lavabos, uso de cofia y cubrebocas en las áreas que son requeridas, delimitación de áreas

para actividades especificas como comedores y áreas de descanso, colocación de la basura en su lugar, etc.

3.2 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN; INSTALACIONES FÍSICAS DEL ALMACÉN, TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS

Para reducir los riesgos potenciales de contaminación en las frutas y hortalizas, deben seguirse procedimientos de limpieza y desinfección en todos los equipos, utensilios, contenedores, instalaciones de almacenamiento y cajas refrigeradas.

La limpieza puede realizarse por métodos físicos, como el restregado y métodos químicos como detergentes ácidos o álcalis, para eliminar la suciedad, polvo, residuos de alimentos y otros restos en las superficies.

Para limpiar eficazmente, es necesario emplear los utensilios de limpieza adecuados, tales como:

- Escobas
- Raspadores
- Cepillos
- Pistolas de agua a presión

Los utensilios de limpieza pueden constituir una importante fuente de riesgos biológicos si no se manipulan correctamente, estos deben ser lavados y desinfectados después de su uso, además deben reemplazarse regularmente para evitar el desarrollo de microorganismos.

Detergentes

El detergente es un material que reduce la tensión superficial del agua, facilitando el desplazamiento y suspensión de partículas de la superficie y equipos, el enjuagado se realiza con agua para eliminar las partículas.

Características de un buen detergente:

- Solubilidad completa y rápida
- Buena acción humectante
- Buenas propiedades de dispersión o suspensión
- Buenas propiedades de enjuagado
- Acción germicida
- No corrosivo para superficies metálicas
- Bajo costo
- No tóxico

Desinfectantes

La acción de desinfectar las superficies de contacto con los alimentos significa tratar las superficies de contacto una vez limpias mediante un proceso que es capaz de destruir o reducir sustancialmente las cantidades de microorganismos que pueden ser un riesgo para la salud, sin afectar la calidad del producto o su seguridad para el consumidor.

Se puede realizar por medio de la aplicación de calor acumulativo o productos químicos en superficies de contacto con los alimentos limpias.

La desinfección no es un procedimiento de limpieza sustituto. La materia orgánica e inorgánica afecta la acción germicida de muchos agentes desinfectantes, por lo que debe realizarse siempre una limpieza previa para eliminar polvo, suciedad y residuos antes de aplicar un agente desinfectante.

Algunos factores a considerar al seleccionar un agente desinfectante:

- Tipo de equipo y clase de superficie a desinfectar
- Dureza del agua
- Equipo de desinfección disponible
- Eficacia contra los patógenos asociados con el tipo de fruta u hortaliza que se maneja
- Eficacia en condiciones prácticas

Se recomienda la utilización de un agente desinfectante de amplio espectro para la destrucción de microorganismos patógenos en distintas superficies de los equipos, el desarrollo de un programa de rotación de dichos agentes, ayudan a reducir la probabilidad de que los patógenos desarrollen algún tipo de resistencia contra un producto químico específico.

Entre los agentes más comúnmente utilizados en la desinfección de equipos, se incluyen:

- Cloro y agentes de cloración
- Compuestos de cuaternarios de amonio (Quats)
- Ácidos y álcalis fuertes

Los utensilios de limpieza y sanitización utilizados, deberán de estar libres de microorganismos indeseables, además, deberán utilizarse en condiciones adecuadas. Los materiales de limpieza y agentes de sanitización deberán ser identificados, colocados y almacenados de tal manera que proteja de contaminación a los alimentos ya empacados, superficies y materiales de empaque.

a) Métodos de limpieza y desinfección

Precauciones de seguridad

1. Utilizar siempre la protección adecuada al manejar los productos de limpieza y sanitización, tales como: visor o una máscara completa para la cara, traje impermeable, botas de hule o goma y casco plástico.

2. Siga las instrucciones de uso de las etiquetas del producto, no mezcle los productos químicos sin supervisión y autorización apropiada.

3. En caso de tratarse de equipos que emplean motores eléctricos, asegúrese de que esté apagado antes de empezar la limpieza, asimismo desconecte cualquier cable de electricidad.

4. Coloque protecciones plásticas como bolsas, sobre los motores, conectores, cajas eléctricas, etc.

5. Remueva las bolsas después de haber completado el trabajo.

6. Nunca utilice material de empaque en esta operación

Procedimiento de limpieza recomendado para instalaciones:

- Recoger todos los desperdicios que se encuentren en el suelo y colocarlos en el bote de basura.
- Aplicar agua a baja presión al piso y paredes, con el fin de remover el polvo acumulado. Asegúrese de enjuagar bien los drenajes y las compuertas a fin de remover los desperdicios de producto y suciedad que puedan estar presentes.

