



**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO Y PROCEDIMIENTOS DE
OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANITIZACIÓN EN EMPAQUES
DE MANGO PARA EXPORTACIÓN ADECUADO A LAS
CONDICIONES DE NAYARIT**

**Jorge A. OSUNA GARCÍA
Alberto MORALES LOREDO
Genoveva ÁLVAREZ OJEDA**

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y
PECUARIAS
CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL DEL PACÍFICO CENTRO
CAMPO EXPERIMENTAL SANTIAGO IXCUINTLA
Publicación Técnica No 1. Marzo de 2007

**SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA
Y ALIMENTACIÓN**

ING. ALBERTO CÁRDENAS JIMÉNEZ
Secretario
ING. FRANCISCO LÓPEZ TOSTADO
Subsecretario de Agricultura
ING. ANTONIO RUIZ GARCÍA
Subsecretario de Desarrollo Rural
L.R.I. JEFREY MAXJONES JONES
Subsecretario de Fomento a los Agro negocios
L.A.E. JOSÉ DE JESÚS LEYVA GARCÍA
Oficial Mayor
ING. CARLOS CARRILLO SANTANA
Delegado de la SAGARPA en Nayarit

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y
PECUARIAS**

DR. PEDRO BRAJCICH GALLEGOS
Director General
DR. EDGAR RENDÓN POBLETE
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación
DR. SEBASTIÁN ACOSTA NÚÑEZ
Coordinador de Planeación y Desarrollo
LIC. MARCIAL GARCÍA MORTEO
Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL DEL PACÍFICO CENTRO

DR. KEIR FRANCISCO BYERLY MURPHY
Director Regional
DR. JOSÉ FERNANDO DE LA TORRE SÁNCHEZ
Director de Investigación
LIC. MIGUEL MÉNDEZ GONZÁLEZ
Director de Administración
ING. LEOCADIO MENA HERNÁNDEZ
Director de Coordinación y Vinculación en Nayarit
y Jefe del Campo Experimental Santiago Ixcuintla

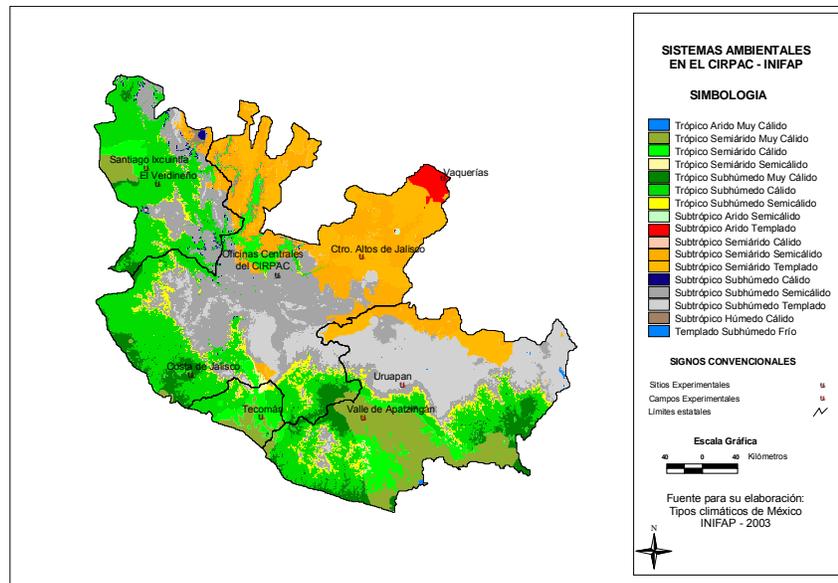
CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL PACÍFICO CENTRO (CIRPAC)

El CIRPAC comprende los cuatro estados del Pacífico Central de la República Mexicana, que son Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit. Estos en su conjunto abarcan una superficie de 154,364 Km², que representan 7.5% de la superficie nacional. En esta región, viven 12'235,866 habitantes (INEGI, 2005), correspondiendo más de la mitad de ellos al Estado de Jalisco. Un 42.6% de la región Pacífico Centro es apta para la ganadería; 34.56% tiene vocación forestal y 22.84% comprende terrenos apropiados para las actividades agrícolas. La región Pacífico Centro, posee una gran variedad de ambientes, que van desde el templado subhúmedo frío, hasta el trópico árido muy cálido. En la figura abajo se muestra la distribución de los ambientes en la región Pacífico Centro.

Los sistemas producto más relevantes para la región Pacífico Centro y para los que el CIRPAC realiza investigación y transferencia de tecnología son: aguacate, limón mexicano, mango, *agave tequilana*, aves-huevo, porcinos-carne, maíz, bovinos-leche, melón, maderables, pastizales y praderas, sorgo, caña de azúcar, bovinos-carne, no maderables, copra, bovinos-doble propósito, sandía, plátano, frijol, papaya, durazno, guayaba y ovinos-carne.

El CIRPAC atiende las demandas del sector en investigación, validación y transferencia de tecnología, a través de cinco campos experimentales estratégicos, tres sitios experimentales y una oficina regional ubicada en la ciudad de Guadalajara, Jalisco. La ubicación de campos y sitios experimentales se muestra abajo.

CIRPAC



MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO Y PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANITIZACIÓN EN EMPAQUES DE MANGO PARA EXPORTACIÓN ADECUADO A LAS CONDICIONES DE NAYARIT

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares de derechos de autor.

Derechos reservados ©
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias.
Serapio Rendón No. 83, Colonia San Rafael,
Delegación Cuauhtémoc,
C. P. 06470. México, D. F.
Conmutador: (55) 51-40-16-00;

ISBN: 978-968-800-721-1

Publicación Técnica No. 1
Marzo de 2007

Campo Experimental Santiago Ixcuintla
Km. 6 Entronque Carr. Internacional a Santiago Ixcuintla. Apdo. Postal 100, Santiago
Ixcuintla, Nayarit.
Tel. y Fax (323) 235 07 10

La cita correcta de esta obra es:

Osuna García, J. A., Morales Loredó, A. y Álvarez Ojeda, G. 2007.
Manual de Buenas Prácticas de Manejo y Procedimientos de Operación Estándar de
Sanitización en Empaques de Mango para Exportación Adecuada a las Condiciones
de Nayarit. INIFAP, CIRPAC. Campo Experimental Santiago Ixcuintla.

Publicación Técnica No. 1, Santiago Ixcuintla, Nayarit, México.

Impreso en México
Printed in Mexico

CONTENIDO

	Página
I. ANTECEDENTES	1
II. INTRODUCCIÓN	5
III. OBJETIVOS	9
IV. TIPOS DE RIESGOS O PELIGROS	10
1. Microbiológicos	10
2. Químicos	10
3. Físicos	10
V. CALIDAD DEL AGUA	11
1. Fuentes de abasto	11
2. Agua para uso postcosecha	11
3. Agua para consumo humano	11
VI. EMPACADORA	12
1. Instalaciones de la empacadora	12
2. Instalaciones sanitarias	13
VII. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	13
VIII. VARIEDADES DE MANGO	14
1. Variedad Haden	14
2. Variedad Keitt	15
3. Variedad Kent	16
4. Variedad Tommy Atkins	17
5. Variedad Ataulfo	18
IX. PLANO DE UBICACIÓN DE LA EMPACADORA	18
X. REGLAMENTOS DE LA EMPRESA	23
1. Reglamento que debe cumplir el personal trabajador	23
2. Reglamento que debe cumplir el personal visitante	26

3. Capacitación	26
XI. MANEJO DEL FRUTO DE MANGO	26
1. Transporte del campo a la empacadora	27
XII. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO EN LA EMPACADORA	28
1. Recepción del mango en la empacadora	28
2. Verificación de documentos del lote	28
3. Muestreo y análisis fitosanitario del lote	28
4. Lavado y seleccionado del mango	29
5. Selección para tratamiento hidrotérmico	30
6. Tratamiento hidrotérmico	30
7. Tratamiento hidroenfriado	32
8. Empacado y última selección	33
9. Tipos de empacados para los diferentes mercados	34
10. Estándares de embalaje	34
11. Características del armado del pallet	35
12. Requisitos del pallet	36
13. Área de resguardo de material para empaque	37
14. Enfriado de la fruta en cuarto frío	38
15. Sistema de aire forzado	39
XIII. EMBARQUE Y TRANSPORTE	40
1. Equipo de transporte	40
2. Embarque y transporte	40
XIV. CONTROL DE PLAGAS EN LA EMPACADORA	40
XV. RASTREABILIDAD	41
XVI. REQUERIMIENTOS	42
XVII. CODIFICACIÓN DEL PRODUCTO	43
XVIII. INSTRUCCIONES GENERALES DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN	43
1. Sanitización	43

2. Productos químicos de sanitización y limpieza	44
3. Limpieza y sanitizado	44
XIX. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANITIZACIÓN (POES)	46
1. POES # 1. Creación y mantenimiento de procedimientos de operación estándar relacionados con sanidad	47
2. POES # 2. Uso del agua y prevención de la contaminación microbiológica	52
3. POES # 3. Entrenamiento y educación de los empleados	54
4. POES # 4. Prácticas del personal. Reglamento de higiene de los empleados	58
5. POES # 5. Limpieza y sanitización de área de recepción del producto y cuarto de mantenimiento	62
6. POES # 6. Limpieza y sanitización de cajas utilizadas para manejo y tratamiento del mango	65
7. POES # 7. Monitoreo de cloro en tinas de lavado, hidrotérmico e hidrogenfriado	67
8. POES # 8. Limpieza y sanitización de tinas de lavado, hidrotérmico e hidrogenfriado	71
9. POES # 9. Limpieza y sanitización de bandas inspección, seleccionadora de tamaños, cepillo, rodillos y mesas de selección y empaçado	73
10. POES # 10. Limpieza y sanitización de superficies que no están en contacto con los alimentos	75
11. POES # 11. Limpieza y sanitización de cuarto frío	81
12. POES # 12. Control de plagas en la empacadora	83
13. POES # 13. Limpieza y sanitización de sanitarios	88
14. POES # 14. Procedimiento para mantener limpias todas las instalaciones y alrededor del empaçado	92

XX. RESULTADOS DEL MONITOREO EN EMPAQUES DE NAYARIT	95
1. Monitoreo de la concentración de cloro en tina de lavado con base a cantidad de cajas	95
2. Monitoreo de la concentración de cloro en tina de lavado con base al tiempo	96
3. Monitoreo de cloro en tinas de hidrotérmico	97
4. Monitoreo del cloro en tinas de hidrogenfriado	97
5. Supervisión al personal	98
XXI. CONCLUSIONES	98
XXII. RECOMENDACIONES	98
XXIII. ANEXOS	101
1. Formato de registro de análisis microbiológico del agua	101
2. Formato de registro de control de educación y entrenamiento	102
3. Formato de registro de prácticas del personal en áreas de lavado seleccionado de la fruta y empaque	103
4. Formato de registro de reporte de incumplimiento del empleado	104
5. Formato para monitoreo de agua de lavado	105
6. Formato para monitoreo de agua de hidrotérmico	106
7. Formato para monitoreo de agua de hidrogenfriado	107
8. Formato de registro de higiene y limpieza de superficies en contacto con los alimentos en área de lavado y seleccionado de fruta	108
9. Formato de registro de higiene y limpieza de superficies en contacto con los alimentos en área de empaque	109
10. Formato de registro de limpieza de tinas de lavado, hidrotérmico e hidrogenfriado	110
11. Formato de registro de limpieza y sanitización de superficies de no contacto con los alimentos en área de recepción, lavado y seleccionado de la fruta	111
12. Formato de registro de higiene y limpieza de superficie de no	112

contacto con los alimentos en área de empaque	
13. Formato de registro de limpieza y sanitización de superficies de no contacto con los alimentos en áreas de lavado y seleccionado de la fruta y empaque	113
14. Formato de registro de limpieza y sanitización de superficies de no contacto con los alimentos	114
15. Formato de registro de limpieza, sanitización y mantenimiento de las instalaciones sanitarias	115
16. Formato de registro de las estaciones de lavado de manos	116
17. Formato de registro de limpieza y sanitización de superficies de no contacto con los alimentos	117
18. Formato de registro de las estaciones de roedores	118
19. Formato de registro de aplicaciones de insecticidas en la empacadora	119
20. Formato de registro de monitoreo de temperatura del cuarto frío	120
21. Tabla para calcular la concentración de cloro	121
22. Formas del cloro en agua a diferentes pH	122
23. Tabla de los microorganismos patógenos	123
XXIV. LITERATURA CONSULTADA	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Número		Página
1	Figura 1. Fruto de la variedad Haden	15
2	Figura 2. Frutos de la variedad Keitt	16
3	Figura 3. Frutos de la variedad Kent	17
4	Figura 4. Frutos de la variedad Tommy Atkins	17
5	Figura 5. Frutos de la variedad Ataulfo	18
6	Figura 6. Plano de la ubicación de la Empacadora Arivania	19
7	Figura 7. Fotografía de la Empacadora Arivania	19
8	Figura 8. Diagrama de flujo del fruto de mango	20
9	Figura 9. Ilustración del procedimiento adecuado de lavado de manos	23
10	Figura 10. Ilustración del uso de prendas de protección	24
11	Figura 11. Ilustración del lavado del fruto de mango	29
12	Figura 12. Ilustración de la separación mecánica del fruto de mango para diferentes tiempos de hidrotérmico	30
13	Figura 13. Ilustración del tratamiento hidrotérmico del fruto de mango	31
14	Figura 14. Ilustración del hidrogenfriado del fruto de mango	32
15	Figura 15. Ilustración del palletizado del fruto de mango	33
16	Figura 16. Ilustración del empacado del fruto de mango (a) Estados Unidos, (b) Japón y (c) Europa	34
17	Figura 17. Ilustración del armado de pallets	36
18	Figura 18. Ilustración de la identificación de pallets	37
19	Figura 19. Ilustración del pre-enfriado de pallets en cuarto frío	39
20	Figura 20. Ilustración de la colocación de trampas para roedores	41
21	Figura 21. Curva de abatimiento del cloro en la tina de lavado del mango, con base a cantidad de cajas	95

22	Figura 22. Curva de abatimiento del cloro en la tina de lavado del mango, con base a tiempo	96
23	Figura 23. Curva de abatimiento del cloro en tanques de hidrogenfriado del mango, con base a número de canastillas	97

ÍNDICE DE CUADROS

Número		Página
1	Cuadro 1. Tabla de sanitizantes recomendados en condiciones o áreas específicas	45

I. ANTECEDENTES

Inocuidad alimentaria implica la garantía de que el consumo de alimentos no cause daño en la salud de los consumidores, lo cual se puede alcanzar minimizando los peligros biológicos (microbiológicos, fitosanitarios y zoonos); los físicos (clavos, vidrios, uñas) y los químicos (plaguicidas, metales pesados, hormonas) durante todo el proceso de producción, empaque, comercialización y consumo (Almonte, 2000). Sin embargo, la comunidad internacional no solo considera inocuidad alimentaria sino también calidad alimentaria que en su concepto más amplio incluye además de la calidad por atributos (tamaño, color, olor, apariencia y sabor) otros factores adicionales como aspectos nutricionales, integridad, autenticidad, éticos, culturales, religiosos, así como aquellos relacionados al ambiente.

Actualmente la mayoría de los países desarrollados consideran el concepto de calidad alimentaria en su forma más amplia, es decir, en términos prácticos los aspectos de calidad alimentaria están íntimamente relacionados a los de inocuidad alimentaria, debido a que ambos aspectos son manejados íntegramente a lo largo de la cadena producción-consumo. Bajo este contexto, queda de manifiesto que la inocuidad alimentaria se ha convertido en una prioridad tanto para la salud pública como para mantener la competitividad, posicionamiento y mayor acceso a los mercados nacional e internacional. De hecho, además de tener implicaciones en la salud de los consumidores, la inocuidad alimentaria tiene impacto en la oferta, demanda, flujos comerciales, higiene y sanidad laboral, lo cual repercute en los costos de la cadena. Pese a lo anterior, los consumidores de los países desarrollados con alto poder adquisitivo están dispuestos a pagar el costo de un régimen regulatorio que garantice estándares más altos y exigen a sus gobiernos mayor vigilancia para garantizar el abasto de alimentos inocuos, mediante la disminución de factores de riesgo (Almonte, 2000).

Los gobiernos de los países desarrollados han propuesto varias iniciativas relacionadas con inocuidad y calidad alimentaria. En 1997 el gobierno de Estados Unidos a través del presidente William Clinton anunció la iniciativa conocida como

“Inocuidad alimentaria del campo a la mesa”, la cual derivó meses más tarde en otra iniciativa que tiene como propósito el asegurar la inocuidad de los productos hortofrutícolas que consume el pueblo Estadounidense, trátase de productos cultivados internamente o que sean importados de otros países. Asimismo, en 1998 la Agencia de Alimentos y Drogas publicó en el diario oficial de los Estados Unidos la “Guía para reducir los riesgos microbiológicos que logren la inocuidad alimentaria en frutos y hortalizas frescas” (FDA, 1998), la cual pretende ser una recomendación de carácter voluntaria para los productores de frutas y hortalizas frescas de origen doméstico e importado. En esta guía se establecen controles y estándares a fin de reducir los factores de riesgo microbiológico asociados a la cadena producción, procesamiento, distribución y consumo mediante la adopción de buenas prácticas agrícolas y de manufactura. Además, en 1999 se anunció la iniciativa para asegurar la inocuidad de los alimentos importados, la cual pretende optimizar la autoridad estatutaria y los recursos disponibles del FDA y US-CUSTOMS para que implementen los pasos necesarios a fin de proteger a los consumidores Estadounidenses de alimentos importados que no sean inocuos.

Por otra parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) a solicitud de los jefes de estado y gobierno del grupo de los Ocho (Francia, Estados Unidos, Inglaterra, Alemania, Japón, Italia, Canadá y Rusia) implementó en 1999 una estrategia para estudiar las implicaciones de la biotecnología y otros aspectos de la inocuidad alimentaria, la cual incluye los siguientes cinco puntos:

1. Un reporte sobre la evaluación de inocuidad de los productos que provienen de organismos genéticamente modificados.
2. Un reporte de aspectos relacionados con el medio ambiente y la biotecnología.
3. Un compendio describiendo las actividades y sistemas nacionales e internacionales de inocuidad alimentaria.
4. Los resultados de una consulta sobre estos temas con organizaciones no gubernamentales.

5. Una conferencia sobre el impacto que tienen los organismos genéticamente modificados en la inocuidad alimentaria.

En lo que concierne a la Unión Europea, en Enero del 2000 el comisario David Byrne, encargado de la sanidad y protección al consumidor de la Comisión de la Comunidad Europea presentó el “Libro Blanco sobre Inocuidad Alimentaria”, el cual anuncia el establecimiento de una agencia europea independiente en materia de alimentos, misma que pretende garantizar un alto nivel de inocuidad alimentaria a los consumidores. La legislación propuesta en este llamado libro blanco incluirá aspectos de alimentación, salud y bienestar animal, higiene, contaminantes y residuos, organismos genéticamente modificados y algunos aspectos de calidad alimentaria incluyendo aditivos y saborizantes, empaque e irradiación. También incluirá una propuesta de ley general de alimentos que considerará la responsabilidad de los industriales de los alimentos, productores y operadores; identificación de insumos alimenticios para la producción animal, alimentos y sus ingredientes; métodos de análisis de riesgos apropiados a través de evaluación, manejo y comunicación de riesgos; y la aplicación de principios de precaución, cuando se considere pertinente. Esta serie de acciones y reglamentos debió haber funcionado a partir del año 2002, una vez que la legislación necesaria estuvo vigente (Almonte, 2000).

Es necesario recalcar que México ha logrado concretar acuerdos comerciales con los Estados Unidos y Canadá, la Unión Europea, Israel y algunas naciones de Centro y Sudamérica. Esto resulta estratégico ya que tan solo el tratado de libre comercio con América del Norte y la Unión Europea representan un mercado potencial para el sector agro exportador de 700 millones de consumidores, con poder adquisitivo y preferencia por productos de calidad. No obstante, estos mercados son altamente competitivos y cuentan con regulaciones exigentes en cuanto a fitozoosanidad y calidad e inocuidad de los alimentos por lo que la penetración y participación de los productos agroalimentarios mexicanos dependerá en gran medida de que se cumplan los requisitos de sanidad e inocuidad así como de calidad que los países

consumidores exigen. Si no se responde rápido a estas exigencias, el exportador mexicano estará en riesgo de quedarse rezagado y consecuentemente se perderán mercados ya conquistados y se dejarían de percibir divisas e ingresos que repercutirán en la pérdida de fuentes de trabajo y se afectaría la economía nacional (Almonte, 2000).

Ante la situación anterior, es un deber y una responsabilidad del Gobierno Federal, instituciones de investigación y agentes económicos involucrados directamente con la producción agroalimentaria, tomar medidas urgentes, claras y contundentes orientadas no sólo a mantener este importante mercado de exportación, sino a desarrollar un esfuerzo más amplio que garantice condiciones de mayor sanidad e higiene en el manejo y consumo de los productos agroalimentarios, sean éstos para el mercado nacional o internacional. Lo anterior es indispensable ya que en México al igual que en los Estados Unidos, no hay una sola instancia gubernamental que regule los nuevos requisitos que permitan disminuir los factores de riesgo o peligros biológicos, químicos y físicos, asociados a todos los eslabones de la cadena alimentaria, tales como la producción, cosecha, procesamiento, distribución y consumo.