- Preparar la solución de detergente de acuerdo a las instrucciones indicadas en la etiqueta.
- Remojar el piso y las paredes completamente usando esta solución, deje que el producto actúe de 5 a 10 minutos.
- Poner especial atención a las áreas de drenaje, asegurándose que estas han sido totalmente lavadas.
- Fregar las superficies pisos usando un cepillo o escoba.
- Enjuagar los pisos y las paredes completamente con agua.
- Aplicar solución desinfectante en pisos y paredes.
- Asegurarse de que los pisos no tengan un exceso de agua acumulada.
- Permitir secar a temperatura de ambiente.

Frecuencia: estas acciones deberán realizarse al inicio y final de cada temporada y en caso de ser temporadas continuas, debe realizarse cada tres meses.

Procedimiento de limpieza y desinfección recomendado para el almacén o cuartos fríos:

- Apagar el sistema de refrigeración.
- Recoger todos los desperdicios que se encuentren en el suelo y colocarlos en el bote de basura.
- Colocar cubiertas plásticas en los motores del difusor.
- Quitar los protectores de los ventiladores si es posible.
- Revisar la charola de desagüe del difusor para asegurar que el agua pueda drenar, remueva cualquier residuo acumulado en la charola.
- Usar solamente agua a baja presión para enjuagar el interior de la unidad de refrigeración, las aletas del condensador, los protectores de los ventiladores y las charolas de desagüe y remueva con esto la acumulación de materias extrañas.
- Usar agua a baja presión y enjuague los costados del difusor.
- Preparar la solución de detergente de acuerdo a las instrucciones indicadas en la etiqueta.
- Aplicar la solución en toda la superficie.
- Enjuagar abundantemente.
- Aplicar solución desinfectante.
- Remover las cubiertas plásticas.
- Re-instalar los protectores de los ventiladores y las charolas de desagüe del difusor.

Frecuencia: estas acciones deberán realizarse al inicio y final de cada temporada y en caso de ser temporadas continuas, debe realizarse cada tres meses.

Nota:
Los cepillos o cualquier otro utensilio utilizado en la limpieza del enfriador y el almacén o cuartos fríos, deben estar identificados para este uso en específico, así como almacenados en forma separada de aquellos que son utilizados para limpieza de pisos, baños, etc.

Procedimiento de limpieza recomendado para montacargas:

- Apagar el montacargas. Coloque el freno de mano.
- Utilizar una cubierta plástica sobre el panel de control para asegurarse que no salpique agua y se afecten los componentes eléctricos.
- Remover cualquier residuo acumulado por limpieza en seco.
- Remojar el montacargas.
- Preparar la solución de detergente de acuerdo a las instrucciones indicadas en la etiqueta.
- Usar el limpiador y/o desengrasante para remover depósitos de tierra.
- Enjuagar el montacargas
- Remover la cubierta plástica
- Enjuagar las áreas cubiertas con plástico

- Aplicar la solución desinfectante.
- Permitir que se seque con el aire.

Frecuencia: Mensual.

b) Edificio, paredes, pisos, techos, iluminación

La adecuada fabricación es esencial para impedir que la instalación física se convierta en un foco de contaminación microbiana, física o química y para garantizar la consistencia en el programa de Inocuidad de Alimentos. Las áreas de empaque y almacenamiento deberán estar separadas e idealmente personal distinto deberá realizar tareas independientes para evitar la contaminación cruzada.

Los edificios deberán ser convenientes en tamaño, construcción y diseño para facilitar el mantenimiento y las operaciones de limpieza, evitando que las frutas y hortalizas entren en contacto directo con paredes y techos, así mismo es recomendable que los alrededores se encuentren pavimentados o con algún material de recubrimiento que no permita el levantamiento de polvo o formación de charcos considerando la eliminación de malezas, por considerarse un riesgo potencial para el desarrollo de roedores e insectos. Del mismo modo es importante evitar la ubicación de dichas instalaciones en lugares cercanos a establos, industrias que despidan olores y desechos contaminantes, zonas habitacionales o basureros.

Es importante mantener todas las áreas de embalaje y almacenamiento libre de productos químicos, basura, maquinaria, residuos de cosecha y materiales de desecho para no fomentar las plagas y prevenir la contaminación de los productos.

Los edificios deben estar protegidos con barreras diseñadas para evitar parásitos, animales domésticos, silvestres, aves e insectos. Las ventanas deben estar cerradas o cubiertas con malla, así mismo, las paredes suelos y techos deben estar en buen estado y ser fáciles de lavar y desinfectar.

Las lámparas deben estar cubiertas con protecciones que eviten el riesgo de contaminación física en caso de rupturas. El suelo debe construirse con una pendiente de aproximadamente 5% para facilitar el escurrimiento de agua, de igual forma se debe disponer de desagüe adecuado para evitar la acumulación de agua de lavado y deshecho.

Se debe disponer de depósitos de basura dentro de las cámaras de almacenamiento y área de embarque. Los recipientes para desechos y basura deben mantenerse tapados y aseados de manera periódica. Los desechos y basura generada deben ser removidos diariamente o cada vez que sea necesario.

c) Sanitarios

Las instalaciones sanitarias deberán estar fuera del área de almacén para reducir los riesgos de contaminación cruzada por microorganismos patógenos, estas instalaciones deberán existir por separado para ambos sexos y contar al menos con un retrete por cada 20 empleados, así como un área de mingitorios para los varones, cada retrete deberá estar aislado. Es importante que en los sanitarios exista la señalización correspondiente que indique la forma adecuada de lavado de manos, así como áreas designadas en el exterior de estos, para que los empleados, coloquen el atuendo que les fue proporcionado (mandil, cofia, guantes, etc.) evitando que entren al sanitario con este.

Los baños deben estar provistos de papel higiénico, lavamanos, jabón líquido, toallas desechables y botes de basura para el desecho de las toallas. Debe

disponerse también de instalaciones para la desinfección de las manos, con jabón, agua y solución desinfectante. Es recomendable que los grifos no sean de accionamiento manual.

Deben colocarse rótulos en los que se indique al personal que debe lavarse las manos después de usar los sanitarios.

En todo momento los servicios sanitarios deben conservarse limpios, secos y desinfectados.

d) Equipos

- Sistemas de refrigeración

Existen dos mecanismos de transferencia de calor para la refrigeración del producto, la conducción y la colección. Con la conducción el calor es transferido desde dentro de un producto a su superficie más fría. Con la Convección el calor es transferido lejos de la superficie del producto mediante un medio de refrigeración como el agua en movimiento o el aire. Los medios mas comunes de refrigeración para productos hortofrutícolas frescos son:

- El aire (refrigeración ambiente y aire forzado)
- El agua (hidro-enfriado y embalaje con hielo)

Independientemente del método de refrigeración utilizado, es preciso tener cuidado de que no se contamine el producto durante el almacenamiento.

I. Hidro enfriado

La refrigeración con agua es un método rápido que utiliza la aspersión del agua por encima del producto, esta basado en el principio de que media libra de agua puede absorber más calor que una libra de aire. La refrigeración con agua puede ser utilizada solamente con productos y contenedores que toleran la humedad.

Los hidro enfriadores suelen utilizar una refrigeración mecánica, índices más elevados de circulación de agua y pequeños reservorios de agua para proporcionar una refrigeración rápida y uniforme, los sistemas han de ser diseñados de tal manera que permitan la limpieza e higiene diaria. La calidad sanitaria del agua es fundamental, puesto que hay que recircularla, los organismos presentes en el producto pueden acumularse en el agua inoculando mas tarde otros productos que estén siendo enfriados.

Generalmente se emplean concentraciones de cloro de 200 ppm, sin embargo, el cloro tiene la tendencia a degradarse de manera que su concentración debe ser monitoreada frecuentemente; adicionalmente el agua de este sistema debe ser reemplazada diariamente siempre y cuando se lleve un estricto control en el monitoreo de cloro, si esta última actividad no se realiza correctamente, el agua debe ser reemplazada dos o tres veces al día de acuerdo al volumen de producción manejado y a la concentración de cloro existente .

II. Enfriado al vacío

En este método, el producto esta situado en una cámara de acero cerrada herméticamente, de la cual se extrae el aire para reducir la presión atmosférica, haciendo que el agua del producto se vaporice. La refrigeración tiene lugar debido a que la energía térmica escapa del producto por vaporización, la taza de refrigeración esta relacionada con el área de la superficie y el volumen del producto, por lo tanto las hortalizas de hoja se enfrían con mayor rapidez. Este

método se utiliza para preenfriar hortalizas de hoja, apio, coliflor y en algunos casos maíz dulce, zanahorias y pimientos dulces.

Una de las desventajas de la refrigeración al vacío, es que durante este proceso se pierde el 1% en peso del producto constituido básicamente por agua, esto es por cada fracción menor a 5-6ºC en la temperatura del producto.

La refrigeración con agua y al vació impide esta pérdida de peso añadiendo un chorro de agua en momentos específicos durante el ciclo de la refrigeración, al igual que la refrigeración por agua es importante monitorear y mantener la calidad del agua cuando se utiliza este proceso. Usualmente, estos equipos de preenfriado son portátiles y pueden trasladarse a diferentes lugares conforme la temporada agrícola va avanzando.