Al respecto, la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), consciente de los riesgos que esta iniciativa pudiera tener para los productores hortofrutícolas nacionales que exportan hacia ese mercado, para la misma balanza comercial con ese país y para la población en general, se dio a la tarea de convocar a principios de 1998, a los representantes de los sectores público y privado para presentar una Propuesta de Estrategia que sobre Inocuidad Alimentaria habría de instrumentar el Gobierno Federal. Asimismo, y con objeto de reforzar esta Estrategia, en Junio de 1998 los Secretarios de Agricultura y Salud del país, firmaron con sus homólogos estadounidenses en el marco de la Reunión Binacional México-Estados Unidos, la "Declaración Conjunta sobre Inocuidad Alimentaria" en donde se establece el interés de ambos gobiernos en trabajar coordinadamente para lograr la inocuidad en todos los alimentos, tanto domésticos

como importados y minimizar la incidencia de enfermedades asociadas al consumo de productos agroalimentarios (Almonte, 2000).

Se estableció en una primera etapa a nivel Federal y en 15 entidades del país los Grupos Técnicos de Trabajo sobre Inocuidad Alimentaria (GTTIA's). A la fecha se han realizado diversos trabajos y reuniones con los GTTIA's en las entidades federativas, así como dos seminarios nacionales e internacionales con el fin de recibir e intercambiar ideas sobre la Estrategia propuesta por el Gobierno Federal. Se instrumentaron además el Programa Nacional para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (PRONINCA) y el Programa Integral de Desarrollo Tecnológico para la Calidad Alimentaria (PIDTCA). También, se implementó el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Alimentaria (SENASICA). Por otra parte, los consumidores cada vez tienen mayores exigencias hacia la calidad de los alimentos que en conjunto con los requerimientos y compromisos internacionales, los gobiernos están implantando métodos más estrictos para lograr que los productos frescos y procesados estén libres de contaminantes físicos, químicos o microbiológicos. Para ello se están instalando sistemas de evaluación y certificación de productos y plantas empacadoras que cumplan con los estándares de calidad, incluyendo inocuidad, requeridos por los consumidores.

II. INTRODUCCIÓN

México es el primer país exportador de mango en el mundo. El mantener dicha posición en el futuro dependerá en gran medida de la adopción de buenas prácticas agrícolas y de manejo que aseguren la inocuidad de este producto. La consolidación del mango mexicano en los mercados que actualmente concurre estará sujeta a que se cumplan los requisitos de sanidad y calidad que los países consumidores exigen. Quien no responda rápido a estas exigencias estará en riesgo de quedarse rezagado y consecuentemente se perderán mercados ya conquistados y se dejarán de percibir divisas e ingresos que repercutirán en la pérdida de fuentes de trabajo, lo que afectaría la economía nacional. En el 2004, en México se produjeron 1.5 millones de toneladas de mango en una superficie estimada de 173 mil hectáreas. En los últimos

años la superficie cultivada con mango ha crecido poco, alrededor de 7 % en el periodo 1997/2002. En este mismo periodo, el volumen de producción creció menos de 2 %. Sin embargo, este crecimiento es producto del incremento en la superficie plantada ya que el rendimiento promedio se mantiene entre 8.5 y 10 ton/ha. De los principales estados productores se observa una producción estable en Veracruz, Michoacán y Guerrero, en tanto que Nayarit y Sinaloa han mostrado incrementos en el rendimiento. Otros estados importantes en la producción de mango, como Oaxaca, Chiapas y Jalisco han presentado disminución del rendimiento debido entre otras cosas, a la ocurrencia de enfermedades que atacan flores y frutos en desarrollo, a factores climáticos adversos (lluvia y baja temperatura durante la floración), así como al incremento en la presencia del mango niño en la variedad Ataulfo, cuya etiología es todavía una incógnita (Salazar y Osuna, 2005). Además, se observan pérdidas postcosecha que pueden deberse a múltiples factores: daños mecánicos (golpes, raspones y magulladuras); daños por insectos (principalmente mosca de la fruta); daño por enfermedades (antracnosis y pudriciones) y daños por desórdenes físicos o fisiológicos (frío, látex, sol, altas temperaturas) (Salunkhe y Desai, 1984; Kader, 1992; Pelayo, 1992).

México exporta del 12 al 14 % de su producción total. La cosecha inicia en Enero-Febrero en el estado de Chiapas y termina en Agosto-Septiembre en Sinaloa, Sonora y Baja California Sur. Las principales variedades que se exportan son Tommy Atkins (43 %), Haden (22 %), Kent (15 %), Ataulfo (13 %) y Keitt (7 %). Las exportaciones se realizan por conducto de la Asociación de Empacadores de Mango para Exportación (EMEX, A. C.), la cual integra 80 empresas en nueve estados del país y procesa el 90% de las exportaciones mexicanas de mango. En el 2004 México exportó 192 mil toneladas con un valor de 130 millones de dólares. Los principales compradores fueron los Estados Unidos de América (87.5 %), Canadá (8.4 %), la Unión Europea (1.5 %) y Japón (2 %) (FAOSTAT, 2005). El mayor volumen de fruta de mango se comercializa internamente en los mercados de abastos de México, Guadalajara y Monterrey, principalmente.

EMEX, A. C. consciente del compromiso adquirido al ser el primer exportador mundial de mango y ante un nuevo reto de calidad e inocuidad ha impulsado a sus socios a seguir evolucionando ante este nuevo entorno, ya que si no se cumplen los requisitos de calidad e inocuidad que los países importadores demandan, se corre el riesgo de perder mercados ya conquistados y se dejarían de percibir divisas e ingresos que repercutirían en la pérdida de fuentes de trabajo, lo que afectaría la economía nacional. Ante tal situación, EMEX, A. C. ha proporcionado a sus socios una serie de herramientas (Manual de procedimientos, Manual de buenas prácticas de manufactura, Manual de puntos críticos de control y Normas técnicas de competencia laboral) encaminadas a exportar mango de alta calidad y libre de contaminantes acorde a las demandas de los consumidores (Paulín, 2000).

El Manual de Buenas Prácticas de Manejo y Procedimientos de Operación Estándar de Sanitización en Empaques de Mango para Exportación contiene los lineamientos para el manejo de la fruta y las condiciones sanitarias de operación que cada empacadora debe adaptar a sus condiciones particulares (Ornelas *et al.*, 2000). Por lo cual, este manual debe de ser estudiado y enriquecido por el dueño, gerente, jefes, supervisores y colaboradores, teniendo en cuenta que su contenido es enunciativo y no limitativo. Este manual ofrece a los empacadores, procedimientos estándares diseñados para una empacadora de mango, los cuales pueden ser modificados a las condiciones de cada empresa para enfrentar la problemática de Inocuidad Alimentaria, que a nivel mundial está siendo señalada por el incremento de los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) y que un gran número de estas enfermedades gastrointestinales, se derivan de un manejo inadecuado de las frutas y hortalizas frescas, tanto en la producción primaria como en el empaque, ocupando México el segundo lugar en Latinoamérica en casos reportados. La FDA (Food and Drug Administration) de los Estados Unidos de América reportó durante el periodo de julio de 1999 a junio de 2000 un total de 470 detenciones de cargamentos de frutas y hortalizas mexicanos por contener residuos ilegales de plaguicidas, además de contaminantes microbiológicos tales como *Salmonella* y *Shigella*, en

comparación con 245 detenciones que se presentaron durante el mismo periodo en 1998–1999, es decir, se incrementó en un 92% el número de detenciones por contaminantes, de las cuales el 59% se debió a residuos ilegales de plaguicidas.

Para dar cumplimiento a las exigencias de Inocuidad Alimentaria es necesario la aplicación y certificación de Buenas Prácticas de Manejo en el empaque, las cuales han sido publicadas por la SAGARPA a través del SENASICA (http://senasicaw.senasica.sagarpa.gob.mx/portal/html/inocuidad_agroalimentaria/inocuidad_agricola/inocuidad_agricola.html).

El llevar alimentos frescos y sanos a la mesa del consumidor involucra muchos procesos relacionados con la inocuidad en donde se incluyen buenas prácticas de producción y manejo y son parte integral de todas las operaciones de cosecha, almacenaje, empaque y transporte. También se consideran actividades no relacionadas con la parte de operaciones, tales como el entretenimiento de empleados y manejo de materiales.

El programa de prevención de riesgo debe ser dinámico y no estático. Se sugiere que los altos directivos de las empresas traten este tema, y cada decisión tomada por ellos y el responsable del Programa de Inocuidad debe estar encaminada no solo a la seguridad de alimentos sino a cada una de las acciones de la empresa que tengan relación con la inocuidad. Todas estas acciones tienen que ser entendidas y fácilmente ejecutables por cada uno de los empleados. La seguridad de los alimentos y el control de calidad son responsabilidad de todos los empleados. La Dirección General de la empresa debe proveer lo necesario para producir de forma segura, productos saludables y de calidad. La meta en un programa de Inocuidad Alimentaria, es instituir pro-activamente un sistema de seguridad de los alimentos para todas las operaciones en las cuales se deben evitar cualquier posibilidad de riesgo de contaminar el producto, tomando medidas anticipadas, controlando, desde la producción del mango hasta su distribución. El administrador del programa de inocuidad, los supervisores, y todos los empleados de producción deben actuar como inspectores cuando el producto se mueve a través de su área específica debiendo

rechazar el producto que se encuentre fuera de especificaciones, con el fin de sujetarlo a su posterior evaluación y a la aprobación final por parte de la jefatura autorizada. El Programa de Inocuidad Alimentaria se debe elaborar como si fuera un traje a la medida y establecer la normatividad específica con la ayuda de todos los empleados de la empresa, es por eso que en este Manual solo se presentan las adecuaciones que se sugieren para la implementación de programas de Inocuidad Alimentaria en los empaques de mango para exportación en Nayarit.

III. OBJETIVOS

Proporcionar al empacador de mango de Nayarit un Manual de Buenas Prácticas de Manejo que le permita aplicar y sistematizar un programa de Inocuidad Alimentaria normando y monitoreando las actividades diarias, para cumplir con un programa básico de prevención de riesgos.

Se debe aclarar que este documento es una guía general a considerarse y aplicarse en su totalidad ya que una sola actividad no llevará a alcanzar todos los objetivos. La información aquí presente está primordialmente fundamentada en la siguiente documentación y adaptada a las condiciones de manejo del cultivo y postcosecha del mango para exportación en Nayarit: Manual HACCP para Mango de Exportación con Tratamiento Hidrotérmico (Ornelas *et al.*, 2000); Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (Siller *et al.*, 2002); Manual de Buenas Prácticas y de Manejo para el Cultivo y Empacado del Mango fresco de Exportación en la Región de Tomatlán, Jalisco (Ontiveros, 2004), así como en información obtenida en cuatro empaques de mango en Nayarit durante las temporadas 2004 a 2006. A continuación se detallan algunos puntos que deben ser tomados en consideración para la implementación de Buenas Prácticas de Manejo en empaques de mango para exportación:

IV. TIPOS DE RIESGOS O PELIGROS:

1. Microbiológicos: Los alimentos y el agua son el vehículo de transporte de microorganismos, los cuales, si están bajo las condiciones adecuadas, pueden multiplicarse y significar un riesgo microbiológico para el consumidor. En algunos casos, los peligros microbiológicos, se refieren a la contaminación por microorganismos patógenos contenidos en el alimento, como *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, *Salmonella* spp, *Shigella* spp, *Listeria monocytogenes*, *Cryptosporidium parvum*, o virus como el de Norwalk, o de la hepatitis. En otros casos, basta tan sólo con que el porcentaje de microorganismos sea alto, para que el alimento cause enfermedades a las personas más sensibles, como en el caso de los ancianos, niños menores de 5 años, e inmunocomprometidos (enfermos de SIDA, leucemia, o diabetes).

2. Químicos: por su parte, un peligro químico se considera como la posibilidad de que el producto se contamine con cualquier compuesto o elemento químico que al entrar al organismo, ya sea ingerido, inhalado o por vía cutánea, sea un peligro para la salud. Es por eso que la operación de materiales como sanitizantes, limpiadores, aceites lubricantes, entre otros, pueden considerarse como peligros químicos si no se tiene un adecuado manejo de ellos.

3. Físicos: materiales, como astillas de vidrio, grapas, pedazos de madera, entre otros, que de alguna forma pueden llegar al producto (llevados por los trabajadores, provenientes del equipo, o del material de empaque), son considerados como peligros físicos.

Una vez identificados los peligros en las operaciones se establecerán métodos de monitoreo, con los cuales se dará seguimiento, cada determinado tiempo, a posibles puntos de riesgo. Las actividades de monitoreo indicadas incluyen frecuencia de monitoreo, método, límites y personas responsables.

V. CALIDAD DEL AGUA

1. Fuentes de abasto

Se deberán diseñar y aplicar medidas de control para mantener las fuentes de agua seguras y evitar cualquier contaminación procedente de escurrimientos de animales y/o humanos que puedan estar presentes. En caso de utilizar pozos como fuente de abasto de agua, se deberá cumplir con los requisitos especificados en la NOM-003-CNA-1996 “Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para evitar la contaminación de acuíferos” y la NOM-004-CNA-1996 “Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de pozos y para el cierre de pozos en general”.

2. Agua para uso postcosecha

Se debe demostrar mediante análisis químicos y microbiológicos que el agua es apta para uso postcosecha, de acuerdo a lo especificado en la NOM-127-SSA1-1994 “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”. En caso de que se rebasen los límites permisibles especificados, se debe aplicar algún tratamiento como medida correctiva al agua para asegurar su calidad, antes de utilizarse en los procesos correspondientes. En caso de reciclar el agua en los procesos de lavado, hidrotérmico y enfriamiento, ésta deberá someterse a algún tratamiento que asegure la reducción de contaminantes biológicos, químicos y físicos, a través de métodos como el ozono, luz ultravioleta, filtración, decantación, aplicación de algún desinfectante o de alguna otra sustancia o tratamiento que cumpla con el objetivo.

3. Agua para consumo humano

Se deberá usar agua potable para consumo humano, que cumpla con las especificaciones microbiológicas establecidas en la NOM-127-SSA1-1994 “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano límites permisibles de calidad y de tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”. Cuando la unidad

de producción cuenta con un sistema de abastecimiento de agua para el consumo humano, ésta debe cumplir con lo establecido en la NOM-012-SSA1-1993 “Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados”. Se deberá limpiar y desinfectar regularmente las instalaciones o aljibes en donde se almacene el agua potable. Asegurar el abastecimiento de agua potable a los trabajadores del campo y la empacadora. Los recipientes donde se transporte agua deben ser lavados y desinfectados diariamente. Realizar análisis de la calidad microbiológica del agua, por lo menos dos veces en la temporada o cada tres meses, en un laboratorio aprobado o acreditado. Los resultados de los análisis deben presentar la firma y cédula del químico responsable, ser legibles y con los datos de referencia de los límites permisibles.

VI. EMPACADORA

1. Instalaciones de la empacadora

La empacadora de mango deberá estar ubicada en un área que no presente riesgos de contaminación química y biológica. La construcción deberá tener un diseño exterior e interior funcional que facilite su mantenimiento y operaciones de limpieza, de preferencia elevado del nivel de suelo. Los alrededores deberán estar pavimentados o con algún material que no permita formación de polvo o lodo, así como libre de maleza que puedan resguardar plagas tales como roedores, cucarachas e insectos. De la misma manera, deberá evitarse la ubicación de las empacadoras cerca de establos, industrias, zonas habitacionales o basureros que generen desechos químicos o biológicos que puedan provocar contaminación. Los pisos, las paredes y los techos deberán de ser de materiales durables, lisos y fáciles de limpiar. Las mallas del área cuarentenada, deberán limpiarse de manera periódica y brindarles un mantenimiento adecuado. Los pisos deberán contar con sistemas de drenaje cubiertos con rejillas y malla, para facilitar el desagüe y evitar la entrada de plagas. Se deberá contar con un tapete sanitario en las entradas a las áreas de

proceso de la empacadora, al cual se le aplique un desinfectante como yodo o cloro. De preferencia, se deberá tratar de cerrar la empacadora por completo con malla, para evitar la entrada de plagas y polvo. Se deberá evitar el proceso de empaque en campo, a orilla de canales, drenes o caminos, o en espacios insalubres. Se deberá contar con un área destinada al almacenamiento de productos químicos, la cual tiene que estar limpia, ordenada y ventilada, los envases deberán estar etiquetados y permitir el acceso solo al personal autorizado.

2. Instalaciones Sanitarias

En la empacadora se deberá contar con instalaciones sanitarias, de preferencia fuera del área de empaque, en proporción de un baño por cada 25 trabajadores, los que deberán estar diferenciadas por sexo, accesibles a todos los trabajadores y limpios. Asimismo, los baños deben contar con los medios adecuados para el lavado, desinfectado y secado higiénico de las manos como: agua limpia, jabón, desinfectante, papel y depósitos de basura. Es importante que en esta área se coloquen señalamientos que refuercen el correcto lavado de manos.

VII. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Frutícola: Mango para consumo en fresco.

Familia: Anacardiácea.

Nombre científico: *Mangifera indica* L.

Planta: Perenne.

El mango (*Mangifera indica* L.) es, en este caso, la especie más importante de la familia *Anacardiácea*. A esta familia pertenecen otros frutales valiosos como el marañón (*Anacardium occidentale*). El mango es uno de los frutales tropicales más importantes a nivel mundial. Se cultiva en los cinco continentes y de éstos sobresalen el asiático y americano en superficie y producción. Esta especie se explota incluso en los limítrofes externos de los trópicos de cáncer y capricornio. Los países productores importantes, son India, Tailandia, China, México, Pakistán,

Indonesia, Brasil y Filipinas; en tanto que los de menor importancia, son Australia, Sudáfrica, Israel, Egipto y Estados Unidos de Norte América (Ontiveros, 2004).

VIII. VARIEDADES DE MANGO

Las variedades predominantes en Nayarit son las floridanas como: Keitt, Kent, Haden y Tommy Atkins, aunque existen otras como: Ataulfo y Manila. En todas, el fruto es de exportación, excepto 'Manila'. Las variedades más importantes por volumen de producción son Tommy Atkins y Ataulfo, aunque ésta última ha presentado un crecimiento anual acelerado debido a su incremento en la demanda por consumidores latinos y asiáticos de Estados Unidos y a su excelente vida de anaquel.

1. Variedad Haden

Es la más antigua de las variedades de Florida, sembrada por John J. Haden en 1902; proviene de un árbol de la variedad "Mulgoba" originaria de la India. Se caracteriza por ser fruta grande, de 10 a 13 cm de largo y 510 a 680 g de peso; de forma ovalada, con fondo de color amarillo; chapeo rojizo a carmesí y con numerosas lenticelas de color blanco. Pulpa jugosa y amarilla, de buen sabor y dulce, con fibra regular, pero con buena calidad. El aroma es débil y agradable. El árbol tiene hábito de amplio crecimiento en longitud y espesor y produce una floración abundante con una apariencia veteadada atractiva. La época de cosecha varía de marzo a junio, dependiendo de la zona de cultivo. Hasta hace poco, 'Haden' y 'Kent' ocupaban las mayores superficies dentro de las variedades comerciales. (Ontiveros, 2004).

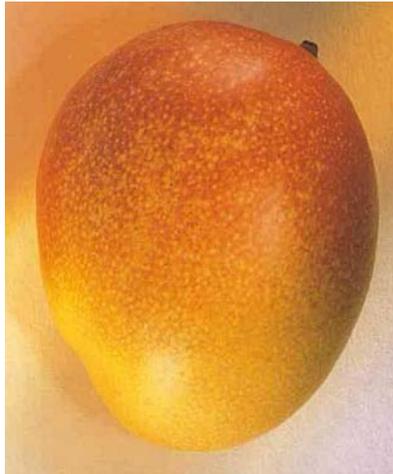


Figura 1. Fruto de la variedad Haden

2. Variedad Keitt

Proviene de las Mulgoba sembradas en 1939 por Mrs. J. N. Keitt. Se caracteriza por ser fruta muy grande, de hasta 15 cm de longitud y de 600 a 850 g de peso. El fruto es de forma ovalada, con fondo de color amarillo y chapeo rosa pálido, con numerosas lenticelas pequeñas y de colores amarillo a rojo. Su pulpa es jugosa y sin fibra, exceptuando la zona cercana al hueso, rica en sabor y dulzura. Su calidad se califica de muy buena. El hueso es pequeño, de 7 al 8.5% del peso. La época de cosecha es de agosto a septiembre; la fruta se transporta en buen estado. Esta variedad se considera como el mejor de los mangos tardíos. El árbol presenta un peculiar hábito de crecimiento, con ramas largas y arqueadas que dan una apariencia abierta y descarnada y que produce una floración muy aromática (Ontiveros, 2004).



Figura 2. Frutos de la variedad Keitt

3. Variedad Kent

Material formado por Mr. Leith D. Kent en 1932. Se caracteriza por poseer fruta grande de hasta 13 cm de longitud, y peso de 600 a 750 g con forma ovalada, con fondo de color verde amarillento y chapeo rojo. Posee numerosas lenticelas pequeñas y amarillas y su pulpa es jugosa con poca fibra, rica en dulce y con una calidad de muy buena a excelente. El hueso representa el 9% de la fruta. La época de cosecha es de julio a agosto y, en ocasiones, hasta los primeros días de septiembre. La fruta se transporta en buen estado y se considera como uno de los mejores mangos tardíos. El hábito del crecimiento del árbol es vertical y con ramas ascendentes. Produce una floración color gris. Es una variedad que se ha adaptado bien a los estados productores del norte y centro del país (Ontiveros, 2004).



Figura 3. Frutos de la variedad Kent

4. Variedad Tommy Atkins

Se dice que es una variedad derivada del Haden y fue liberada en 1922. Es de fruta grande, que mide de 12 a 14 cm de largo y va 450 a 700 g de peso. Tiene un color superficial que varía de amarillo a rojizo y chapeo rojo. Su pulpa es firme y jugosa, es un fruto con fuerte aroma y presenta fibra. El árbol tiene un crecimiento denso con una buena producción (Ontiveros, 2004).



Figura 4. Frutos de la variedad Tommy Atkins

5. Variedad Ataulfo

Esta variedad es de origen chiapaneco que lleva su nombre por el dueño del predio donde el primer árbol creció de manera natural en los alrededores de Tapachula. Es la variedad más nueva en el mercado de exportación y tiene muy buena aceptación, sobretodo entre latinos y asiáticos. Posee un fruto de talla mediana, de forma alargada y color amarillo sin chapa. Se caracteriza por tener una pulpa jugosa con poca fibra y excelente dulzor a madurez de consumo con calidad de muy buena a excelente y larga vida de anaquel.



Figura 5. Frutos de la variedad Ataulfo

IX. PLANO DE UBICACIÓN DE LA EMPACADORA

Se debe realizar una representación gráfica del área donde se ubica la unidad de producción o empacadora, empleando como referencia el sistema cardinal o el norte geográfico, dicho plano deberá ubicar accesos, carreteras, caminos, brechas, o algún tipo de referencia que permita la correcta ubicación de la unidad de producción o empacadora referida. En las Figuras 6 y 7 se ilustra el plano y la ubicación de la Empacadora Arivania.

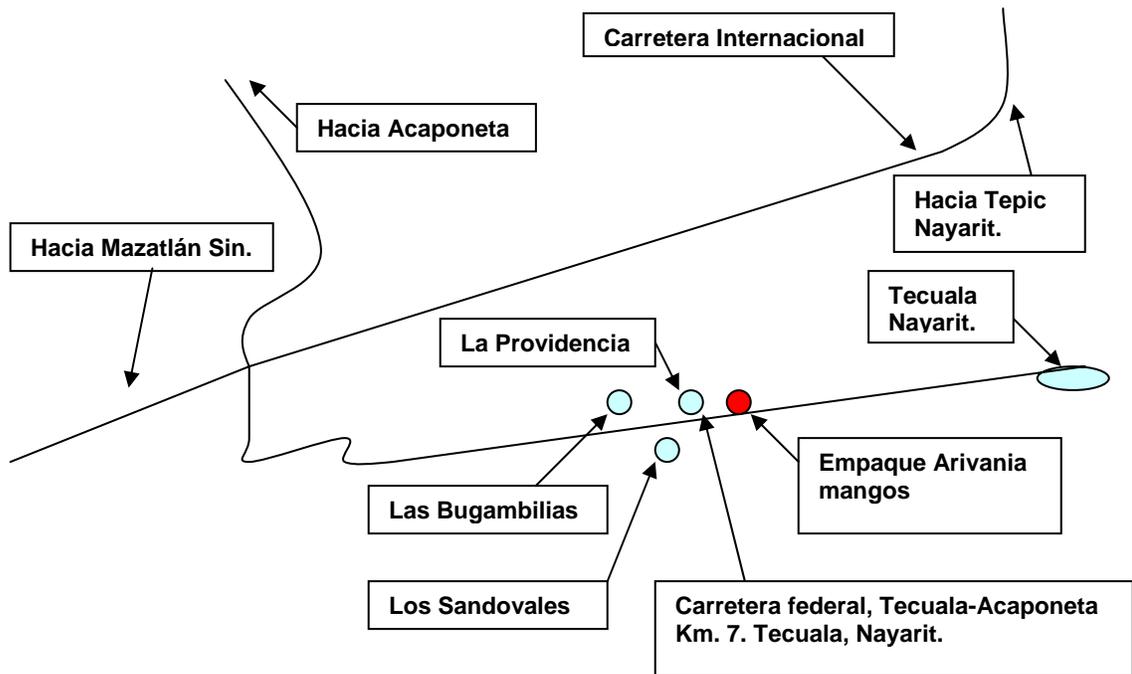
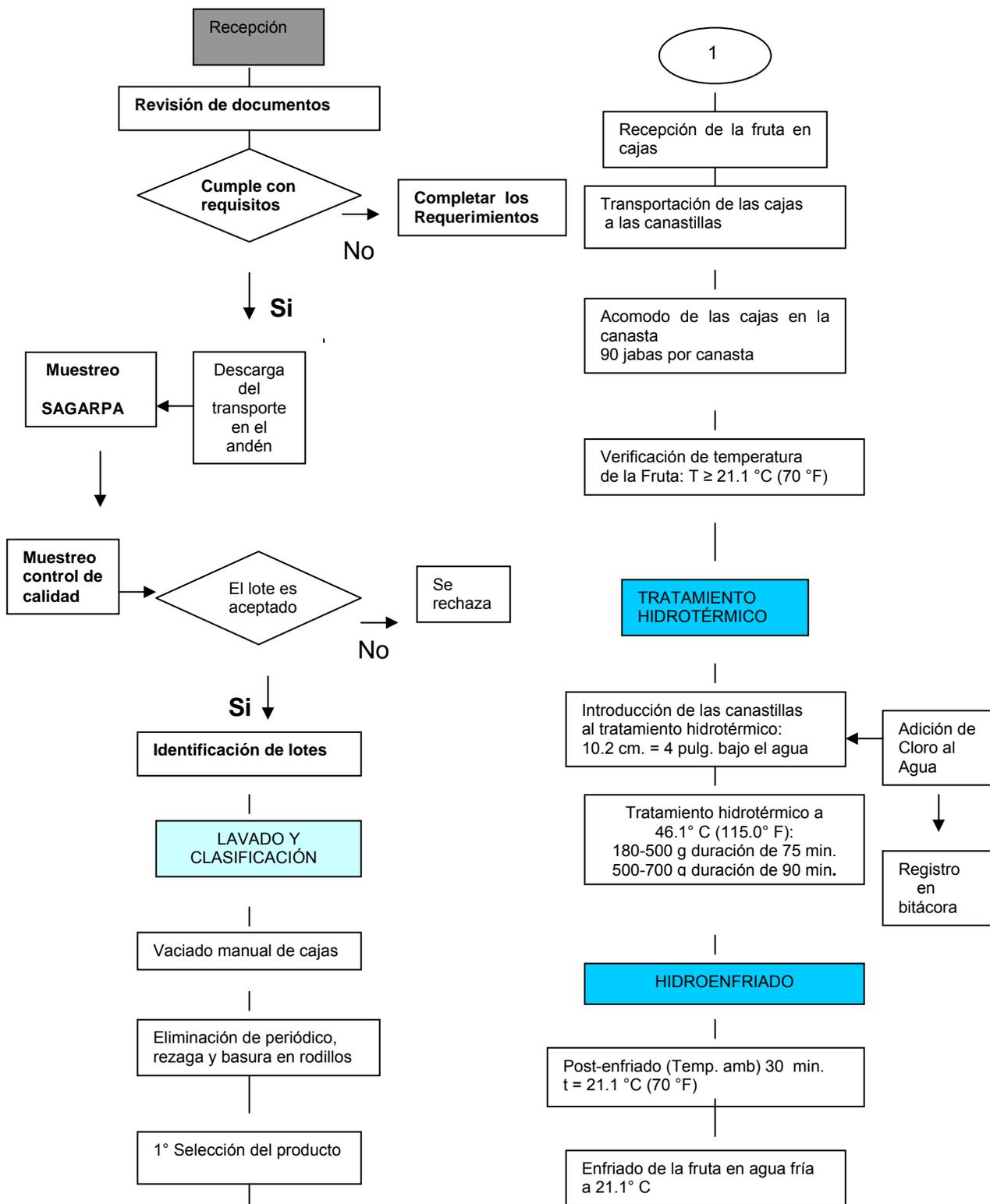


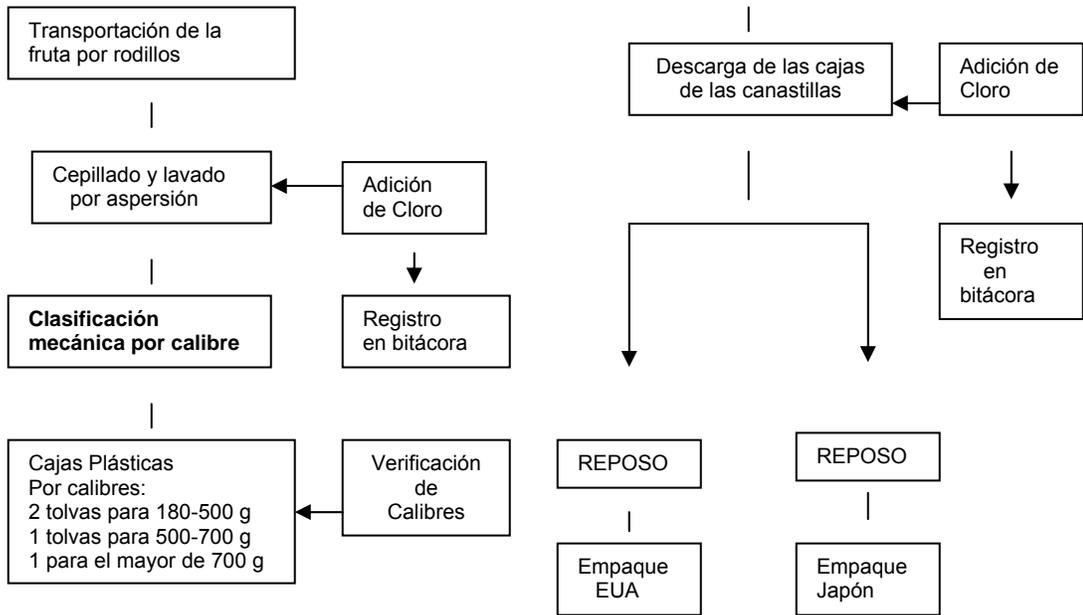
Figura 6. Plano de la ubicación de la Empacadora Arivania



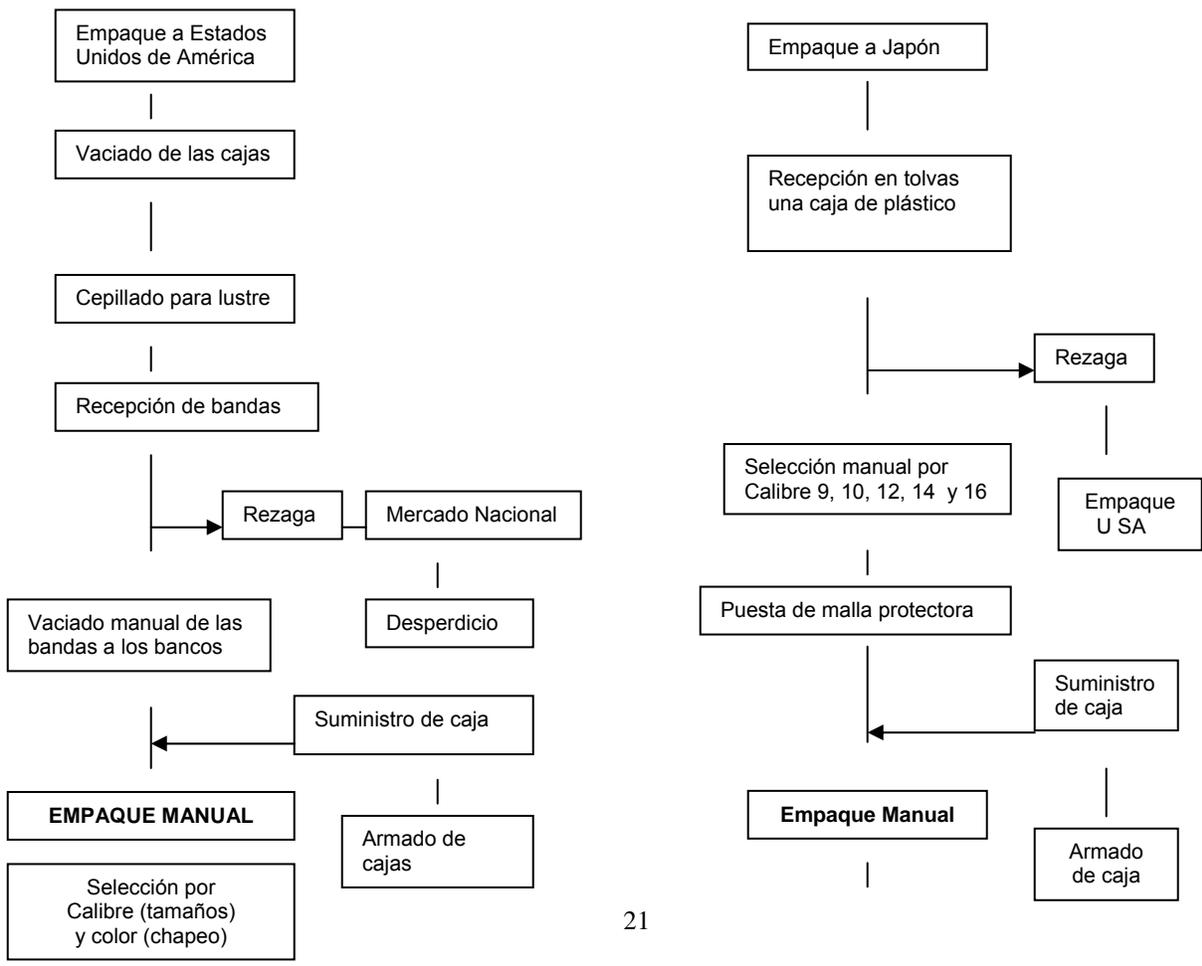
Figura 7. Fotografía de la Empacadora Arivania

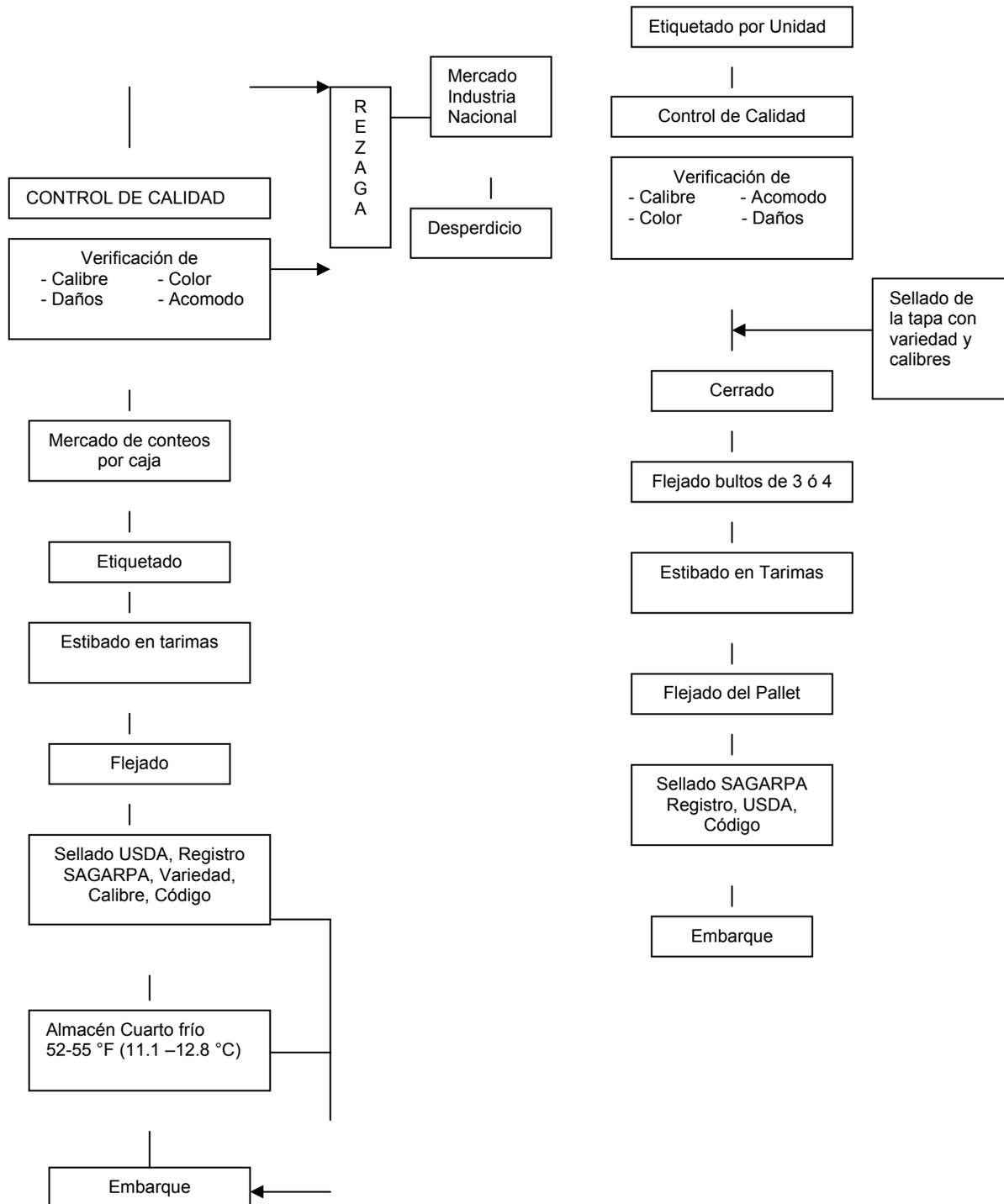
Figura 8. DIAGRAMA DE FLUJO DEL FRUTO DE MANGO EN EL EMPAQUE





1





X. REGLAMENTOS DE LA EMPRESA

1. Reglamento que debe cumplir el personal trabajador

Toda persona que entre en contacto con el producto o materia prima, ingredientes, material de empaque, empackado y/o almacenado, equipos y utensilios, debe observar, según corresponda a las actividades propias de su función y en razón del riesgo sanitario que represente, las indicaciones siguientes:

a. Los empleados deben presentarse aseados a trabajar sin importar el área en que trabajen.

b. Usar ropa limpia (incluyendo el calzado).

c. Acceder al área de trabajo por la puerta que le sea indicada por los jefes de área, y no acceder a otras áreas a menos que se le otorgue autorización especial.

d. Lavarse las manos y desinfectarlas antes de iniciar el trabajo, después de utilizar los sanitarios o en cualquier momento cuando las manos puedan estar sucias o contaminadas, así como cuando exista el riesgo de contaminación en las diversas operaciones del proceso de recepción y empackado (Figura 9).



Figura 9. Ilustración del procedimiento adecuado de lavado de manos

- e. Mantener las uñas cortas, limpias y libres de barniz.
- f. Usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote. Las redes, cofias y otros aditamentos deben ser simples y sin adornos.
- g. Las mujeres y hombres empacadores deberán usar mandil o delantal y cofia siempre que se encuentren en el área de empaque (Figura 10). Además, se autoriza el uso de la pañoleta (Anderson y Karst, 1997).



Figura 10. Ilustración del uso de prendas de protección

- h. Ninguna persona que opere dentro de área de empaque y use ropa uniforme, deberá salir del área de trabajo con tal vestimenta puesta, por lo que deberá colocarla en el lugar que para ello está asignado.
- i. Si la empresa decide usar gorra para cubrir la cabeza, no podrán quitársela dentro del área de empaque o donde exista producto sanitizado.
- j. Los estibadores deberán guardar las normas sanitarias en relación a la vestimenta que la empresa indique.

- k. Los operadores de los montacargas deberán hacerse responsables que las unidades estén limpias y debidamente sanitizadas, así como guardar las normas sanitarias que para tal caso indique la empresa.
- l. En caso de usar mandiles o delantales, se deben lavar y desinfectar, entre una y otra jornada de trabajo o manipulación del producto.
- m. Los mandiles o delantales deberán usarse ajustados de tal forma que queden pegados al cuerpo.
- n. Se prohíbe fumar, masticar, comer, beber o escupir en las áreas de empaçado, palletizado, almacén y embarque. Sólo se podrá comer en los lugares previamente asignados por la empresa.
- o. Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, sujetadores u otros objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta en el área de empaçado.
- p. No se deben usar joyas ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros que puedan contaminar el producto. Solamente se permite el uso de broches pequeños y pasadores para sujetar el cabello cuando se usen debajo de la protección reglamentada.
- q. Las mujeres deberán prescindir de presentarse al trabajo con pintura de labios o maquillajes en la cara, para evitar que el producto sea contaminado por contacto.
- r. Las cortadas y heridas deben cubrirse apropiadamente con un material impermeable, evitando entrar al área de proceso cuando éstas se encuentren en partes del cuerpo que estén en contacto directo con el producto y que puedan propiciar contaminación del mismo.
- s. Sin excepción alguna, se deberá evitar que las personas con síntomas de enfermedades contagiosas, laboren donde tengan contacto directo con el producto. Asimismo, evitar estornudar y toser sobre el producto.
- t. Todos los jefes de áreas deberán tener control sobre el movimiento del personal de su área u otras, de tal forma que no se tenga acceso de ninguna persona que no esté autorizada por el jefe del empaque o él mismo. En caso de suscitarse un caso así, deberá reportar inmediatamente la presencia de personal extraño a su área a la jefatura del empaque.

u. Por ningún motivo, a excepción de previa autorización del jefe de área, personal de la empacadora podrá retirarse de su área de trabajo o a cualquier otra área que no le corresponda.

v. Todo el personal que opere en las áreas de la empacadora, debe entrenarse en las buenas prácticas de higiene y sanidad, así como conocer las labores que le toca realizar (Ontiveros, 2004).