Este equipo debe tener un programa de mantenimiento y limpieza de superficies, pisos, paredes y techos, además de contar con las protecciones requeridas en las lámparas.

III. Aire forzado

De los métodos comunes de refrigeración de productos hortofrutícolas los que utilizan aire y el vacío ofrecen los menores riesgos de contaminación sin embargo, el aire introducido en los sistemas de refrigeración puede representar un riesgo microbiano potencial. Los microorganismos que se encuentran en el polvo y en las pequeñas gotas de agua pueden introducirse en el producto al utilizar estos sistemas de refrigeración. Estos microorganismos no pueden desarrollarse en el aire, pero este le sirve como vehículo para llegar al producto.

Cuando se utilizan sistemas de refrigeración por aire forzado, es importante mantener las condiciones higiénicas en las instalaciones, además, se debe tener especial cuidado en mantener en buenas condiciones la fuente de aire y cambiar los filtros de manera regular. Es importante eliminar cualquier fuente de patógenos que pueda contaminar el aire utilizado en los sistemas de refrigeración.

IV. Enfriado con hielo

Se trata de uno de los métodos más antiguos de refrigeración empleado en frutas y hortalizas, este se utiliza en productos tolerantes al contacto con el hielo, como son: las hortalizas de tallo, las raíces, brócoli, repollo, col de brucelas y maíz dulce. El contacto directo del producto con el hielo proporciona una refrigeración rápida e inicial por conducción, sin embargo, cuando el hielo se derrite se crea un espacio de aire entre éste y el producto, por lo que la conducción de la refrigeración se detiene, la refrigeración subsiguiente se lleva a cabo por radiación y convección, ambos procesos mas lentos que la conducción.

Como proceso alternativo se utiliza hielo líquido como medio de refrigeración. Este se compone de 60% de hielo y 40% de agua y ofrece un contacto inicial mayor entre el producto y el hielo, además puede ser aplicado después de que las cajas hayan sido apiladas. La cantidad de hielo añadido ha de ser ajustada a la temperatura inicial del producto, al peso del producto y la temperatura ambiente esperada.

e) Transporte

La adecuada manipulación de productos hortofrutícolas durante el transporte es crucial para la seguridad de los productos. Todo el tiempo y esfuerzos dedicados en la reducción de la contaminación microbiana durante la producción, cosecha, lavado y embalaje se habrán malgastado si las condiciones del transporte no son adecuadas.

Las operaciones de carga, descarga y transporte pueden dar lugar a la contaminación directa por contacto con otros productos ya sean alimentos o no. Es necesario evaluar las condiciones higiénicas donde quiera que se transporten o manipulen las frutas y hortalizas.

Los productos hortofrutícolas frescos se transportan generalmente en cajas refrigeradas. Es importante recordar que las empresas de transportes también movilizan otro tipo de productos. En el mejor de los casos, las cajas refrigeradas deben ser utilizadas únicamente para transportar el mismo tipo de alimento, además deben limpiarse y desinfectarse a conciencia entre las cargas.

Se debe evitar que los alimentos de origen agrícola se transporten en cajas que hayan sido utilizadas para movilizar carnes, pescado, mariscos, huevos o productos químicos, a menos que esta haya sido lavada y desinfectada correctamente, para evitar la contaminación cruzada. Es importante tomar en cuenta la siguiente consideración:

Antes de comenzar el proceso de carga se deben inspeccionar los camiones o cajas refrigeradas para asegurar que estén limpios, que no presenten olores y no se vea en ellos suciedad ni desperdicios.

Los trabajadores que participen en el proceso de carga y descarga deberán adoptar en todo momento las Buenas Prácticas de Higiene y de Limpieza descritas en las políticas de la empresa.

Todas las personas involucradas en el transporte de frutas y hortalizas deben participar activamente, asegurando que en todas las etapas de la cadena de transporte, se cumplan con los requisitos de limpieza e higiene relativos a los camiones y otras formas de transporte.

f) Uso de registros

Formato 1. Limpieza y sanidad de las instalaciones de almacenamiento

Marque con un «si» en los siguientes puntos cuando se hayan hecho correctamente o un «no» si no fue realizado.