2. Reglamento que debe cumplir el personal visitante

a. Todos los visitantes, internos y externos deben cubrir su cabello, barba y bigote, además de usar ropa adecuada antes de entrar a las áreas de empacado, palletizado o almacenado, asimismo deberán lavarse y sanitizarse las manos, para que puedan manipular el producto.

b. Queda estrictamente prohibido que los transportistas, ya sea de camionetas, camiones o trailer, entren al área de empacado, palletizado o bodegas de refrigeración sin previa autorización.

c. Todo jefe de área será responsable del control de acceso de visitantes a su área de trabajo, por lo que al ingresar una visita, éste deberá estar enterado del motivo por el cual se encuentran en el lugar bajo su control. (Ontiveros, 2004).

3. Capacitación

Todo el personal deberá recibir entrenamiento apropiado en las técnicas requeridas para el manejo de los alimentos, sobre la aplicación de plaguicidas, manejo del producto en el empaque. La capacitación deberá adaptarse al nivel del conocimiento del empleado e instruirlo en los peligros que conlleva una pobre higiene personal y prácticas no sanitarias (SAGARPA-SENASICA, 2000).

XI. MANEJO DEL FRUTO DE MANGO

La cosecha es el punto de inicio en el manejo postcosecha de mango. La determinación del momento óptimo de cosecha es quizás uno de los factores que más impactan en la vida postcosecha de los frutos de mango, ya que si se cosechan frutos

inmaduros éstos nunca alcanzan el grado de madurez requerido. Por otro lado, los frutos de mango que maduran en el árbol son más susceptibles al ataque de patógenos y poco resistentes al transporte. Cuando los frutos son cosechados en su madurez fisiológica, sus características de color, sabor, firmeza y resistencia al transporte serán mejores. Durante la maduración, la fruta presenta profundos cambios bioquímicos y fisiológicos los cuales determinan las características sensoriales relacionadas con el sabor, aroma y textura y conducen al logro del producto adecuado para el consumo. Es evidente que la determinación del momento óptimo de madurez y el mantenimiento de sus propiedades sensoriales durante las diferentes etapas posteriores a la recolección (manipulación, comercialización y distribución) es imprescindible para satisfacer las necesidades del consumidor, lo cual permitirá ofrecerle frutos vivamente coloreados, perfumados y con la textura adecuada.

1. Transporte del campo a la empacadora

Las cajas llenas son colocadas en los transportes que dependiendo de las distancias a recorrer pueden ser desde 2 hasta 6 ejes. La carga deberá cubrirse con lonas para evitar la deshidratación de los frutos y para grandes distancias es recomendable utilizar contenedores cerrados. En este punto de la cadena postcosecha es donde se ha encontrado el mayor número de daños mecánicos al fruto por la gran cantidad de movimientos que este sufre: primero de la planta a las bolsas recolectoras, de éstas pasan a las cajas de transporte y el transporte del campo a la empacadora que en ocasiones es por caminos accidentados y distantes. Al arribo a la empacadora la fruta deberá someterse inmediatamente al proceso de empaclado o en caso contrario el tiempo de espera deberá minimizarse y el transporte con la carga colocarse en lugares sombreados.

Se sugiere que los camiones utilizados para transporte del mango sean usados exclusivamente para este fin. Se debe evitar el uso de transporte para carga de personas, animales, o productos químicos. Las cajas que sean utilizadas para transportar el producto deben lavarse y desinfectarse después de vaciar el producto o establecer un sistema de lavado diario. Se debe contar con un área de

almacenamiento de los contenedores y evitar que éstos entren en contacto con el suelo (Bósquez y Báez, 1997).

XII. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO EN LA EMPACADORA

1. Recepción del mango en la empacadora

El lugar de recepción del mango requiere estar limpio en sus alrededores para evitar una contaminación cruzada y contar con una área sombreada que proteja al mango de calentarse con los rayos del sol, antes de permitir su descarga se toma la muestra fitosanitaria para detectar una posible infestación de la mosca de la fruta en un lote de fruta determinado (Ontiveros, 2004).

2. Verificación de documentos del lote

Debido a la presencia de la mosca de la fruta, (*Anastrepha ludens* y *A. obliqua*), en nuestro país, el mango ha sido sujeto a regulaciones fitosanitarias por parte de nuestras instituciones gubernamentales como la Secretaria de Agricultura a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal. Por este motivo se requiere cumplir con requisitos y procedimientos para poder movilizar el mango por el territorio nacional y así transportarlo a los empaques. Para esto es necesario un certificado fitosanitario en donde se acredite el cumplimiento de las disposiciones a que se sujeta la movilización del fruto de mango (Ontiveros, 2004).

3. Muestreo y análisis fitosanitario del lote

El muestreo tiene como objeto detectar la posible infestación de larvas de la mosca de la fruta en un lote determinado. Este muestreo de mangos determinará el grado de infestación del embarque y se debe hacer cortando o rebanando el mango en partes delgadas de un centímetro de grosor, para observar si hay presencia de larvas vivas de moscas de la fruta. Se rechazará cualquier lote que se encuentre infestado con larvas de moscas de la fruta y no podrá pasar a tratamiento cuarentenario para su exportación (Ontiveros, 2004).

4. Lavado y seleccionado del mango

Para el lavado de producto se deberá utilizar agua que haya demostrado ser apta para uso postcosecha, aplicar un desinfectante al agua, el cual puede ser cloro, yodo u ozono o cualquier otro producto que demuestre ser efectivo, los cuales deben monitorearse de manera frecuente y registrarlo en una bitácora.

En esta etapa del proceso, si se utiliza cloro como desinfectante, este deberá mantenerse en una concentración de 100 a 200 ppm de cloro libre en un rango de pH de 6.5 a 7.5, los productos que se utilicen para ajustar el pH deben de ser de grado alimenticio.

Si se utilizan tinas para el lavado, se debe cambiar el agua por lo menos dos veces al día, o cuantas veces sea necesario. Se recomienda que los tanques de lavado tengan una fácil remoción del agua para evitar la acumulación excesiva de materia extraña y sólidos sedimentables (Figura 11).



Figura 11. Ilustración del lavado del fruto de mango

5. Selección para tratamiento hidrotérmico

Por medio de una seleccionadora mecánica se clasifica el mango por calibres o tamaño (Figura 12), esto determina el tiempo de tratamiento que tendrá en el caso de ser exportado a los Estados Unidos de Norteamérica. La selección y clasificación tiene como objetivo presentar productos uniformes con características de calidad que satisfagan al consumidor, seleccionando los frutos de acuerdo a su destino final de exportación. En este paso se separan los mangos de acuerdo a lo indicado en el protocolo del país de destino y a las exigencias propias del comprador (Ontiveros, 2004).



Figura 12. Ilustración de la separación mecánica del fruto de mango para diferentes tiempos de hidrotérmico

6. Tratamiento hidrotérmico

El mango que se exporta a Estados Unidos de Norteamérica debe de permanecer en área cuarentenada debido a la infestación de larva de mosca de la fruta (*Anastrepha ludens* y *A. obliqua*). El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y el Servicio de Inspección para las Enfermedades de los Animales y las Plantas (APHIS)

aprobaron a partir de 1988 la aplicación del tratamiento con agua caliente a 46.1 °C (115 °F) para controlar la posible infestación de larva de mosca de la fruta (Sharp, 1989). El tiempo de tratamiento depende del peso y forma de los mangos (90 min para mangos redondos de 500 a 700 g; 75 min. para mangos redondos y menores de 499 g así como para mangos alargados planos de 375 a 570 g y 65 min. para mangos alargados planos menores de 375 g) [Avena, 1997], según sea el caso tal como se estipula en el plan de trabajo que tiene suscrito el Gobierno de Estados Unidos con el Gobierno de México (Figura 13). En este proceso se manejan temperaturas del agua de 115° F a 118° F. Estas condiciones de calor favorecen la evaporación o pérdida del cloro activo reduciendo los tiempos de efectividad de éste como desinfectante. Por lo anterior se recomienda que bajo estas condiciones las mediciones o monitoreos de concentración de cloro se validen con mayor frecuencia que cuando se usa agua fresca o a temperatura ambiente. Asimismo, para asegurar la efectividad del sanitizante es necesario conservar los valores del pH entre 6 y 7 (Ontiveros, 2004).



Figura 13. Ilustración del tratamiento hidrotérmico del fruto de mango

7. Tratamiento hidrogenfriado

El enfriamiento posthidrotérmico permite un descenso rápido de la temperatura de la pulpa disminuyendo la actividad respiratoria acelerada causada por el calentamiento, además, reduce pérdida de agua por transpiración y regresa a valores normales el grosor de la cutícula (Ponce de León *et al.*, 1996). El agua a utilizar en este proceso debe ser apta para uso postcosecha, para lo cual se deben realizar análisis químicos y microbiológicos. Cambiar el agua por lo menos una vez al día, o cuantas veces sea necesario para evitar la acumulación excesiva de materia extraña y sólidos sedimentables. Se debe utilizar agua, que por medio de análisis se haya demostrado ser apta para uso poscosecha. En caso de que se rebasen los límites especificados, se debe aplicar algún tratamiento o desinfectante al agua que asegure su calidad. Debe aplicarse un desinfectante al agua, para reducir el riesgo de contaminación microbiológica, como hipoclorito de sodio ó hipoclorito de calcio en una concentración de 50 a 150 ppm de cloro libre a un pH de 6.5-7.5. Establecer un sistema de monitoreo, para verificar la concentración del desinfectante. El tiempo de hidrogenfriado es de 10 a 30 min. y permite que el mango sea empacado de manera rápida, de lo contrario se tendría que esperar hasta que el mango se enfríe de forma natural, con un periodo de 12 horas (Figura 14).



Figura 14. Ilustración del hidrogenfriado del fruto de mango

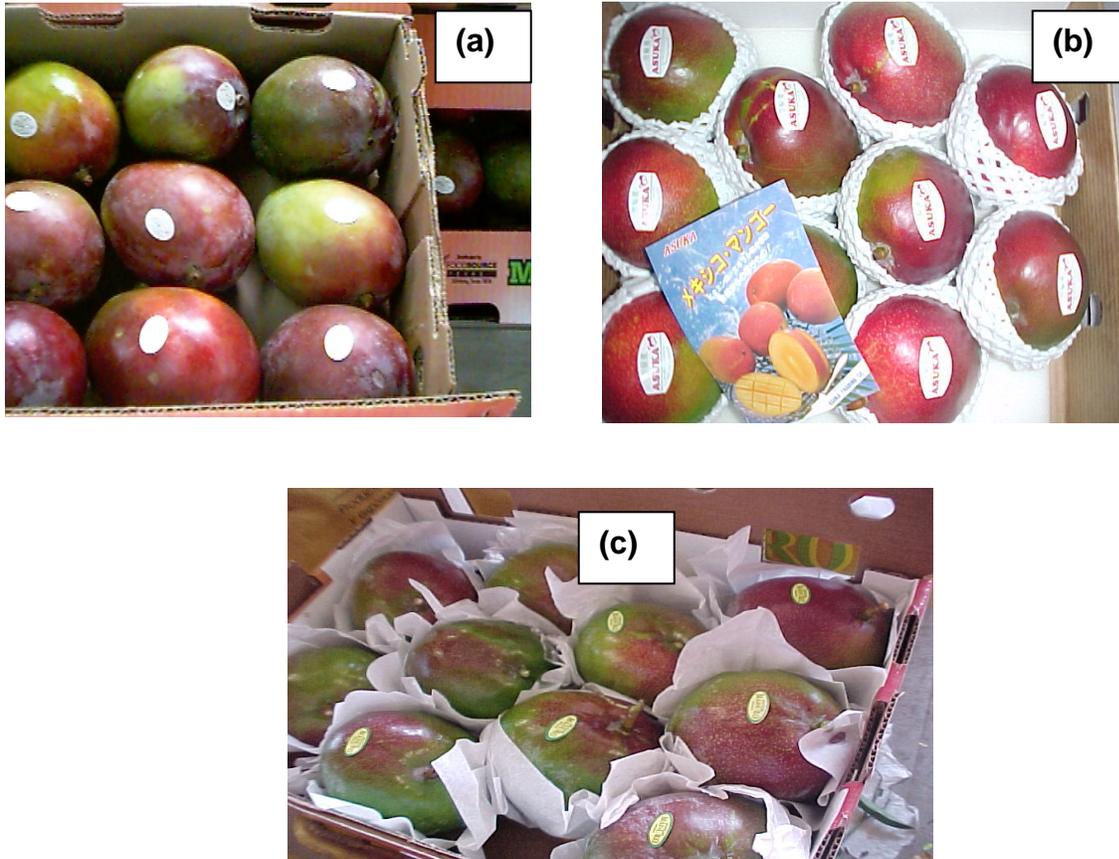
8. Empacado y última selección

El mango es depositado en unas bandas las cuales lo transportan hacia unas mesas donde los empacadores seleccionan manualmente y depositan el fruto dentro de la caja de cartón cuando se exporta. Los empacadores han sido previamente entrenados para esta actividad. Se debe vigilar que la caja que se usa sea nueva y se encuentre limpia teniendo cuidado que no tenga contacto con el suelo para evitar su contaminación. El personal que labora en esta área y tiene contacto directo con el producto deberá lavarse y desinfectarse las manos cuando sea necesario, y deberá cumplir cabalmente con el reglamento relativo a las disposiciones del personal. Cuando se solicite a un proveedor la compra de caja para empacar mango el departamento de compras del empaque debe solicitarle a su proveedor le envíe por escrito las características técnicas de la caja para que éstas cumplan con las especificaciones y necesidades de calidad y de inocuidad (no cartón reciclado y tinta de grado alimenticio, no tóxica). Posteriormente al empacado se procede al armado de pallets más tradicional (Figura 15), los cuales usan una tarima de 40” por 48” dando un armado por tanda de 3 por 4 cajas con una altura de 17 cajas (Ontiveros, 2004).



Figura 15. Ilustración del palletizado del fruto de mango

9. Tipos de empacados para los diferentes mercados: Dependiendo del destino de exportación, es el tipo de empaçado (Figura 16).



**Figura 16. Ilustración del empacado del fruto de mango
(a) Estados Unidos, (b) Japón y (c) Europa**

10. Estándares de embalaje

Los estándares de embalaje son muy variados, éstos dependen básicamente del requerimiento del cliente, no obstante, a continuación se mencionan las generalidades que se deben observar y cumplir para que el mango llegue a su destino en las mejores condiciones.

El empaque del mango es muy importante pues de él depende que el fruto se conserve en las mejores condiciones en el trayecto del empaque al consumidor, los mangos son muy delicados y poco resistentes a la presión y al rozamiento, el empaque además de proporcionar protección al fruto también debe informar sobre su contenido, procedencia y especificaciones. Actualmente se cuenta con diferentes productos para envasar mango, el tipo de caja o envase depende principalmente del mercado al cual va dirigido y a las exigencias de éste; en la industria del mango el empaque se realiza en cajas de cartón corrugado y se empaquetan los mangos de acuerdo al patrón determinado en la Norma de Calidad de los Empacadores de mango para exportación (EMEX, A. C., 1998) que se refiere a una caja con capacidad de 10 libras. El número de frutos dentro de la caja es igual al calibre del mismo, este calibre está relacionado con los rangos de pesos de la Norma de Calidad EMEX que se refiere al mercado de los Estados Unidos de Norteamérica. Cuando se tiene otro destino como Japón se utiliza una caja doble de mayor capacidad (12 libras) y para el Mercado de Europa se usa una más pequeña de 9 libras.

El flejado puede hacerse con fleje de plástico o metálico, normalmente por costos se usa el de plástico, lo importante es que éste cumpla su cometido de sujeción. El sujetado de las cajas se hace en líneas horizontales y verticales; el número depende de la altura del mismo pallet (Ontiveros, 2004).

11. Características del armado del pallet (Figura 17).

- a. Una tarima resistente y del tamaño apropiado (pallet americano 40 x 48 pulgadas).
- b. Una caja resistente que se adapte y embone perfectamente una encima de otra (armado telescópico), que se adapte a la tarima de 40 x 48 pulgadas.
- c. Un buen esquinero que soporte la presión del flejado e impida la deformación de las cajas. Otro sistema recomendable es el enmallado que no requiere esquinero y forma perfectamente el pallet con una excelente resistencia.



Figura 17. Ilustración del armado de pallets

12. Requisitos del pallet (Figura 18)

- a. Colocar la etiqueta con la información en un lugar visible.
- b. Debe proveer información que permita identificar su contenido y la rastreabilidad del mismo en caso de reclamación.
- c. Debe indicarse la variedad del mango.
- d. La cantidad de cajas.
- e. El calibre de los mangos.
- f. Cada caja del pallet estará identificada con la marca, el peso el número de mangos, la variedad y el sello del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y del Servicio de Inspección para las enfermedades de los animales y las plantas (APHIS).
- g. Si se trata de pallets mixtos, hacer referencia del mismo (Ontiveros, 2004).



Figura 18. Ilustración de la identificación de pallets

13. Área de resguardo de material para empaque

Es importante mantener limpias las áreas en donde se almacena el material de empaque y éste deberá de estar cubierto y protegido con plástico para evitar contaminación cruzada con el producto. Asimismo, todo el material de empaque deberá estar sobre tarimas de madera y nunca en contacto directo con el piso. No se deberá de utilizar material sucio, dañado o que represente un riesgo de contaminación cruzada para mango. Es necesario establecer espaciamientos entre las estibas, así como separarlas de las paredes para facilitar las operaciones de limpieza y control de plagas. Estas instalaciones de la empacadora deberán contar con un programa de limpieza donde se muestre su desarrollo, la frecuencia de las operaciones y los insumos y materiales que se utilicen. Se recomienda que el almacén esté en un lugar cerrado con buena iluminación y se debe evitar la entrada de aves, insectos o roedores (Ontiveros, 2004).

14. Enfriado de la fruta en cuarto frío

El propósito del pre-enfriado consiste en reducir rápidamente la temperatura de la fruta procesada, empacada y palletizada, de manera que pueda conservarse a baja temperatura en el cuarto de refrigeración, previo al embarque (Figura 19). Después del enfriamiento post-hidrotérmico y posterior a la manipulación durante el empaque la temperatura de la fruta generalmente es mayor que la requerida para un almacenaje o transportación óptima. Ni los cuartos de refrigeración, ni las cajas de transporte refrigerado están diseñados para eliminar el calor de la fruta a niveles óptimos de manera rápida o suficiente. Esto hace necesario pre-enfriar la fruta empacada y palletizada por medios específicos para que alcance la temperatura ideal de almacenamiento o transportación.

La importancia de la refrigeración es conservar la calidad y prolongar la vida del mango, pues éste es un fruto vivo que respira. Durante este proceso utiliza sus azúcares y oxígeno del aire y elimina agua y bióxido de carbono liberando bastante calor como energía. La respiración del mango es rápida y genera más calor que otras frutas, lo que lo hace ser altamente percedero. Para evitar este fenómeno es necesario reducir la temperatura de la fruta por medio de pre-enfriamiento y posteriormente conservarse en una cámara fría a temperatura controlada. El cuarto frío debe estar limpio y tener un programa rutinario de limpieza y sanitización pues dadas las condiciones de humedad es fácil que proliferen microorganismos patógenos (Ontiveros, 2004).



Figura 19. Ilustración del pre-enfriado de pallets en cuarto frío

15. Sistema de aire forzado

La mejor manera de enfriar rápidamente el mango empacado y palletizado es mediante túneles de aire forzado dentro de un cuarto frío. Esta alternativa de enfriamiento se logra al propiciar una diferencia de presión de aire en caras opuestas del pallet. El enfriamiento con aire forzado es rápido ya que el aire frío es forzado a circular a través de las cajas. El calor se intercambia entre el aire frío y el producto en el interior del empaque. Este sistema se recomienda para antes de almacenar mango ya empacado o para embarcar los pallets. Para lograr un enfriamiento eficiente y rápido, las cajas que contienen el mango deberán tener los orificios suficientes para que no se obstruya el paso del aire frío, también es de vital importancia el armado de los pallet y nunca traslapar las cajas pues se obstruyen los orificios de ventilación (Ontiveros, 2004).

XIII. EMBARQUE Y TRANSPORTE

1. Equipo de transporte

El transporte para largas distancias en climas tropicales exige un equipo fuerte y bien diseñado para soportar las condiciones ambientales de trayecto y proteger los productos. Entre las características convenientes de los remolques frigoríficos es una longitud de hasta 14.6 m (48 pies). La mayoría de los transportistas comprueban el estado de su equipo de transporte antes de ofrecerlo para efectuar la carga. El estado del equipo es esencial para mantener la calidad de los productos. Por consiguiente el responsable de esta tarea deberá comprobar también el equipo para cerciorarse de su buen estado y funcionamiento (Ontiveros, 2004).

2. Embarque y transporte

Esta área debe estar limpia y ordenada y es indispensable que todo el equipo se someta a un programa de limpieza rutinaria. Se recomiendan equipos eléctricos para evitar la liberación de gases tóxicos, causado por los motores de combustión, así como evitar el sobre engrasado de los montacargas, pues este exceso de lubricante puede contaminar el producto.

Cuando el producto está listo para embarcarse deberá tener invariablemente su etiqueta de identificación, la cual servirá para el registro en el programa de rastreo. Además, la caja del trailer antes de cargar deberá estar limpia y desinfectada (Ontiveros, 2004).

XIV. CONTROL DE PLAGAS EN LA EMPACADORA

Se deberá establecer y aplicar un programa de control de plagas dentro y fuera de las instalaciones, con el fin de reducir el peligro de contaminación, incluyendo áreas de almacén, comedores, oficinas o en todo lugar donde se puedan anidar las plagas. La presencia de plagas dentro del empaque es un indicador de alto riesgo de contaminación. En el interior del empaque no se deben de utilizar rodenticidas químicos. Se deben utilizar trampas de laberinto que tienen en su interior un

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. Se debe contar con un plano de localización de las mismas.

Las trampas colocadas en el exterior deben estar plenamente identificadas y registradas en el plano del empaque creando un cerco perimetral. En estas trampas se pueden utilizar cebos o rodenticidas químicos para controlar roedores. 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 mantener libre de desperdicios, basura, pasto o maleza abundante las inmediaciones de las áreas de la empacadora, así como limpiar diariamente el lugar para retirar los restos de producto o cualquier otro material que pudiera atraer plagas. También se deben de bloquear los agujeros, desagües, y otros lugares por donde puedan penetrar plagas urbanas.



Figura 20. Ilustración de la colocación de trampas para roedores

XV. RASTREABILIDAD

La rastreabilidad es la capacidad para identificar la procedencia de un producto; este debe de contemplar un sistema que permita no solo la identificación y procedencia del producto sino conocer en que parte del proceso se puede contaminar y en caso

de reclamo determinar donde se sufrió esta anomalía y que acciones se tomarán para corregir la contaminación o fuente de peligro.

El programa de rastreo deberá contener la siguiente información:

1. Nombre de los destinatarios a quienes se les fue notificado del programa, la fecha y el método de notificación.
2. Número de destinatarios que respondieron al comunicado del Programa de Rastreo y Recuperación y la cantidad de producto(s) en existencia que hasta la fecha se había recibido.
3. Número de destinatarios que no respondieron (la identificación de quiénes no respondieron, puede ser solicitada por la Administración Federal de Alimentos y Medicamentos (FDA).
4. Número de producto(s) devuelto(s) o eliminado(s) por cada destinatario contactado y la cantidad de producto que fue contabilizado.
5. Número y resultados del chequeo de la efectividad que fue realizada.
6. Marco del tiempo estimado para la conclusión del Programa de Rastreo y Recuperación (Ontiveros, 2004).

XVI. REQUERIMIENTOS

1.- Las Buenas Prácticas de Manejo requieren una justificada codificación de los productos vendidos y de alguna u otra forma distribuidos, desde las actividades de manejo, proceso, empaque, o re-empaque. La codificación de lotes es utilizada para facilitar la identificación y el aislamiento de lotes específicos de alimentos que pueden llegar a estar contaminados, o que de alguna forma no son aptos para su uso.

2.- Los registros deben ser retenidos por un periodo de tiempo más largo que el de la vida de anaquel esperada para tal producto, pero no es necesario retenerlos más allá de un año (Ontiveros, 2004).

XVII. CODIFICACIÓN DEL PRODUCTO

1.- El código del producto contiene tres partes de información:

a).- El día en que el producto fue procesado.

b).- La identificación del turno en que fue producido.

c).- El número de lote.

2.- Los registros de los lotes del producto se mantienen en el archivo y son rastreables mediante el uso de la codificación (Ontiveros, 2004).

XVIII. INSTRUCCIONES GENERALES DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN

1.- Sanitización

Los procedimientos de limpieza deberán hacerse consecutivamente. Es muy importante que la labor se realice de arriba (techos) hacia abajo (piso). Esto prevendrá que el producto de limpieza o agua sucia salpique sobre las superficies del equipo que haya sido limpiado. Techos, tuberías aéreas y cajas de electricidad, deberán limpiarse antes de que el trabajo empiece en cada área. Los pisos y drenajes deberán ser limpiados al final del proceso de sanitización. Es importante que todas las operaciones de limpieza en las diferentes áreas sean realizadas a tiempo, para que todos los pasos en la sanitización se cumplan al mismo tiempo. Estos pasos incluyen: tallado con detergente, enjuagado, sanitizado y secado. No se tendrán buenos resultados si las operaciones compiten entre ellas o se cancelan unas a otras. El mantenimiento del equipo y de las líneas de procedimiento debe terminarse antes de empezar la limpieza. Si el mantenimiento del equipo se termina después de haber limpiado las líneas de procesamiento, éstas deberán limpiarse y sanitizarse de nuevo. La lubricación de las partes del equipo en movimiento debe ser

hecha en tal forma que se evite el uso excesivo de grasas y aceites. El exceso de lubricantes debe limpiarse.

No salpique agua del drenaje sobre el equipo de procesamiento. Muchas formas de suciedad y bacterias indeseables pueden estar presentes en las áreas de drenaje.

- Para prevenir una contaminación cruzada codifique los artículos utilizados para la limpieza.
- Los artículos pueden codificarse por colores y de acuerdo al área donde se van a utilizar.

Por ejemplo: Para la limpieza de sanitarios se puede utilizar el color rojo, como área de mayor riesgo de contaminación.

2.- Productos químicos de sanitización y limpieza (Cuadro 1)

Los productos químicos deben ser tratados con cuidado en todo momento. Familiarícese con el contenido o instrucciones de las etiquetas de los productos que se está manejando. Esto significa: abrir, cerrar, mezclar, cargar o aplicar concentraciones de las soluciones de estos productos. Proceda estrictamente de acuerdo a las instrucciones de mezcla recomendadas en la etiqueta. El personal debe protegerse cuando use materiales químicos, así como el producto, el equipo y los materiales de empaque.

3.- Limpieza y sanitizado

El objetivo del proceso de limpieza es el de remover los desperdicios del producto y de suciedad, para que así los sanitizantes puedan destruir los microorganismos en las superficies de contacto del equipo, así como en la planta misma. Una buena limpieza incluye:

- a. Poner cubiertas resistentes al agua sobre los motores y cajas eléctricas.
- b. Remover mediante limpieza general todo el desperdicio como sea posible.
- c. Enjuagar el equipo de arriba hacia abajo.

- d. Tallar con el detergente apropiado, empezando desde abajo y continuando hacia arriba.
- e. No permitir que la espuma o detergente se seque sobre el equipo.
- f. Enjuagar con agua, empezando desde arriba y continuando hacia abajo.
- g. Inspeccionar el área por cualquier desperdicio de producto u otras partículas que se hayan quedado ahí. Limpiar otra vez donde la suciedad o los desperdicios se hayan encontrado.
- h. Aplicar el sanitizante con una concentración correcta. Empezar la operación desde abajo hacia arriba para asegurar un sanitizado completo. No enjuagar el sanitizante.
- i. Remover las cubiertas utilizadas en el paso 1.

**Cuadro 1. Tabla de sanitizantes recomendados en condiciones
o áreas específicas**

ÁREA O CONDICIÓN ESPECÍFICA	SANITIZANTE	CONCENTRACIÓN (ppm)
Equipo de procesamiento	Sanitizante ácido	130
	Cloro activo	200
	Iodóforo	25
Bandas de hule	Iodóforo	25
Paredes	Cloro activo	200
	Cuaternario de amonio (quat.)	200
Superficies porosas	Cuarentenario de amonio	200
	Cloro activo	200
Agua dura	Sanitizante ácido	130
	Iodóforo	25
Bajo costo	Hipoclorito de sodio	100 – 200

XIX. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANITIZACIÓN (POES)

Los procedimientos de operación estándar son aquellos documentos donde se contemplan las instrucciones específicas de la actividad o función que se detalla en las Buenas Prácticas de Manejo (por ejemplo, instrucciones de uso de equipo, de trabajo, al operador, pruebas de laboratorio, instrucciones de mezclas, todas ellas relacionadas con la sanidad del producto). Los POES pueden variar considerablemente en cuanto formato, contenido, estructura y conformación. Los POES se diseñan de acuerdo a las características propias de un Sistema de Inocuidad Alimentaria para empresas agrícolas. Estos procedimientos se tienen que elaborar como su nombre lo indica de acuerdo a un procedimiento y deben estar ordenados, numerados y autorizados por los jefes correspondientes. Para entender esto debemos leer el primer procedimiento como ejemplo (POES No. 1. Creación y Mantenimiento de Procedimientos, de Operación Estándar de Sanitización) y cada empresa en particular deberá elaborar tantos procedimientos como así lo considere necesario, con estos POES podrá sistematizar sus operaciones en todo el proceso (Ontiveros, 2004).

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #:1	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	4:Pág.
Título: Creación y mantenimiento de procedimientos de operación estándar relacionados con sanidad			
Área Aplicable: todos los procedimientos de operación estándares relacionados con sanidad.			

Introducción

Una lista maestra de todos los Procedimientos de Operación Estándar de Sanitización (POES), incluyendo el número de POES, fecha de emisión, título y áreas de aplicación deben ser mantenidos en la descripción del programa de inocuidad alimentaria. Además de la lista maestra, se incluirá el grupo maestro de POES, que contenga todos los POES de la compañía. El responsable del programa de inocuidad alimentaria es el encargado de poner al día estas listas.

La necesidad por un POES deberá ser discutida con el responsable del programa de inocuidad alimentaria y él determina, mediante revisión del listado existente, si el procedimiento justifica un nuevo POES o si uno actual con ligeras modificaciones cubre los requerimientos solicitados.

La aprobación de un POES nuevo es realizada por el responsable del programa de inocuidad alimentaria y la autorización será dada por el jefe de empaque (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Formatos de los Procedimientos Operación Estándar de Sanitización

1.- El encabezado de cada página del POES llevará el nombre de la empresa, en este caso es el ejemplo de Arivania mangos.

2.- El encabezado de cada página lleva un bloque que debe incluir:

Título: Procedimientos de Operación Estándar de Sanitización.

Fecha: Los POES son fechados con la fecha de emisión.

Sustituye: Sirve para el rastreo del desarrollo del POES, la fecha de emisión anterior del POES, es indicada en la versión actualizada. Si el POES es nuevo, se indica “Original”.

No. del POES: Los POES están numerados consecutivamente.

Versión: Cuantifica las veces que es modificado un POES.

Nombre: El nombre describe que procedimientos son definidos en el POES

Área de Aplicación: Se describe las áreas de aplicación instalaciones donde el POES es usado.

Localización: Lugar donde está ubicado el empaque.

Producto: Fruta /Hortaliza que se empaca.

Página: Las páginas están numeradas para indicar la página actual en el número total de páginas.

3.- Al final de cada página del POES debe contener el bloque de firmas de los supervisores a quienes se les entrega copia y son los responsables de la ejecución del POES, y Firma del Responsable del Programa de Inocuidad, indicando su aprobación del POES y del jefe de planta indicando su autorización (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Distribución

El grupo completo de POES debe estar localizado en un lugar accesible para todos los empleados. Los POES pertinentes a las instrucciones de trabajo o requerimientos deben estar disponibles en todos los puntos de uso.

El responsable del programa de inocuidad alimentaria debe mantener una lista de distribución indicando quien es el responsable de mantener una copia del grupo completo de POES únicos, y quien es responsable de las copias de los POES individuales, los cuales son empleados en los puntos de uso. También es responsable del uso, control y retiro de todos los POES y solicitar todas las copias de los mismos.

Las copias anteriores o no actualizadas de los POES que empiecen a ser obsoletas son regresadas al responsable del programa de inocuidad alimentaria. Él debe asegurarse que sean sacados de circulación.

Una copia de cada POES reemplazado debe de mantenerse con el propósito de rastreabilidad. El responsable del programa de inocuidad alimentaria debe mantener el historial del grupo de POES (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Creación de un nuevo Procedimiento de Operación Estándar de Sanitización (POES)

1.- El responsable del programa de inocuidad alimentaria asignará a alguien para escribir el nuevo POES.

2.- El responsable del programa de inocuidad alimentaria asignará el nuevo número consecutivo del nuevo POES y será el responsable de actualizar la lista maestra incluyendo el número del nuevo POES, título y áreas de aplicación. La fecha de emisión debe dejarse en blanco hasta que el POES sea autorizado.

3.- El primer borrador del POES es revisado por el departamento de supervisores o por otros empleados y el responsable del Programa de Inocuidad Alimentaria. Los cambios son hechos según se necesiten. Cuando todos estén de acuerdo con el borrador final, se asigna la fecha y se firma.

4.- El responsable del programa de inocuidad alimentaria debe poner al corriente la lista maestra de POES incluyendo la fecha de emisión.

5.- Las copias son distribuidas de acuerdo a la lista de distribución y/o aplicación en puntos de uso. Si es necesario, el responsable del programa de inocuidad alimentaría debe actualizar la lista de distribución incluyendo el nuevo punto de uso (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Modificación de los Procedimientos de Operación Estándar de Sanitización (POES)

- 1.- El responsable del programa de inocuidad alimentaria asignará alguien para modificar el POES existente.
- 2.- El responsable del programa de inocuidad alimentaria debe dar de alta la lista maestra que indique que los POES empiezan a ser revisados.
- 3.- El primer borrador del POES es revisado por el supervisor del departamento o por otro empleado que aplique y por el responsable del programa de inocuidad alimentaria. Los cambios se realizan según se necesiten. Cuando estén de acuerdo con el último borrador, se le asigna la fecha de edición y el supervisor del departamento y el responsable del programa de inocuidad alimentaria firman los POES. Previamente se pone la fecha de edición y en el encabezado se pone "Reemplazo".
- 4.- El responsable del programa de inocuidad alimentaria debe actualizar la lista maestra de los POES incluyendo la fecha de emisión.
- 5.- Las copias de los POES son distribuidas de acuerdo a la lista de distribución y/o puntos aplicables de uso. De ser necesario, el responsable del programa de inocuidad alimentaria debe actualizar la lista de distribución incluyendo los nuevos puntos de uso. La versión anterior se regresa al responsable del programa de inocuidad alimentaria (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Revisión periódica de los POES

Todos los POES deben ser revisados anualmente por el responsable del programa de inocuidad alimentaria y el departamento de supervisores. Otros empleados pueden ser requeridos para participar en la revisión anual.

- 1.- Los POES deben revisarse para asegurar que estén al día y reflejen los procedimientos actuales. Si es necesario modificarse o se requieren POES nuevos, el responsable del programa de inocuidad alimentaria deberá delegar estas tareas como se describió anteriormente.

2.- Todo el grupo de POES es la Descripción del Programa de Inocuidad Alimentaria (SAGARPA-SENASICA).

Firmas de Aprobación

Director de la Empresa

Fecha

Jefe del Programa de Inocuidad

Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #:2	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	2:Pág.
Título: Uso del agua y prevención de la contaminación microbiológica			
Área Aplicable: Empaque			

OBJETIVO:

Prevenir la contaminación microbiológica del agua que se usa para tratamiento del mango en el empaque. El agua puede ser el medio de transporte de microbios patógenos para humanos (*E. coli*, *V. cholera*, *Salmonella* y *Shigella*, entre otros)

CONTAMINANTE: El agua puede ser un factor contaminante importante, el nivel de riesgo que represente es variable dependiendo de las medidas de control.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Muestreo microbiológico de las diferentes fuentes de agua.

Frecuencia: La toma de muestras debe ser llevada a cabo antes y después de cada temporada de trabajo, al menos dos veces por año.

Ubicación: Las muestras deben ser tomadas antes de que el agua pase por el sistema de filtración y en la salida, en el caso de tener una planta tratadora de aguas. Además, las muestras serán tomadas en las tinas de lavado, en los tanques de hidrotérmico e hidrogenfriado.

Puntos de muestreo mensual en temporada de producción

- ✓ Aljibes
- ✓ Tina de prelavado
- ✓ Tina de hidrotérmico
- ✓ Tina de hidrogenfriado
- ✓ Tinacos de agua para consumo humano
- ✓ Lavamanos de entrada al empaque

Puntos de muestreo semestral

- Pozo

- Aljibe

Análisis

Las muestras deben de ser analizadas para verificar el cloro residual y la presencia de coliformes totales expresado en unidades formadoras de colonias.

Resultados

Los resultados deberán cumplir con la Norma oficial de la Secretaría de Salud, publicada en el Diario Oficial el jueves 18 de enero de 1996, que establece las características que debe poseer un agua para uso potable:

Para agua potable	Límite permisible
Organismos Coliformes Totales	2 NMP/100 ml UFC/100 ml
Organismos Coliformes fecales	No detectable NMP/100 ml Cero UFC/ 100 ml
Cloro residual libre	0.2 – 1.00 ppm.

Firmas Aprobadas:

Director de la empresa

Fecha

Coordinador de inocuidad

Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 3	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	3:Pág.
Título: Entrenamiento y educación de los empleados			
Área Aplicable: Todo el personal del empaque			

OBJETIVO:

Que todos los empleados a sus diferentes niveles reciban capacitación y entrenamiento sobre inocuidad alimentaria para el buen desempeño de sus funciones.

Introducción

El personal que tenga contacto con frutas y hortalizas que se empaquen, y cuando sus acciones tengan relación con la sanidad e higiene de los alimentos, deben tomar cursos de capacitación que ayuden a la prevención de los alimentos empacados (SAGARPA-SENASICA, 2000)

Requerimientos del sistema de entrenamiento y educación

Los requerimientos del entrenamiento y educación deben ser completados como se describe abajo:

1.- Curso de Seguridad de Alimentos y Principios de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos (ARICPC), por Institución certificada ante la Alianza internacional HACCP.

a).- Este curso será impartido al responsable del programa de inocuidad alimentaria, antes de que comience sus labores en la empresa y se requiere una actualización cada dos años.

2.- Entrenamiento de mandos medios

a).- Este curso se impartirá antes del inicio de temporada y va dirigido a los jefes de área (prelavado, empaque, hidrotérmico, mantenimiento, almacén, cuarto frío, embarques) se les impartirá un curso intermedio de orientación de buenas prácticas de manejo y de higiene y sanidad. Se archivará una lista con la fecha y los nombres del personal que tomó el curso.

3.- Duración del curso

a).- Tiempo de duración es de 1:00 h.

4.- Material de apoyo

Video, hojas de rotafolio, manuales, etc.

5.- Contenido del curso:

a).-Introducción.

b).- Iniciativas nacionales e internacionales para la aplicación de Buenas Prácticas de Manejo y el papel del Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos en empaques de frutas y hortalizas.

c).- Panorama Actual.

d).- Buenas Prácticas de Manejo (agua, higiene del personal, empaque y transporte).

e).- Procedimientos de Operación Estándar de Sanitización.

e).- Relación entre las Buenas Prácticas Manejo, Procedimientos de Operación Estándar de Sanitización y Análisis de Riesgos, identificación y Control de Puntos Críticos.

Este entrenamiento será impartido por una empresa externa o por el responsable del programa de inocuidad alimentaria, se deberá recordar cada año, documentando la participación del personal en su archivo correspondiente (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Entrenamiento del personal eventual

Se implementará un curso básico de higiene y sanidad al personal eventual antes del inicio de la temporada de empaque. Este curso es para concientizar al personal de los riesgos biológicos y físicos a los que el producto a empacar está expuesto. Deben mantenerse los registros documentando la participación del personal en su archivo correspondiente.

1.- Duración del curso básico

a).- El tiempo de duración es de 30 minutos.

2.- Material de apoyo:

Videos, hojas de rotafolio, manuales, etc.

3.- Contenido del curso:

a).- Introducción.

c).- Panorama actual.

d).- Buenas Prácticas de Manejo (agua, higiene personal, empaque y transporte).

e).- Fuentes comunes de riesgos de contaminación.

f).- Conocimiento del Reglamento Interno de Higiene y Sanitización.

g).-Compromisos con el director de la empresa, jefe de empaque, jefe del Programa de Inocuidad Alimentaria, supervisores y trabajadores.

h).- Prácticas de higiene personal.

i).- Lavado de manos.

j).- Efectos personales.

k).- Mantenimiento de la limpieza de las áreas de trabajo, baños, comedor y alrededores en general (SAGARPA-SENASICA, 2000)

4.- Monitoreo

El responsable del programa de inocuidad alimentaria debe programar junto con los jefes de área y el jefe de empaque un día a la semana para impartir una sesión de

entrenamiento para el personal de nuevo ingreso durante toda la temporada de producción (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Firmas Aprobadas:

Director de la empresa

Fecha

Coordinador de inocuidad

Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 4	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	4:Pág.
Título: Prácticas del personal. Reglamento de higiene de los empleados			
Área Aplicable: Empaque			

OBJETIVO:

Fomentar y establecer buenas prácticas de higiene entre los empleados para reducir el potencial de contaminar el producto por malos hábitos de higiene y por problemas de salud del empleado.