Fecha	Se recogieron materiales de desecho	Se lavó y desinfectó con cloro paredes y pisos	El drenaje se encuentra libre de taponamientos de fruta	El agua en el sistema de enfriamiento mantiene un nivel adecuado de cloro (ppm)	Las lámparas están protegidas	Revisó

Formato 2. Supervisión de limpieza e insumos en sanitarios

Fecha	Hora	No. de sanitario	Limpieza	Olor	Agua potable	Jabón	Toallas para manos	Papel sanitario	Coladeras	Revisó

Supervisor o encargado:

Formato 3. Revisión de temperatura y humedad en almacén

Fecha	Hora	Temp. programada	Temperatura de entrada			Temperatura de salida			HR	Revisó
			Túnel 1	Túnel 2	Túnel 3	Túnel 1	Túnel 2	Túnel 3		

Supervisor o encargado:

Formato 4. Bitácora de transporte

Fecha: _____

Producto: _____

Nº de unidad o empresa fletera	Destino	Temperatura	Observaciones

Supervisor:

_____

_____

3.3 PERSONAL

Asegurar la salud del trabajador, aumenta la productividad de este y ayuda en la prevención de una posible contaminación microbiológica en frutas y hortalizas. Un empleado que padece una infección (mostrando síntomas o no) puede contaminar fácilmente a los productos frescos con microorganismos patógenos, si no se tiene establecido un programa de higiene y capacitación, tal como el lavado de manos después de un estornudo, tocarse el pelo u otras partes del cuerpo o después de ir al baño.

a) Salud e higiene

Idealmente los trabajadores de esta área deberán tener acceso a un servicio medico, también es importante que los dueños de la empresa proporcionen a los trabajadores que manipulen frutas y hortalizas un programa de capacitación en higiene y manejo de los alimentos.

Los trabajadores deben ser entrenados para identificar cualquier síntoma de enfermedad para que sea reportada a los supervisores, los empleados con trastornos gastrointestinales pueden contaminar las frutas y hortalizas frescas a través de la manipulación; los síntomas generales que señalan a un empleado como posible causante de la contaminación del producto incluyen: diarrea, vómito, mareo, dolores abdominales, heridas abiertas o expuestas, hepatitis o ictericia (color amarillo de la piel).

b) Capacitación

Es preciso establecer procedimientos adecuados de higiene que estén incluidos en los programas de entrenamiento. Todos los trabajadores de la empresa incluyendo: supervisores, personal temporal, trabajadores de tiempo parcial y de tiempo completo deben participar en estos entrenamientos.

El grado de conocimiento que deberá lograr un empleado varía de acuerdo con el tipo de trabajo a desempeñar y con las responsabilidades y actividades en las que participa cada empleado. El objetivo fundamental de esta actividad es que los empleados comprendan e implementen los conocimientos y se comprometan con las actividades a realizar para disminuir los riesgos de contaminación de los alimentos.

c) Lavado de manos

Muchos microorganismos patógenos pueden ser transferidos a las frutas y hortalizas por los trabajadores que manejan estos productos. Una falla ocasionada por los trabajadores en el manejo de los alimentos es la falta de un adecuado lavado de manos después de usar el baño, lo cual puede ser causa de muchas enfermedades.

Frecuentemente un apropiado lavado de manos es efectivo en la prevención de este tipo de enfermedades, sin embargo, algunas personas desconocen la manera adecuada de hacerlo.

Procedimiento correcto de lavado de manos

1. Se humedecen las manos con agua y luego se aplica jabón de manera vigorosa, frotando ambas manos entre si durante 20 segundos.

2. Se restriega toda la superficie de las manos incluidas las muñecas y antebrazos, poniendo especial atención entre los dedos y bajo las uñas, en caso de que las uñas tengan suciedad acumulada, se frotaran con un cepillo.

3. Se enjuagan completamente con agua corriente.

4. Se secan las manos con toallas de papel.

5. Se cierra la perilla del grifo utilizando una toalla de papel.

6. Se abre la puerta del baño con una toalla de papel y luego se tira esta en la papelera dispuesta para el efecto.

Los empleados deben lavarse y desinfectarse las manos:

1. Antes de iniciar el trabajo.

2. Antes y después de ir al baño.

3. Después de fumar o comer.

4. Después de los descansos.

5. Después de estornudar, toser o tocarse la nariz.

6. Después de rascarse la piel.

7. Después de tocar equipo y/o utensilios sucios.

8. Después de levantar los desperdicios del suelo.

9. Después de manipular material desechable, o cuando exista el riesgo de contaminación en las diversas operaciones del proceso de almacenamiento y transporte.

d) Atuendo

La importancia en la vestimenta del personal, estriba en que éstos pueden ser potencialmente una de las principales fuentes de contaminación de los alimentos, por lo que tanto la capacitación y en el atuendo de los trabajadores, es importante tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

Los trabajadores deben usar ropa limpia y zapatos cerrados.

Ninguna persona que opere dentro del área de almacenamiento, deberá salir del área de trabajo con el uniforme puesto, por lo que deberá dejarlo en el lugar designado para ello.

Usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote, las redes, cofias, cubre bocas y otros aditamentos, deben ser simples y sin adornos.

Para el caso de los operarios de cámaras de refrigeración, deberán usar la ropa apropiada (chamarras) para evitar enfermedades por frío.

Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, sujetadores y otros objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta en las áreas de almacenamiento y embarque.

No se deben usar joyas ni adornos: anillos, pulseras, relojes, collares, u otros que puedan contaminar el producto.

Formato 5. Condiciones de trabajo

Mediante este documento, expreso mi conformidad en las limitaciones que la empresa ha asentado en término de salud e higiene. Así mismo, estoy en entera disposición de cumplir con el reglamento interior de trabajo en el cual se especifica disponibilidad en la capacitación de calidad, buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas de manufactura e higiene personal.

Estoy en conocimiento de los derechos y obligaciones que adquiero en la empresa:

Derechos del empleado

1. La empresa contrae la obligación de capacitar al empleado en términos de inocuidad alimentaria.

2. La empresa contrae la obligación de proporcionar todas las herramientas de trabajo y equipo de protección requeridos para el desempeño laboral.

3. La empresa se reserva el derecho en caso de accidentes de trabajo o enfermedades contraídas por falta de incumplimiento al reglamento vigente.

Obligaciones del empleado

1. El empleado contrae la obligación de sujetarse al reglamento interno de trabajo.

2. En el caso de situaciones fuera de especificación, el empleado debe sujetarse a las condiciones del supervisor del departamento de Inocuidad Alimentaria.

3. El empleado contrae la obligación de informar al jefe inmediato, el padecimiento de alguna enfermedad infecto-contagiosa, de las especificadas según el régimen en vigor.

4. El empleado está en conocimiento de que una falta considerada grave, es suficiente para su suspensión definitiva.

Firmas de aceptación

Nombre y firma del empleado	**Nombre y firma de encargado de Inocuidad**

Formato 6. Capacitación de trabajadores

Tópico de capacitación: _____

Fecha: _____

Instructor (es): _____

Tipo de capacitación:

Teórico: ( ) Práctico: ( ) Teórico/Práctico: ( )

Asistentes	
Nombre	Firma

3.4 PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS

El termino plagas se aplica a todos los organismos que puedan causar daño y contaminar las frutas y hortalizas frescas durante la producción, embalaje, almacenamiento y transporte. Este término incluye los insectos, microorganismos, los animales domésticos y malezas (las cuales pueden contener insectos, gusanos, etc.).

Los insectos y los roedores son muy frecuentes en las plantas que manejan alimentos. Las ratas y los ratones no solo causan grandes pérdidas en los productos frescos, sino que también producen daños en los edificios. Además, pueden contaminar los productos hortofrutícolas con parásitos u otras enfermedades.

Aunque la limpieza es un paso importante para el control de plagas y enfermedades, también es importante implementar un programa de control de estos. Muchas empresas prefieren la utilización de servicios profesionales de control de plagas; sin embargo, el personal juega un papel muy importante para detectar si existe un problema en este sentido.

El contar con un almacén o cuarto frío completamente cerrado es una estrategia de control físico que permite reducir la presencia de aves, roedores y algunos insectos. La presencia de plagas dentro del empaque es indicativa de alto riesgo de contaminación. Es importante contar con mapas de la localización de las trampas para plagas en el exterior e interior del las áreas de almacenamiento.

En el interior del almacén no se deben de utilizar rodenticidas químicos. Se deben utilizar trampas mecánicas de pegamento. Las trampas deben ser identificadas y colocadas pegadas a las paredes y cercanas a las puertas de entrada o salida y hacer un cerco interno. En las puertas de acceso se pueden utilizar cortinas de ráfaga de aire o una doble puerta para evitar entrada de insectos. Las trampas colocadas en el exterior deben estar plenamente identificadas y crear un cerco perimetral. En estas trampas se pueden utilizar cebos o rodenticidas químicos para controlar roedores.

Los programas de control de plagas deben incluir una serie de inspecciones establecidas en el tiempo para identificar las situaciones que pueden favorecer la introducción de estos, identificar su presencia y cuantificar su número.