PELIGRO:

Microbiológico: Todas las personas que trabajen en contacto con el producto deben seguir el reglamento de sanidad para evitar una contaminación del producto.

Control de enfermedades

- 1.- Personal con síntomas de enfermedades tales como resfriado, sinusitis, tos o cualquier infección de la garganta, se les debe asignar actividades donde no manipulen directamente el mango.
- 2.- Personal con heridas, infecciones cutáneas, llagas o cortadas infectadas en las manos y/o en la cara podrán trabajar solo en el área a consideración del supervisor. Las heridas en las manos deberán ser cubiertas completamente con material sanitario (gasas, vendas, banditas, etc.) (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Procedimientos para mantener limpia la ropa requerida

- 1.- Los empleados deben usar ropa limpia para trabajar. No se aceptan shorts muy cortos, tops o ropa rota, (evitar bolsas abiertas a la altura del pecho).
- 2.- Los empleados deben de preferencia usar zapatos cerrados o botas donde se requiera.

- 3.- Empleados y visitantes deben usar una protección para el cabello todo el tiempo que estén en las áreas productivas.
- 4.- El personal debe usar el delantal proporcionado por la empresa, así como el protector del cabello (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Mantenimiento del uniforme

- 1.- La empresa proveerá de delantal y cubre pelo al personal y a quien lo solicite cuando se presente a trabajar.
- 2.- El personal entregará los delantales y cubre pelo para que la empresa los proporcione limpios al día siguiente (SAGARPA-SENASICA, 2000)

Restricciones

- 1.- Sin excepción, no usar joyería incluyendo anillos, broches, reloj, aretes, prendedores, peinetas.
- 2.- No usar barniz de uñas ni utilizar uñas postizas.
- 3.- Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, lentes, herramientas o cualquier otro objeto desprendible de los bolsillos superiores de la vestimenta.
- 4.- No introducir estéreos personales o walkman en las áreas de producción.
- 5.- No introducir objetos de vidrio, en las áreas de producción.
- 6.- No introducir alimentos ni golosinas a las áreas de producción.
- 7.- No fumar dentro de las instalaciones (SAGARPA-SENASICA, 2000).

REQUISITOS DE HIGIENE DEL PERSONAL

1.- Procedimientos de lavado y sanitizado de manos:

- a).- Moje sus manos con agua limpia y tibia y aplique jabón.
- b).- Frote sus manos juntas al menos 20 segundos. Limpie por debajo de las uñas y entre los dedos.
- c).- Enjuague con agua limpia y tibia.
- d).- Seque sus manos con toallas desechables (SAGARPA-SENASICA, 2000).

2.- Los empleados deben lavar y sanitizar sus manos:

- a).- Al inicio del trabajo
- b).- Después de ir al baño
- c).- Después de retornar de las comidas correspondientes.

3.- Los empleados deben lavar y sanitizar sus manos y sus guantes después de:

- a).- Tocar ropa o una parte del cuerpo.
- b).- Estornudar o toser en sus manos.
- c).- Tocar superficies insalubres tales como escobas, trapeadores, etc.

4.- Uniformes

- a).- No deben llevarse los uniformes al baño, ni a las áreas del comedor.
- b).- Los empleados deben quitarse los uniformes y dejarlos en la entrada al empaque (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Manejo adecuado de los productos para protegerlos de la contaminación

- 1.- Los empleados deben juntar cualquier producto que caiga al suelo y colocarlo en el lugar destinado para posteriormente lavarlo y sanitizarlo.
- 2.- No escupir en las áreas de producción.
- 3.- El producto sin lavar debe ser separado del producto lavado y empacado. Si un empleado manipula un producto sin lavar, deberá lavar y sanitizar sus manos (y guantes) para poder manipular producto lavado o para su empaque.
- 4.- Solamente los empleados y las visitas autorizadas pueden estar en las áreas de producción (la presencia de niños no están permitidas) (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Áreas específicas para actividades distintas del trabajo

- 1.- No comer, tomar, fumar, masticar chicle, utilizar palillos para los dientes o fumar en las áreas de producción.

2.- Efectos personales como bolsas, ropa, o comida, deben ser guardados en el almacén de artículos personales.

3.- No deben comer o beber en esta área. Esto lo deben de realizar en el comedor.

4.- Solamente los empleados y las visitas autorizadas pueden estar en las áreas de producción (la presencia de niños no están permitidas) (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Cumplimiento / supervisión

1.- El jefe de área es responsable del cumplimiento de estas reglas, los empleados que no las obedezcan se les llamará la atención y se les pedirá que corrijan su conducta de acuerdo a las reglas.

2.- El supervisor de producción debe reforzar el cumplimiento de estas reglas durante todo el tiempo de producción.

3.- El responsable del programa de inocuidad debe asignar a la persona que completará diariamente una lista de chequeo que indique que los empleados usen el uniforme y la apariencia propia y que todos ellos no usen los artículos restringidos.

4.- La lista de chequeo debe ser revisada por el supervisor de higiene por las mañanas. (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Firmas de Aprobación

Director de la empresa

Fecha

Jefe del Programa de Inocuidad

Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 5	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	2:Pág.
Título: Limpieza y sanitización de área de recepción del producto y cuarto de mantenimiento.			
Área Aplicable: Empaque			

OBJETIVO:

Mantener el área de recepción del producto limpia y sanitizada.

PELIGRO:

El mango puede contaminarse por contacto si la limpieza del área de recepción del producto es deficiente.

CONTAMINANTE:

Microbiológicos

AREA DE RECEPCION DEL PRODUCTO, CUARTO DE MANTENIMIENTO.

Procedimientos generales de limpieza

- 1.- Toda el agua usada para la limpieza y sanitización debe estar libre de microorganismos patógenos.
- 2.- Los artículos de limpieza (por ejemplo, trapeadores, cepillos, esponjas, jergas) deben ser lavados, enjuagados sanitizados y secados después de uso.
- 3.- Los artículos de limpieza que se usan en los baños, no deben ser usados en las áreas de producción.
- 4.- El siguiente procedimiento debe realizarse al final de cada turno y/o cuando el personal de gerencia, higiene y sanidad o producción lo requiera.
- 5.- El responsable del programa de inocuidad alimentaria debe completar el formato de limpieza y sanitización (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Precauciones de seguridad:

- Desconecte cualquier cable de electricidad.
- Vista un traje que le proporcione la seguridad adecuada para el tipo de trabajo que va a realizar.
- No mezcle productos químicos sin supervisión y autorización apropiada.
- Cubra perfectamente los motores para evitar que se mojen con el agua.

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA:

- Recoger el desperdicio de papel incluyendo material de empaque, cartón, plástico, o pedazos de madera y colocarlos en el bote de basura.
- Remover cualquier acumulación de producto mediante limpieza en seco.
- Echar agua (únicamente agua a baja presión) al piso y paredes con el fin de remover el polvo acumulado. Asegurarse de enjuagar bien los drenajes y las compuertas del drenaje a fin de remover los desperdicios de producto y suciedad.
- Remojar el piso y las paredes completamente usando la solución de detergente. Deje esta solución de 10-15 minutos. Preparar la solución de acuerdo a las instrucciones indicadas por el fabricante. Ponga especial atención a las áreas de drenaje, asegurándose que éstas han sido totalmente lavadas.
- Tallar o lavar los pisos usando una escoba de fregado, así como lavar muy bien las compuertas de drenaje.
- Enjuagar los pisos y las paredes completamente con agua fresca.
- Sanitizar los pisos y paredes aplicando la solución sanitizante (agua clorada). Preste especial atención a las áreas de drenaje.
- Asegúrese que los pisos no tengan un exceso de agua o agua acumulada.
- Permita secar a temperatura ambiente.
- Por ningún motivo utilice artículos de limpieza designados para otra área
- Almacene los artículos de limpieza en el área designada.
- Registre la actividad en el formato designado para este fin.

Firmas de Aprobación

Director de la empresa

Fecha

Jefe del Programa de Inocuidad

Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 6	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	4: Pág.
Título: Limpieza y sanitización de cajas utilizadas para manejo y tratamiento del mango			
Área Aplicable: Empaque			

OBJETIVO:

Mantener las cajas limpias y sanitizadas para prevenir contaminación microbiológica del mango.

PELIGRO:

El mango puede contaminarse al entrar en contacto con las cajas si éstas a su vez se encuentran en condiciones deficientes de limpieza.

Precauciones de seguridad:

- Vista ropa apropiada para el tipo de trabajo que va a realizar y que le proporcione seguridad.
- No mezcle productos químicos sin supervisión y autorización apropiada.

PROCEDIMIENTO

- Elimine los residuos que se puedan encontrar en el interior y exterior de las cajas mediante limpieza en seco.
- Enjuague con agua el interior y exterior de las cajas utilizando una manguera de presión.
- Aplique una solución de detergente y talle con cepillos. Deje esta solución de 10 a 15 minutos.
- Enjuague con agua a presión.
- Aplique solución sanitizante (de 100 a 200 ppm de cloro).
- Verifique que no quede agua acumulada en las cajas.

- Deje secar al aire libre.
- No coloque las cajas en el piso durante ni después de realizar la limpieza de las mismas.
- Por ningún motivo utilice artículos de limpieza designados para otra área.

Firmas de Aprobación

Director de la empresa

Fecha

Jefe del Programa de Inocuidad

Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 7	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	4: Pág.
Título: Monitoreo de cloro en tinas de lavado, hidrotérmico e hidrogenfriado			
Área Aplicable: Empaque			

OBJETIVO:

Prevenir contaminación microbiológica por la acumulación de microorganismos patógenos en el agua.

PELIGRO:

Si no se tienen las medidas de preventivas de una correcta y oportuna aplicación de un desinfectante, el mango puede contaminarse al entrar en contacto con el agua.

Precauciones de seguridad:

- No mezcle productos químicos sin supervisión y autorización apropiada.

Desinfección de la fruta

La limpieza del fruto de mango (también denominada tratamiento superficial) puede reducir el riesgo microbiano. Este paso es importante ya que la mayor parte de la contaminación microbiana tiene lugar en la superficie del fruto. Si no se quitan o se neutralizan los microorganismos patógenos que se encuentran en el fruto, ni se combaten de otra forma, puede pasar a otros frutos y acabar contaminando una importante proporción de los mismos.

El uso de desinfectantes en el agua de lavado es de utilidad para reducir los microorganismos patógenos en la superficie de los frutos de mango o la acumulación de los mismos en el agua.

El agua del prelavado debe estar limpia y libre de gérmenes patógenos. El prelavado generalmente reduce el nivel de microorganismos a una décima y una centésima parte, por lo que, a medida que aumenta la cantidad de materia orgánica y

microbiana en el agua de lavado, se reduce el efecto del agente microbiano. Por ejemplo, el cloro se neutraliza y se vuelve inactivo en contra de los microorganismos, por lo cual, se debe monitorear la cantidad de cloro existente durante el proceso. Además, se recomienda la práctica de añadir más desinfectante al agua utilizada en el proceso, a medida que éste se agote. El nivel de cloro debe comprobarse y anotarse de forma sistemática (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Materiales

- Agua tanque de lavado de fruta.
- Cloro.
- Tiras reactivas de papel medidoras de la concentración del cloro residual.
- Carta de colores indicadores de la concentración del cloro residual.

Preparación de materiales

1.- Calcule el volumen del tanque de lavado de la fruta.

El volumen de un tanque rectangular = Largo x ancho x altura = _____ metros cúbicos.

El volumen de un tanque circular $V = 3.1416 \times \text{radio} \times \text{altura} = \text{_____}$ metros cúbicos o $V = 0.785 \times \text{diámetro} \times \text{altura} = \text{_____}$ metros cúbicos.

2.- Para calcular el volumen de agua en el tanque mida la altura hasta donde llegue el nivel de agua requerido. Recuerde que 1 metro cúbico = 1000 litros y para obtener los litros solo multiplique los metros cúbicos obtenidos por 1000. Por ejemplo 4.7 metros cúbicos = 4700 litros.

3.- De acuerdo al volumen calculado, utilice la tabla anexa para determinar la cantidad de hipoclorito de calcio.

4.- Agregue al tanque de lavado de la fruta una tercera parte de la cantidad de agua deseada.

5.- Agregue el hipoclorito de calcio cerca de donde cae el chorro del agua.

6.- Agregue el resto del agua hasta completar el nivel deseado.

NOTA: Si el tanque de lavado de la fruta es llenado con manguera de tal forma que no se produce turbulencia se recomienda disolver el cloro en cubetas de plásticos y añadirlo al agua en diferentes puntos del tanque para que se mezcle mejor. (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Procedimiento para el monitoreo del cloro

- 1.- Use los dedos secos para sacar la tira reactiva del estuche contenedor.
- 2.- Introduzca la tira reactiva en el agua con cloro de la tina de lavado de la fruta.
- 3.- Retire la tira reactiva sin agitarla.
- 4.- Compare el color desarrollado en la tira reactiva con la carta de colores.
- 5.- Anote la lectura obtenida en el reporte de monitoreo.

Límite crítico de control

Lcc: = 100 ppm cloro residual

Límite operacional

150 < Concentración de cloro residual > 300 ppm.

Resultados y acciones correctivas

- 1.- Si la lectura del cloro residual es de 200 ppm o más, no agregue hipoclorito de calcio y haga la lectura nuevamente en 2 horas.
- 2.- Si la lectura del cloro residual se encuentra cercana al rango operacional mínimo (150 ppm) agregue el hipoclorito de calcio necesario para alcanzar las 200 ppm, verifique la lectura, regístrela y vuelva a leer en 2 horas.
- 3.- Si la lectura del cloro residual se encuentra cercana o en el límite crítico de control (100 ppm) agregue hipoclorito de calcio hasta alcanzar las 200 ppm, verifique la lectura, regístrela y realice la lectura nuevamente entre ½ hora de 1 hora dependiendo de la suciedad del agua.

4.- Pregunte cuanto tiempo más se seguirá lavando la fruta y si se va a trabajar por más de 3 horas hacer cambio de agua y adicione cloro siguiendo el procedimiento escrito anteriormente (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Verificar pH del agua

Muchos de los desinfectantes son afectados en su eficiencia en función del pH presente en la solución. En el caso del cloro, es importante mantener un pH entre 6.0 y 7.0 para que se libere un 75.2 % de ácido hipocloroso, el cual es el compuesto que tiene la acción desinfectante. Un pH de 8.0 reduce el porcentaje de este compuesto hasta un 23.2 % haciendo el proceso de desinfección menos eficiente. Conforme el pH se eleva por encima de 8.0, la cantidad disponible de ácido hipocloroso se reduce considerablemente. Un factor importante, es que dependiendo del tipo del cloro utilizado, se afecta el pH de la solución.

Los hipocloritos (de sodio y calcio) tienden a elevar el nivel del pH, por lo que es necesario utilizar compuestos ácidos para ajustar el pH a 7 o menos. Entre los ácidos más utilizados se encuentran el ácido cítrico y el fosfórico. En el Anexo 22 se presentan los porcentajes de ácido hipocloroso (HOCl) e ión clorito (OCl) que se liberan en función del pH y la temperatura del agua. A pH ácidos se libera mayor cantidad de HOCl, pero debido a que el equipo de lavado y desinfección es susceptible a corrosión a pH más bajos, se recomienda que éste se encuentre 6.0 y 7.0 (Siller et al., 2002).

Firmas de Aprobación

Director de la empresa

Fecha

Jefe del Programa de Inocuidad

Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 8	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	2:Pág.
Título: Limpieza y sanitización de tinas de lavado, hidrotérmico e hidrogenfriado			
Área Aplicable: Empaque			

OBJETIVO:

Mantener las tinas de lavado hidrotérmico e hidrogenfriado limpias y sanitizadas para evitar contaminación del producto.

PELIGRO:

El mango puede contaminarse si la limpieza del equipo de proceso es deficiente.

CONTAMINANTE:

Microbiológicos o químicos.

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA RECOMENDADO DIARIAMENTE:

- Abra las válvulas de desagüe de los tanques para drenar el agua.
- Elimine los residuos de producto que puedan encontrarse acumulados en el equipo, mediante una limpieza en seco.
- Enjuague con agua el interior y exterior de los tanques (incluyendo los marcos de soporte), utilizando una manguera de presión. Realice esta operación de enjuague en la misma dirección que el flujo del producto sigue.
- Enjuague completamente con agua a presión.
- Aplique la solución de detergente, cubriendo por completo las superficies de estos equipos. Deje esta solución de 10-15 minutos.
- Mientras el tiempo de contacto transcurre, utilice un cepillo para tallar las áreas difíciles.
- Enjuague generosamente con agua a presión, y siempre siguiendo el flujo del producto.
- Aplique la solución sanitizante a la concentración adecuada.
- Asegúrese que no quede un exceso de agua acumulada en el equipo.

- Deje secar al aire.
- Cierre las válvulas de desagüe.

Notas:

- Asegúrese que todos los cepillos y utensilios de limpieza usados para limpiar el equipo, estén marcadas o codificadas con colores para distinguirlas de los que son utilizados con otro fin.
- Todas las operaciones de enjuague y aplicación de detergente y sanitizante se realizan en la dirección del flujo del producto.

❖ Ponga especial atención en la limpieza de los conductos de desagüe.

Firmas Aprobadas:

Director de la empresa

Fecha

Coordinador de Inocuidad Alimentaria

Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 9	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	2:Pág.
Título: Limpieza y sanitización de bandas inspección, seleccionadora de tamaños, cepillo, rodillos y mesas de selección y empaçado			
Área Aplicable: Empaque			

OBJETIVO:

Mantener el equipo de proceso limpio y sanitizado para evitar contaminación del producto.

PELIGRO:

El mango puede contaminarse por contacto si la limpieza del equipo de proceso es deficiente.

CONTAMINANTE:

Microbiológicos o químicos.

PROCEDIMIENTOS DE SANITIZACIÓN

1. Banda de inspección
2. Seleccionadora de tamaños
3. Banda para producto de exportación
4. Bandas, cepillos y rodillos
5. Mesas de selección y empaçado

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA RECOMENDADO:

- Remueva cualquier acumulación de producto por limpieza en seco.
- Retire los ventiladores de la mesa de secado, así como también remueva, si es el caso, las charolas de las bandas transportadoras.
- Enjuague con agua ambos lados de los transportadores. También enjuague entre las bandas, y los rodillos de soporte. Ponga especial atención en la parte del rodillo y la banda, ya que es un área en donde muy fácilmente se acumulan restos de producto, mismos que si no son removidos, son una

fuente de contaminación. Durante esta operación puede poner en marcha las bandas transportadoras para facilitar la limpieza.

- Aplicar la solución detergente en toda la superficie de las bandas y rodillos transportadores. Deje la solución detergente en contacto con el equipo durante 10-15 minutos. No deje secar la espuma sobre el equipo.
- Mientras el tiempo de contacto transcurre, utilice un cepillo para tallar las áreas difíciles, como por ejemplo los rodillos ejes de las bandas, los rodillos y la banda en sí.
- Enjuague generosamente con agua a presión, y siempre siguiendo el flujo del producto.
- Aplique la solución sanitizante a la concentración adecuada.
- Asegúrese que no quede un exceso de agua acumulada en el equipo.
- Deje secar a temperatura ambiente.

CADA DOS SEMANAS:

- Desensamble los transportadores, siguiendo las instrucciones del fabricante, antes de iniciar las operaciones de limpieza, y lleve a cabo el proceso como lo indicado anteriormente.
- Asegúrese de utilizar artículos de limpieza designados para este fin.

Firmas Aprobadas:

Director de la empresa

Fecha

Coordinador de Inocuidad Alimentaria

Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 10	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	6:Pág.
Título: Limpieza y sanitización de superficies que no están en contacto con los alimentos.			
Área Aplicable: Empaque			

OBJETIVO:

Mantener todas las superficies y área de proceso del empaque limpias para prevenir una contaminación cruzada.

Introducción

El siguiente procedimiento necesita ser completado como se especifica. En adición, el jefe y los empleados deben monitorear las áreas todo el tiempo, las áreas deben mantenerse limpias, y sanitizadas cuantas veces sea necesario (SAGARPA, SENASICA).

Procedimientos generales de limpieza

- 1.- El agua usada para limpieza y sanitización debe estar libre de microorganismos patógenos.
- 2.- Los artículos de limpieza (por ejemplo, cepillos, esponjas, jergas) deben ser lavados, enjuagados sanitizados y secados después de su uso.
- 3.- Los artículos de limpieza que se usan en los baños, no deben ser usados en las áreas de producción (SAGARPA-SENASICA, 2000)

Artículos usados diariamente

El procedimiento descrito por cada uno de los siguientes artículos debe ser hecho al final de cada día. Al completar estas tareas deben documentarse en la lista de chequeo diario de limpieza y sanitización de superficies de no contacto con los alimentos. La lista de control diario de limpieza y sanitización debe ser revisada por

el Responsable del Programa de Inocuidad Alimentaria (SAGARPA-SENASICA, 2000).