a) Uso de registros

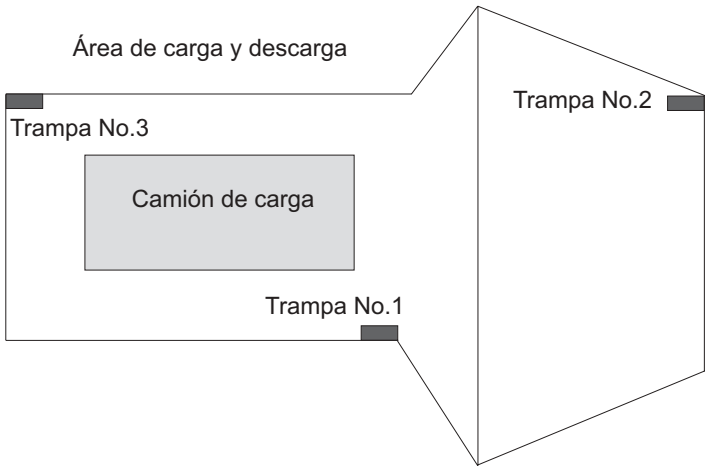
Es importante contar con las bitácoras de seguimiento en donde se muestra la revisión periódica de cada trampa con la fecha, el número de cebos presentes, faltantes y repuestos, así como las acciones y observaciones tomadas en casos específicos. Es importante contar con las hojas técnicas y las hojas de seguridad del producto utilizado para controlar las plagas, así como con los procedimientos de operación de limpieza y revisión específicos en donde se muestre la manera de desarrollarlo, la frecuencia y los materiales e insumos utilizados.

3.5 MANEJO DEL PRODUCTO

Todos los productos deben almacenarse en un lugar limpio siguiendo un sistema organizado, los códigos y la rotación de inventarios son importantes para minimizar el tiempo que el producto permanece almacenado.

Las cajas empacadas deberán colocarse en una tarima generalmente de madera, aunque la tendencia es que sean de plástico de dimensiones estándar: 1.0 X 1.2 m. para evitar que tengan contacto directo con el suelo.

Formato 7. Localización y supervisión de trampas y cebos. Ejemplo para roedores.



Fecha	No. de trampa	No. de cebos / trampa	No. de cebos repuestos	Observaciones generales	Supervisor

Supervisor: _____

Nota: El supervisor debe indicar si es necesario dar mantenimiento inmediato a las trampas, aún cuando en el programa todavía no se halla cumplido el plazo. Se debe contar con un esquema similar para cada área dentro y fuera del empaque.

Formato 8. Supervisión de trampas para insectos

Fecha	Hora	Identificación de la estación	Condiciones	Supervisor

Supervisor:

Existen diversas maneras de estibar las cajas, así como con respecto a la altura, las cuales dependen del producto del diseño y de la resistencia de la caja. Es importante permitir la circulación de aire a través de los orificios de las cajas para hacer eficiente el control de la temperatura. Debe haber una separación mínima entre las tarimas y la pared de 45 cm. y 10 cm. entre las tarimas y el suelo, dicha separación permite la ventilación adecuada, facilitando la limpieza y la inspección para detectar la presencia de roedores e insectos.

Las cámaras de almacenamiento de frutas y hortalizas deben tener un control preciso y registrado de la temperatura y humedad para prevenir o retrasar el crecimiento de microorganismos. La temperatura variará considerablemente dependiendo del producto y sus requisitos específicos. La temperatura y la higiene de los alimentos manejados en los cuartos fríos, son factores críticos para minimizar la contaminación y mantener la calidad de las frutas y hortalizas.

Durante el transporte, el producto deberá manejarse evitando al máximo cualquier exposición a posibles contaminantes, para lo cual es recomendable atender las siguientes consideraciones:

a) Consideraciones sobre los métodos de carga

Asegurar la carga con separadores fijos y mecánicos para evitar que las cajas de producto se caigan y bloqueen los espacios de aire entre las paredes y las hileras de tarimas.

Los vegetales empacados deben ser colocados en cajas con perforaciones para permitir la ventilación.

Dejar un espacio de al menos 25 cm. entre el techo y la parte superior de la carga para que el aire circule a la unidad de refrigeración.

Colocar las tarimas de manera que quede ajustada una al lado de la otra.

Asegurar que las tarimas tengan ranuras en la base, para permitir que el aire frío fluya hacia el interior de ésta.

4. BIBLIOGRAFÍA

Cantwell, M. 2002. Optimal handling conditions for fresh produce. En: Postharvest Technology of Horticultural Crops. Adel A. Kader, Editor. 3ª. Edición. University of California, USA. p. 511-518.

FDA Current Good Manufacturing Practice in manufacturing, packing or holding human food. http://www.fda.gov

McGregor, Brian M. 1987. Tropical Products Transport Handbook. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 668. P. 148.

Siller-Cepeda , J.; Báez-Sañudo, M.; Sañudo-Barajas, A. y Báez-Sañudo, R. 2002. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. Guía para el Agricultor. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Culiacán en Fisiología y Tecnología Poscosecha de Frutas y Hortalizas y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Pp.62.

Suslow, Trevor. 1997. Postharvest chlorination: Basic properties and key points for effective disinfection. University of California. Publication 8003. 8 p.