ÁREAS DE TRABAJO

Área de lavado del mango

- Recolector de rezaga
- Exteriores de la tina de lavado de la fruta
- Exteriores de la línea lavado y seleccionado

Área de empaque

- Bandas de rezaga
- Exteriores de las líneas de empaque

Procedimiento

- 1.- Disponga de todo el producto desperdiciado y sus sobrantes.
- 2.- Cubra con plástico los motores y las cajas eléctricas para protegerlos de las salpicaduras de agua.
- 3.- Enjuague el equipo completamente con agua (con la mayor presión posible) para remover los sólidos y producto remanente y remojar las superficies a ser limpiadas.
- 4.- Aplique un limpiador clorado y talle según sea necesario.
- 5.- Enjuague completamente el equipo con agua para remover el jabón y seque.
- 6.- Aplique completamente el sanitizador, siga las instrucciones del fabricante según la concentración adecuada, no use presión en la aplicación del sanitizante y no enjuague el sanitizador.
- 7.- Recoja los utensilios de limpieza cuidando que quede debidamente ordenada el área. (SAGARPA-SENASICA, 2000)

Recipientes para la basura

- 1.- Recoja toda la fruta de desperdicio, pedazos, y basura en general.
- 2.- Coloque todo lo anterior en las bolsas plásticas del bote para la basura.
- 3.- Quite la bolsa y/o desaloje la basura y llévela a la estación de basura.

- 4.- Los recipientes que contengan residuos de fruta, enjuáguelos completamente con agua (con la mayor presión posible) para remover los sólidos y restos de fruta.
- 5.- Aplique un detergente clorado y talle según sea necesario (siga las instrucciones de uso del fabricante).
- 6.- Enjuague completamente el bote con agua limpia para remover el jabón y seque.
- 7.- Coloque una nueva bolsa plástica (SAGARPA-SENASICA, 2000)

Pisos y coladeras de áreas en general

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Recepción de fruta - Oficina de inspección - Lavado y seleccionado - Área de tratamiento hidrotérmico - Oficinas y habitaciones - Área de empaque para Europa - Taller de mantenimiento - Pasillo acceso al empaque | <ul style="list-style-type: none"> - Área de empaque: <ol style="list-style-type: none"> 1.- Área de reposo 2.- Área cepillado y encerado 3.- Área de empackado 4.- Área de etiquetado 5.- Área de entarimados 6.- Oficina de inspección 7.- Área de maquinas <ul style="list-style-type: none"> - Armadoras de cajas - Cuarto frío |
|--|---|

Procedimiento

- 1.- Acomode todos los utensilios y materiales en su lugar.
- 2.- Recoja la fruta y/o la basura que estén en el piso.
- 3.- Levante las rejillas de las coladeras y recoja la basura.
- 4.- Rocíe agua al piso, bárralo y recoja la basura.
- 5.- Donde aplique remoje con una solución de detergente clorado el piso y las coladeras.
- 6.- Talle, enjuague con suficiente agua y coloque nuevamente las rejillas.
- 7.- Deposite la basura en los botes correspondientes.
- 8.- Quite la bolsa de plástico y/o basura y desalójela del área (SAGARPA-SENASICA, 2000).

1.- Montacargas y patines hidráulicos

Limpie los montacargas y los patines hidráulicos con una jerga impregnada con un limpiador cuidando que no les quede nada de polvo y telaraña.

2.- Artículos mensuales

El procedimiento descrito anteriormente, debe hacerse mensualmente. Al completar esta tarea deben documentarse en la lista de chequeo mensual de limpieza y sanitización de superficies de no contacto con los alimentos. La lista debe ser revisada por el Responsable del Programa de Inocuidad cada mes (SAGARPA-SENASICA, 2000)

3.- Accesorios fijos para la luz

Limpie los accesorios con una jerga impregnada con un limpiador cuidando que no les quede nada de polvo y de telarañas.

4.- Paredes

- a).- Enjuague las paredes completamente con agua clorada (con la mayor presión posible) para remover todo el polvo.
- b).- Talle donde sea necesario.

5.- Techo

- a).- Talle el techo con un sacudidor largo cuidando que no queden telarañas.
- b).- En el techo del cuarto frío rocíelo con una solución de detergente clorado, talle y enjuague el producto de limpieza de la superficie con agua. Aplique la solución sanitizante.

6.- Puertas

- a).- Enjuague el área completamente con agua (con la mayor presión posible) para remover los sólidos y producto remanente y remojar las superficies a ser limpiadas.

a).- Aplique un limpiador clorado y talle según sea necesario (siga las instrucciones de uso).

b).- Enjuague completamente la puerta con agua para remover el jabón y seque.

7.- Difusores

- Limpie los difusores con una jerga humedecida con un limpiador cuidando que no les quede nada de polvo y de telarañas.

8.- Tinaco de agua para consumo humano

a).- Drene toda el agua.

b).- Enjuague con suficiente agua.

c).- Aplique un detergente clorado y restriegue con cepillos según sea necesario (siga las instrucciones de uso).

d).- Enjuague completamente con agua para remover el jabón.

e).- Aplique completamente el sanitizante (solución clorada a de 2 a 5 ppm).

f).- Guarde los implementos de limpieza cuidando que quede debidamente ordenada el área.

g).- Complete la Lista Mensual de Control de Lavado y Sanitizado.

9.- Artículos anuales

El procedimiento descrito debe hacerse anualmente. Al completar esta tarea deben documentarse en la lista de chequeo anual de limpieza y sanitización de superficies de no contacto con los alimentos. La lista debe ser revisada por el Responsable del Programa de Inocuidad cada año.

Incluyendo: Aljibe y tinacos de agua de uso común (SAGARPA-SENASICA, 2000)

Firmas de Aprobación

_____	_____
Director de la empresa	Fecha
_____	_____
Jefe del Programa de Inocuidad	Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 11	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	2:Pág.
Título: Limpieza y sanitización de cuarto frío			
Área Aplicable: Empaque			

OBJETIVO:

Mantener cuarto frío limpio y desinfectado para evitar la contaminación del fruto.

PELIGRO:

El mango puede contaminarse con el polvo u otra suciedad si el cuarto frío se encuentra sucio.

Precauciones de seguridad:

- Vista un traje que le proporcione la seguridad adecuada para el tipo de trabajo que va a realizar.
- Desconectar cualquier cordón de electricidad.
- No mezcle productos químicos sin supervisión y autorización apropiada.

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA RECOMENDADO:

SEMANALMENTE:

- Desconecte la unidad de refrigeración.
- Remueva los materiales del área que pretende ser limpiada.
- Recoja la basura de los pisos y quite los basureros también.
- Coloque cubiertas plásticas al motor de la unidad de refrigeración y al sensor para toma y registro de la temperatura.
- Quite los protectores de los ventiladores, si es necesario.
- Cheque la charola de retención del condensado para asegurar que está abierta y que el agua podrá drenar. Remueva cualquier residuo acumulado en la charola.

- Use solamente agua a baja presión para enjuagar el interior de la unidad de refrigeración, las espirales, los protectores de los ventiladores y las charolas de retención, y remueva con esto las acumulaciones de tierra. Lave las coladeras.
- Use agua a baja presión y enjuague ambos lados de la cubierta.
- Aplique limpiador a todas las superficies.
- Enjuague todas las superficies.
- Aplique sanitizante en todas las superficies.
- Remueva las cubiertas plásticas.
- Re-instale los protectores de los ventiladores y las charolas para el condensado de la unidad de refrigeración.
- Almacene los artículos de limpieza en el área designada.
- Registre la actividad en el formato designado para este fin.

Nota: Por ningún motivo utilice artículos de limpieza designados para otra área.

Firmas Aprobadas:

Director de la empresa

Fecha

Coordinador de Inocuidad Alimentaria

Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 12	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	6:Pág.
Título: Control de plagas en la empacadora			
Área Aplicable: Todas las instalaciones del empaque en general			

OBJETIVO :

Combatir plagas de manera permanente para mantener el control de roedores, insectos o ácaros.

PELIGRO:

El mango puede sufrir contaminación por la presencia de insectos en las áreas de almacenamiento de materiales de empaque etc.

Precauciones de seguridad:

- Vista un traje que le proporcione la seguridad adecuada para el tipo de trabajo que va a realizar.
- No mezcle productos químicos sin supervisión y autorización apropiada.

Control de plagas en el empaque

Se deberá establecer y aplicar un programa de control de plagas dentro y fuera de las instalaciones, con el fin de reducir el peligro de contaminación, incluyendo áreas de materiales, comedores y oficinas o en todo lugar donde se puedan anidar las plagas. La presencia de plagas dentro del empaque es un indicador de alto riesgo de contaminación (Ontiveros, 2004).

Descripción de los procedimientos para el control de plagas

Hay tres tipos de plagas que se presentan en las áreas del empaque y sus alrededores que son: insectos, aves y roedores.

1.- Insectos

Moscas, mosquitos, cucarachas, grillos, hormigas, abejas, avispas, pulgas, arañas y polilla.

a).- Cucarachas

Portadoras de *Salmonella*.

Sanitización: Eliminar alimentos y refugios.

Insecticidas: Aplicación cuidadosa y detallada de piretrinas o butoxido de piperonil en todas las grietas y escondites del insecto.

b).- Hormigas

Existen numerosas especies y tamaños de hormigas. Pueden ingerir muchos alimentos, aunque algunas tienen preferencias que varían entre alimentos dulces, grasosos, almidonados. Las obreras viven de 4 a 7 años y las reinas hasta 17 años.

c).- Arañas

Pueden ser un problema en las plantas de alimentos y lugares de almacenamiento porque producen telarañas que capturan y retienen residuos.

Control

La ubicación y la eliminación de los adultos y los sacos de huevos en las telarañas es un método positivo pero difícil. Las soluciones de insecticidas residuales y polvos son la mejor elección para su control. Las arañas, sus huevos y las superficies en las cuales entran en contacto deben ser humedecidos, de ser posible extensivamente. Las lagartijas, avispas y ciertas moscas parasíticas son sus enemigos naturales.

1.- Para combatir esta plaga se debe de fumigar las instalaciones además de tener limpio los techos, paredes y ventanas y tapar todos los agujeros de pisos para que no se agreguen los insectos. Las cortinas de aire deben estar separadas de los cuartos del exterior para prevenir que los insectos entren dentro del área

cuarentenada de empaque. En el mapa se incluye la localización de todas las cortinas de aire dentro de las instalaciones.

2.- El servicio de fumigación será dado mensualmente por una compañía externa durante los periodos de producción y se llevará un control semanal internamente, en el resto del año podrá ser aplicada por el personal interno debidamente entrenado.

Procedimientos para prevenir la contaminación de productos

1.- Las fumigaciones se llevan a cabo minuciosamente utilizando insecticidas de contacto como el KNOS OUT entre otros, ya que es recomendable por su efectividad. Este tipo de insecticida no deja residuos en la fruta después de 6 horas de su aplicación por lo que no hay peligro para su consumo.

2.- La fumigación se realiza por la noche cuando se han terminado las operaciones de empaque. Las realiza el personal debidamente entrenado y dirigido por un profesionalista (SAGARPA-SENASICA, 2000).

2.- Aves

a).- Se tienen que combatir a los pájaros tanto en el área libre como en la zona cuarentenada destruyendo los nidos y correrlos cada vez que se presenten y tapar los sitios donde posiblemente vuelvan a hacer sus nidos. En el área cuarentenada, vigilar el que no entren tapando todo agujero o paredes rotas para que no defequen y vayan a contaminar el producto con ciertas bacterias provocando así enfermedades al consumidor.

b).- Se tiene que estar revisando todas las áreas y techos mensualmente y asentar en la bitácora si hay nidos o no, si los hay es necesario removerlos. Esto lo realizará el personal interno de la planta (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Control

- ✓ Destruir nidos y huevos.
- ✓ Cazar en forma regular.
- ✓ Utilizar trampas.
- ✓ Repelentes (velas romanas, pulverizadores a chorro, matracas, globos, artefactos de sonido supersónico).
- ✓ Envenenamiento de semillas.

3.- Roedores

a).- En caso de los roedores, aunque es más difícil para su combate se debe hacer un croquis de la construcción del edificio de la empacadora para señalar la ubicación de trampas y cebos que se colocan y a que distancia se encuentran una de la otra, esto es en el interior, exterior y en la parte perimetral a una distancia de 20 m aproximadamente a la redonda. Pero primero se debe combatir la maleza para que no se agreguen todo tipo de roedor ya que se reproducen mucho y son muy perjudiciales.

b).- Se tiene que registrar en una hoja de datos los materiales usados para poner los cebos y químicos para combatir dicha plaga.

c).- Todas las trampas se deben revisar una vez por semana por el personal interno y remover los roedores si los hay y poner más cebo a las estaciones que no tengan y cambiar las trampas si se encuentran dañadas. La compañía externa vendrá cada mes a dar el servicio e instrucciones a seguir durante los periodos de producción y el resto del año podrá ser realizado por el personal interno debidamente entrenado.

d).- Lleve registros (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Los roedores son portadores de:

Plaga bubónica “muerte negra”, fiebre tifoidea murina, Ictericia infecciosa (enfermedad de Gil’s o leptospirosis), envenenamiento alimentario por *Salmonella*, dermatitis rata-ácaro, fiebre de mordedura de rata.

CONTROLES PERMANENTES Y PREVENTIVOS

Creación de ambientes desfavorables para roedores

Es posible crear un ambiente desfavorable para los roedores eliminando todos los accesos al edificio para ratas y ratones, así como también mediante la eliminación de la comida (trozos y desperdicios de alimentos) y posibles albergues para los roedores (deshechos, madera, chatarra o maleza).

Medidas de control suplementarias

- 1.- **Elección del veneno.-** Rodenticidas agudos, anticoagulantes, polvos de rastreo.
- 2.- **Fumigantes.-** Bromuro de metilo, cloropicrin.
- 3.- **Colecta de roedores muertos.-** para prevenir olores y envenenamiento secundario.
- 4.- **Uso de trampas.-** Requiere de más tiempo y esfuerzo que el envenenamiento.
- 5.- **Repelentes y tablillas engomadas.-** Efectivos contra ratones pero relativo contra ratas.

Procedimiento de monitoreo

1.- Todas las actividades para el control de plagas deben registrarse según bitácoras y deben ser revisadas mensualmente por el responsable del programa de inocuidad alimentaria.

Firmas de Aprobación

_____	_____
Director de la empresa	Fecha
_____	_____
Jefe del Programa de Inocuidad	Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 13	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	4:Pág.
Título: Limpieza y sanitización de sanitarios.			
Área Aplicable: Empaque.			

OBJETIVO:

Mantener los sanitarios limpios y sanitizados para evitar la contaminación del producto.

PELIGRO:

El mango puede sufrir contaminación cruzada por los empleados si estos hacen uso de los sanitarios sucios o contaminados.

Precauciones de seguridad:

- Vista un traje que le proporcione la seguridad adecuada para el tipo de trabajo que va a realizar.
- No mezcle productos químicos sin supervisión y autorización apropiada.

Introducción

El siguiente procedimiento necesita ser completado como se especifica. En adición, los jefes de áreas y los empleados deben monitorear las áreas todo el tiempo, las áreas deben ser limpiadas, sanitizadas y mantenidas cada vez que se necesite. Las señales de lavado de manos deben colocarse en todas las estaciones de lavado de manos (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Procedimiento para facilitar la limpieza

1.- Toda el agua usada para limpieza y sanitización debe estar libre de microorganismos patógenos.

2.- Los artículos de limpieza (por ejemplo, trapeadores, cepillos, esponjas, franelas) deben lavarse, enjuagarse, sanitizarse y secarse después de su uso.

3.- Los artículos de limpieza usados en los baños no deben ser usados en otras áreas.

1.- Limpieza y sanitización diaria de todos los sanitarios

El procedimiento descrito por cada uno de los siguientes artículos debe hacerse al final de cada día. Al completar estas tareas deben documentarse en el formato de verificación de limpieza y sanitización de los baños. La lista debe ser revisada diariamente por el responsable del programa de inocuidad alimentaria.

2.- Lavamanos

a).- Talle los lavamanos con un cepillo o una fibra que no sea abrasiva, use un producto adecuado para la limpieza, de preferencia uno comercial. Considere el material de fabricación de los equipos para que no se dañen.

Enjuague el producto de limpieza del lavamanos.

b).- Aplique Busan 100 preparando una solución de 200 ppm para sanitizar.

c).- Remueva los excesos de agua.

3.- Inodoros / uriniales

a).- Talle la taza del inodoro, las superficies por fuera y los uriniales así como las áreas de los alrededores, utilice un cepillo o una fibra que no sea abrasiva, use un producto adecuado para la limpieza, de preferencia uno comercial. Considere el material de fabricación de los equipos para que no se dañen.

b).- Enjuague el producto de limpieza.

c).- Aplique un producto comercial para sanitizar.

d).- Remueva los excesos de agua.

4.- Estación de inmersión para el sanitizado de manos

El siguiente procedimiento debe ser realizado todos los días antes de empezar el turno de trabajo. Al completar estas tareas deben documentarse en el formato de Control Diario de las Estaciones de Inmersión para Sanitizado de Manos y Suministro.

- a).- Lave y enjuague la estación según se necesite con un cepillo o una fibra no abrasiva impregnando con detergente.
- b).- Prepare la solución sanitizante a 200 ppm agregando 2 mililitros de Busan 100 en 10 l de agua.

5.- Pisos

- a).- Barra los pisos, recoja toda la basura y deposítela dentro de la bolsa de los recipientes. Desaloje la basura del área y llévela a los contenedores de la estación de basura.
- b).- Lave los pisos con una solución de agua, detergente, cloro utilizando un trapeador. De ser necesario restriegue el piso con un cepillo.
- c).- Enjuague y verifique la limpieza. Remueva los excesos de agua y seque bien.

6.- Recipientes para basura

- a).- Vacíe toda la basura del recipiente en el contenedor de la estación de basura (antes de vaciarla amarre bien las bolsas para evitar que se derrame por el lugar).
- b).- Talle el recipiente por dentro y por fuera utilizando una solución de agua, jabón, cloro y un cepillo o una fibra que no sea abrasiva.
- c).- Enjuague y remueva los excesos de agua.
- d).- Coloque a cada recipiente una bolsa recolectora de basura.

Chequeo de los suministros de los baños y estaciones de inmersión

El siguiente procedimiento debe ser realizado al menos dos veces al día (en la mañana, de preferencia antes de salir a comer y en la tarde). Al completar estas

tareas deben documentarse en la Lista de Chequeo Diario del Mantenimiento de la Limpieza y sanitización de los baños.

a).- Asegúrese que siempre haya agua en las instalaciones sanitarias, de lo contrario, repórtelo inmediatamente.

b).- Verifique el suministro de jabón, toallas de papel para secarse las manos, papel sanitario. Rellene cuando se necesite.

c).- Verifique que los inodoros, lavamanos y los dispensadores funcionen correctamente. Reporte inmediatamente si algunos de estos artículos necesitan repararse.

d).- Verifique que las tinas de inmersión se llenen por la mañana, revisando que la concentración sea la requerida (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Limpieza y sanitización mensual de las instalaciones sanitarias

El siguiente procedimiento debe ser realizado mensualmente. Al completar estas tareas deben documentarse en el formato de limpieza mensual de baños que llenará el responsable del programa de inocuidad alimentaria.

a).- Talle las paredes, las divisiones y las puertas de los baños. El techo y por fuera de las puertas con un cepillo o una fibra que no sea abrasiva usando un producto comercial. Siga las instrucciones de la etiqueta.

b).- Limpie el protector de las lámparas con un sacudidor de polvo y donde se requiera utilice un sacudidor humedecido con un producto comercial de limpieza.

c).- Asegúrese que las señales de lavado de mano estén presentes (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Firmas de Aprobación

_____	_____
Director de la empresa	Fecha
_____	_____
Jefe del Programa de Inocuidad	Fecha

NOMBRE DE LA EMPACADORA

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR RELACIONADO CON SANIDAD

POES #: 14	Original	Fecha: 00 / 00 / 00	3:Pág.
Título: Procedimiento para mantener limpias todas las instalaciones y alrededor del empaque.			
Área Aplicable: Empaque.			

OBJETIVO:

Mantener limpio todos los alrededores de las instalaciones del empaque para evitar que se aniden plagas e insectos.

PELIGRO:

En condiciones de poca o nula limpieza se pueden anidar insectos y roedores, los cuales pueden entrar a la bodega y destruir materiales de empaque.

Introducción

El siguiente procedimiento debe ser completado como se especifica. En adición, el jefe y los empleados deben monitorear las áreas cuantas veces sea necesario.

Mantenimiento de los alrededores de las instalaciones

- 1.- Un equipo de personas debe estar especialmente encargado del mantenimiento de los alrededores de las instalaciones, de los caminos adyacentes, de los estacionamientos de las áreas verdes y del exterior de las instalaciones.
- 2.- Los encargados deben conservar limpio todo el tiempo las instalaciones mencionadas anteriormente.
- 3.- Si abunda el crecimiento de la mala hierba, el encargado debe removerla con herbicida o ser recortada. Los encargados deben verificar la condición de los caminos donde circulan vehículos. Si los alrededores no están en buenas condiciones, los hoyos formados deben ser llenados con cascajos para una buena circulación de vehículos y para evitar que formen charcos en la época de lluvia.