University of Maryland; Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition, Food and Droug Administration. 2002. Memoria: Entrenamiento para Capacitadores sobre Buenas Prácticas Agrícolas y de Manejo en Frutas y Hortalizas.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Para los fines de la presente guía, las siguientes expresiones tienen el significado que se indica a continuación:

Agua potable: Agua apta para consumo humano que cumple con las especificaciones de la NOM-127-SSA1-1994.

Almacenamiento: Acción de guardar, reunir en una bodega, local, silo, reservorio, troje, área con resguardo o sitio específico, las mercancías, materia prima o productos para su conservación, custodia, suministro, futuro procesamiento o venta.

Basura: Cualquier material cuyas características, no permiten incluirle nuevamente en el proceso que la genera, dentro del procesamiento de alimentos.

Buenas Prácticas de Manejo (BPM): Conjunto de procedimientos, condiciones y controles que se aplican en las plantas de empaque, las cuales incluyen limpieza y sanitización de personal, equipo, utensilios, instalaciones físicas y sanitarias, con el objeto de disminuir los riesgos de contaminación de los productos empacados.

Conservación: Acción de mantener un producto alimenticio en buen estado, conservandolo, para que no pierda sus características a través del tiempo.

Contaminación cruzada: Es la presencia en un producto de entidades físicas, químicas o biológicas indeseables procedentes de otros procesos de elaboración correspondientes a otros productos o durante el proceso del mismo producto.

Contaminación: Se considera contaminado el producto o materia prima que contenga microorganismos, hormonas, sustancias bacteriostáticas, plaguicidas, partículas radiactivas, materia extraña, así como cualquier otra sustancia en cantidades que rebasen los límites permisibles establecidos.

Contaminante: Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias añadidas a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

Desinfección: Reducción del número de microorganismos, mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos, higiénicamente satisfactorios.

Desinfectante: Sustancias germicidas utilizadas para eliminar o reducir drásticamente los contaminantes biológicos asociados a equipos, herramientas o productos agrícolas (frutas y hortalizas)

Detergente: Mezcla de sustancias de origen sintético, cuya función es abatir la tensión superficial del agua, ejerciendo una acción humectante, emulsificante y dispersante, facilitando la eliminación de suciedad y manchas.

Frutas y hortalizas frescas: Productos agrícolas que se venden al consumidor en su estado natural o con un mínimo de manejo (lavado, encerado, desinfectado, empacado, cortado, refrigerado o congelado).

Higiene de los alimentos: Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad, y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimenticia.

Instalación: Cualquier edificio o zona en que se manipulan alimentos, y sus inmediaciones, que se encuentren bajo una misma dirección.

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

Manipulador de alimentos: Toda persona que manipule directamente alimentos envasados o no envasados, equipo y utensilios utilizados en la producción y manejo de frutas y hortalizas frescas.

Manual de procedimientos: Documento en el cual se especifican los procedimientos que se aplican en un proceso de producción y manejo de algún esquema de producción.

Microorganismos: Organismos microscópicos tales como parásitos, levaduras, hongos, bacterias y virus.

Microorganismos patógenos a los humanos: Microorganismos enteropatógenos capaces de causar alguna enfermedad al ser humano.

Personal: Toda persona que participe o esté relacionada en el manejo de alimentos.

Plagas: Organismos capaces de contaminar o destruir directa o indirectamente los productos.

Plaguicidas: Sustancia o mezcla de sustancias utilizadas para prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier forma de vida que sea nociva para la salud, los bienes del hombre o el ambiente.

Riesgo: Todo proceso o acto que implique posibilidad de ocurrencia de un acontecimiento.

Transporte: Acción de conducir, acarrear, trasladar personas, productos, mercancías o cosas de un punto a otro con vehículos, elevadores, montacargas, escaleras mecánicas, bandas u otros sistemas con movimiento.

DIRECTORIO

SR. JAVIER USABIAGA ARROYO
Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

DR. JAVIER TRUJILLO ARRIAGA
Director en Jefe del Servicio Nacionalidad de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

Q.F.B. AMADA VÉLEZ MÉNDEZ
Directora General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera

M. en C. VÍCTOR M. GARCÍA MORENO
Subdirector de Inocuidad Agrícola

INFORMES
(55) 91 83 10 00 ext. 33830 y 33821

QUEJAS Y SUGERENCIAS:

Secretaría de la Función Pública
D.F. y Área Metropolitana:
conmutador (55) 30 03 30 00
de los Estados: 01 (800) 001 4800
Canadá y Estados Unidos: 1 (888) 594 3372

SENASICA / Contraloría Interna / Área de Reponsabilidades
(55) 57 22 73 00 ext. 3927
quejas@senasica.sagarpa.gob.mx

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
Senasica

www.sagarpa.gob.mx
www.sagarpa.senasica.gob.mx