4.- Todas las áreas plantadas con árboles o arbustos alrededor de las instalaciones y empaque deben ser consideradas como áreas verdes, incluyendo el área al bajar las escaleras, alrededores de las bardas, las plantas en maceteros, etc. Se debe mantener todo el tiempo los arbustos podados, regados y libres de maleza (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Comedor

Es responsabilidad del encargado del comedor su limpieza y que la basura sea desalojada oportunamente.

Báscula

Es responsabilidad del encargado de la báscula así como de los alrededores de la misma.

Caseta de vigilancia

Es responsabilidad del vigilante, de mantener limpia y ordenada la oficina de la caseta de vigilancia así como de supervisar que se mantenga limpio el exterior de la entrada.

Depósito central de basura

1.- Esta área debe mantenerse bien acomodada y limpia. El responsable de inocuidad alimentaria debe verificar constantemente para que esto se cumpla, asignando el personal para ello.

2.- La basura debe removerse a diario cuando se está en temporada y en el resto del año una vez a la semana.

Almacenamiento del equipo y materiales

1.- El equipo y los materiales usados para la limpieza deben guardarse en los almacenes designados y no en los alrededores.

2.- Todos los materiales de metal deben levantarse y guardarse en el taller de mantenimiento, no manejarlos en el suelo. Materiales que no se usen más, deben ser removidos inmediatamente.

4.- Cualquier material desechable que no pueda ser usado nuevamente, debe ser almacenado cerca del taller de mantenimiento el tiempo en que vayan a ser usados en el corto plazo, de otra forma deben llevarse al almacén de desperdicio y chatarra.

5.- El área alrededor del taller de mantenimiento debe mantenerse libre de maleza y mantenerse bien cortada (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Recipientes para basura

1.- Todos los botes para basura deben ser de color anaranjado y deben estar rotulados.

2.- La basura de los botes debe removerse diario cuando se está en temporada y en el resto del año debe removerse una vez a la semana.

Estas prácticas serán llevadas a cabo por el personal encargado de manera cotidiana y no requerirán de un monitoreo por medio de un formato, solamente estarán supervisadas por el responsable del programa de inocuidad alimentaria (SAGARPA-SENASICA, 2000).

Firmas de Aprobación

Director de la empresa

Fecha

Jefe del Programa de Inocuidad

Fecha

XX. RESULTADOS DEL MONITOREO EN EMPAQUES DE NAYARIT

1. Monitoreo de la concentración de cloro en tina de lavado con base a cantidad de cajas

En la tina de lavado y seleccionado del mango durante todas las operaciones se monitoreó el hipoclorito de calcio que viene en una concentración del 65 % manteniendo 200 ppm. Primeramente se realizó por cantidad de cajas, se revisó la concentración de cloro cada 50 cajas, el punto crítico de control que es 100 ppm se encontró a 350 cajas lavadas y a las 650 cajas lavadas la concentración de cloro disminuyó a 0 ppm.

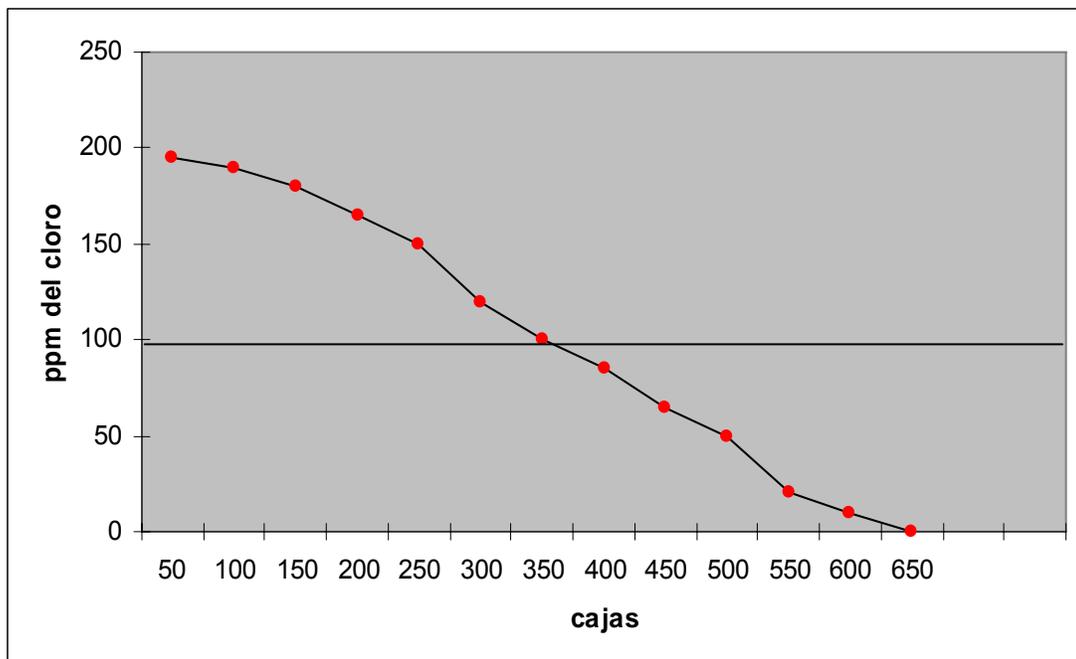


Figura 21. Curva de abatimiento del cloro en la tina de lavado del mango, con base a cantidad de cajas.

2. Monitoreo de la concentración de cloro en tina de lavado con base al tiempo

También se monitoreó la concentración de cloro en base al tiempo cada media hora, se encontró que a las dos horas, la concentración de cloro disminuyó de 200 a 100 ppm. Cuando la concentración bajó a 100 ppm se le añadió el cloro para ajustar a 200 ppm.

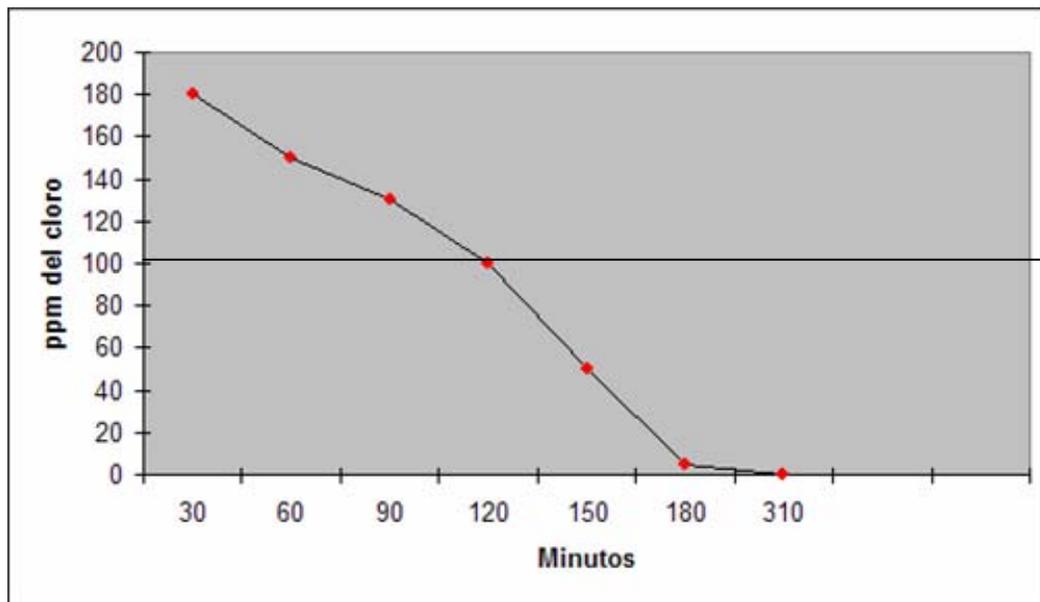


Figura 22. Curva de abatimiento del cloro en la tina de lavado del mango, con base a tiempo.

Si el mango se encuentra muy sucio al momento de lavarse, la concentración de cloro se baja con mayor rapidez.

3.- Monitoreo de cloro en tinas de hidrotérmico

En las tinas de hidrotérmico se aplicaron 50 ppm de cloro para mantener el agua clara, debido a la acumulación de goma el agua presentó un color café oscuro. La aplicación del cloro sirvió para que la goma no se acumulara en las tinas, y no tener problemas al momento de lavarlas y de cambiar el agua.

4. Monitoreo del cloro en tinas de hidrogenfriado

En las tinas de hidrogenfriado se monitoreó el cloro manteniendo la concentración en 200 ppm. Para conocer el punto crítico de control se contaba cada 2 canastillas y se monitoreó la concentración. A las 12 canastillas la concentración del cloro se encontró en 100 ppm siendo el punto crítico de control y a las 24 canastillas la concentración de cloro disminuyó hasta 0 ppm.

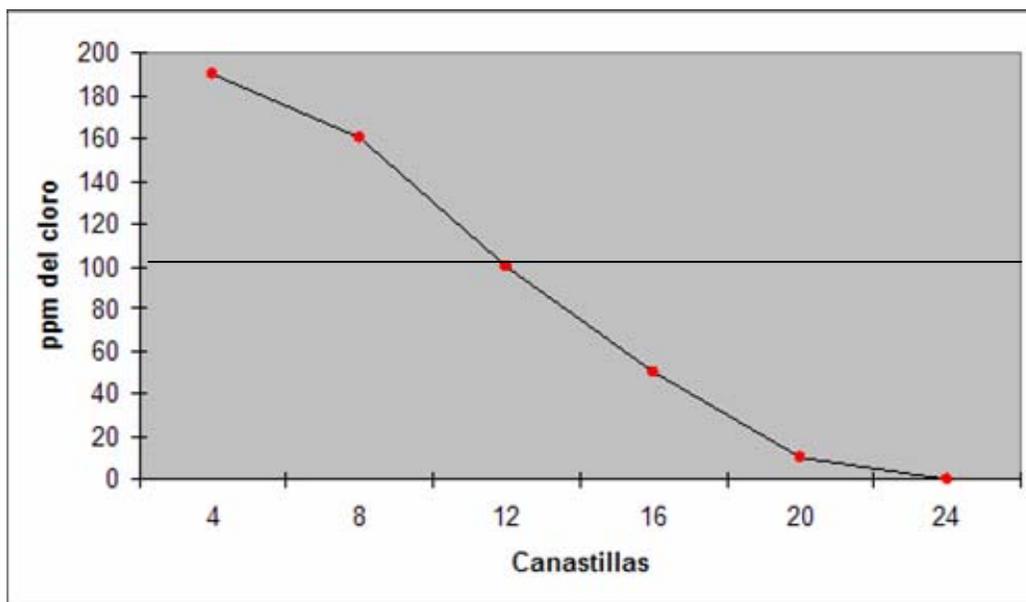


Figura 23. Curva de abatimiento del cloro en tanques de hidrogenfriado del mango, con base a número de canastillas.

Todas las actividades de monitoreo del cloro quedaron registradas en formatos.

5. Supervisión al personal

Se llevó el control con todo el personal, al cual se le capacitó y se le dio a conocer el reglamento del programa de inocuidad alimentaria. Las primeras tres semanas de implementado el programa fueron las más difíciles, ya que los empleados no le daban importancia a las reglas establecidas. A principios del mes de julio se logró concientizar a un 70 % del personal, de la importancia de las medidas necesarias para el manejo del mango. Todas las actividades realizadas en la empresa como por ejemplo: monitoreo del cloro, supervisión del personal, supervisión de limpieza, equipos de superficies en contacto con el mango, áreas de recepción, empaque, sanitarios, mantenimiento de trampas para roedores y monitoreo de temperaturas, quedaron registradas en formatos.

XXI. CONCLUSIONES

- ◇ Se encontró que lavando 350 cajas de mango, la concentración de cloro se baja a 100 ppm, siendo el punto crítico de control.
- ◇ Se observó que cada 2 horas la concentración del cloro se abate a 100 ppm, siendo el punto crítico.
- ◇ Se observó en la tina de lavado del mango, que si existe mayor acumulación de tierra, hojas, pequeñas ramas, la concentración del cloro se baja con mayor rapidez.

XXII. RECOMENDACIONES

- ◇ Limpie y haga cambio de agua de la tina de lavado del mango durante 2 veces al día, si el agua se encuentra muy sucia.
- ◇ Evite que se acumule la hojarasca en la tina de lavado, retírela constantemente, ya que ésta disminuye la efectividad del cloro.
- ◇ Para evitar que se desperdicie cloro, pregunte que cantidad de fruta se seguirá lavando en un determinado tiempo, o el tiempo que se tardarán en lavar y considere las últimas lecturas (por ejemplo si la lectura es de 100 ppm y solo falta 1 hora para terminar las actividades, no adicionar más cloro ya que aún hay cloro residual, es decir aún no se encuentra en el límite crítico de control).
- ◇ Aplicar 50 ppm de cloro en las tinas de hidrotérmico para clarificar el agua, evitar que se acumule goma y se ensucie con mayor rapidez el agua.
- ◇ Hacer cambio del agua en las tinas de hidrotérmico por lo menos cada 8 o 15 días, dependiendo de la suciedad acumulada.
- ◇ Monitorear la concentración del cloro en las tinas de hidrogenfriado y mantenerlo de 50 a 100 ppm.
- ◇ Hacer cambio de agua de las tinas de hidrogenfriado cada 8 o 15 días dependiendo de la suciedad del agua.
- ◇ Realizar análisis de agua cada 15 días, para detectar los posibles microorganismos patógenos en los aljibes, tinas de lavado del mango, hidrotérmico, hidrogenfriado, y los tinacos de agua potable. Las muestras deben ser analizadas por un Laboratorio certificado.

- ◇ Dar seguimiento a las actividades de las Buenas Prácticas de Manejo establecidas en el programa de inocuidad alimentaria, y registrarlas en los formatos anexos.
- ◇ Incluir todas las actividades de las Buenas Prácticas de Manejo en las políticas generales de la empresa, ya que es de beneficio propio.

XXIII. ANEXOS

1. Formato de registro de análisis microbiológico del agua

Fecha: _____

Instructor: _____

Material cubierto:

Materiales usados:

Yo afirmo que asistí y atendí el curso tal como se describe

No.	NOMBRE DEL EMPLEADO	FIRMA DEL EMPLEADO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

**3. Formato de registro de prácticas del personal en áreas de lavado y
seleccionado de la fruta y empaque**

Fecha: / / 07 al / / 07

CONTROL SEMANAL

Marque con un \checkmark en los siguientes puntos cuando se hayan hecho correctamente o un X si no se hizo.

INSPECCIÓN DE ACTIVIDADES	D	L	M	M	J	V	S
Se presenta aseado y con ropa limpia							
Utiliza calzado adecuado							
Presenta cubrepelo							
Se presenta con mandil limpio							
Tiene uñas cortas y sin esmalte							
No presenta maquillaje							
No usa joyas ni reloj							
Se cubre correctamente las heridas							
Se lava las manos al iniciar actividades por la mañana							
Se lava las manos al iniciar después de comida							
Se lavan y sanitizan las superficies de contacto al final de las actividades							
Todas las visitas, se lavan y sanitizan las manos antes de manipular la fruta							
Se quita el equipo de trabajo cuando sale del área de producción o va al baño							
Personal sin problemas de salud en las áreas productiva							
Existen productos químicos en el área de trabajo							

OBSERVACIONES

Supervisado por: _____

4. Formato de registro de reporte de incumplimiento del empleado

Fecha: / /

Nombre del empleado: _____

Nombre del supervisor: _____

El empleado fue encontrado en violación de la siguiente regla:

Ejemplos

1.- No uso de delantal, cofia para el cabello, cubre barba, y/o bigotes no recortados.

2.- No uso de guantes de goma (hule o plástico) no se usaron donde eran necesarios.

3.- Joyas y/o relojes son usados en el área de procesamiento.

4.- No usa las estaciones de lavado.

5.- Comiendo, bebiendo, fumando, o masticando chicle en el área de procesamiento.

6.- Vistiendo su bata o llevando sus guantes fuera del área de procesamiento.

7.- Uso inseguro de equipo.

8.- Abuso del producto.

(describir): _____

El supervisor ha notificado al empleado de la violación y explicado la razón que respalda la norma violada:

1ª. Advertencia (Verbal): _____

2ª. Advertencia (Escrita): _____

3ª. Advertencia (Disciplinaria): _____

Aviso preventivo del supervisor

Firma y Fecha

El empleado entiende el significado de la violación:

Firma y Fecha

8. Formato de registro de higiene y limpieza de superficies en contacto con los alimentos en área de lavado y seleccionado de la fruta

Fecha: / / 07 al / / 07

CONTROL SEMANAL

Marque con un “si” en los siguientes puntos cuando se hayan hecho correctamente o un “no” si no se hizo.

INSPECCIÓN DE ACTIVIDADES	D	L	M	M	J	V	S
Se lava y sanitiza la banda transportadora de rodillos							
Se lavan y sanitiza la lavadora de fruta							
Se lava y sanitiza la seleccionadora de tamaños							
Se lavan y sanitizan las cajas de plástico							

OBSERVACIONES

Supervisado por: _____

9. Formato de registro de higiene y limpieza de superficies en contacto con los alimentos en área de empaque

Fecha: / / 07 al / / 07

CONTROL SEMANAL

Marque con un \checkmark en los siguientes puntos cuando se hayan hecho correctamente o una X si no se hizo.

IINSPECCIÓN DE ACTIVIDADES	D	L	M	M	J	V	S
Se lavan y sanitizan las bandas transportadoras							
Se lavan y sanitizan las mesas de empacado y selección							
Se lavan y sanitizan los cepillos							

OBSERVACIONES

Supervisado por _____

11. Formato de registro de limpieza y sanitización de superficies de no contacto con los alimentos en área de recepción y lavado y seleccionado de la fruta

Fecha: / /07 al / /07

CONTROL SEMANAL

Marque con un “si” en los siguientes puntos cuando se hayan hecho correctamente o un “no” si no se hizo.

INSPECCIÓN DE ACTIVIDADES	D	L	M	M	J	V	S
Limpieza de oficinas de inspección							
Limpieza de área de recepción de la fruta							
Limpieza de área de rezaga							
Limpieza de área de lavado y seleccionado							
Limpieza de área de empaque a Europa							
Limpieza de área de almacenamiento de cajas							
Limpieza de oficinas y habitaciones							
Limpieza de área de tratamiento hidrotérmico							
Limpieza de taller de mantenimiento							
Limpieza de registros y coladeras							
Botes de basura							
Colocación de botes de basuras limpios							

OBSERVACIONES

Supervisado por: _____

12. Formato de registro de higiene y limpieza de superficie de no contacto con los alimentos en área de empaque

Fecha: / /07 al / /07

CONTROL SEMANAL

Marque con un “si” en los siguientes puntos cuando se hayan hecho correctamente o un “no” si no se hizo.

INSPECCIÓN DE ACTIVIDADES	D	L	M	M	J	V	S
Limpieza de pasillos de acceso al empaque							
Limpieza de área de reposo							
Limpieza de área de cepillado y encerado							
Limpieza de área de empackado							
Limpieza de área de etiquetado							
Limpieza de área de entarimados							
Limpieza de oficina de inspección							
Limpieza de área de armadoras de cajas							
Limpieza de área de cartón							
Limpieza de registros y coladeras							
Limpieza de área de cuarto frío							

OBSERVACIONES

Supervisado por: _____

13. Formato de registro de limpieza y sanitización de superficies de no contacto con los alimentos en áreas de lavado y seleccionado de la fruta y empaque

Fecha: / /07 al / / 07

CONTROL MENSUAL Y ANUAL

Marque con un “si” en los siguientes puntos cuando se hayan hecho correctamente o un “no” si no se hizo.

INSPECCIÓN DE ACTIVIDADES MENSUALES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Se encuentran limpios los accesorios fijos para la luz												
Se encuentran las paredes libres de polvo y telarañas												
Se encuentran los techos libres de polvo y telarañas												
Se encuentran las puerta libres de polvo y telarañas												
Se limpia y lava el tinaco de agua para consumo humano												
Se encuentran los difusores libres de polvo, telarañas y hongos												
Se limpian las cajas eléctricas en el interior y exterior												
Se limpian los montacargas eléctricos y manuales												

OBSERVACIONES

Supervisado por: _____

14. Formato de registro de limpieza y sanitización de superficies de no contacto con los alimentos

Fecha: / /07 al / /07

CONTROL MENSUAL Y ANUAL

Marque con un “sí” en los siguientes puntos cuando se hayan hecho correctamente o un “no” si no se hizo.

INSPECCIÓN DE ACTIVIDADES ANUALES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Se limpian y se lavan los aljibes												
Se limpian y se lavan los tinacos de uso común												

OBSERVACIONES

Supervisado por: _____

15. Formato de registro de limpieza, sanitización y mantenimiento de las instalaciones sanitarias

Fecha: / /07 al / /07

CONTROL SEMANAL

Marque con un “si” en los siguientes puntos cuando se hayan hecho correctamente o un “no” si no se hizo.

INSPECCIÓN DE ACTIVIDADES	D	L	M	M	J	V	S
Aseo de instalaciones sanitarias							
Aseo de lavamanos							
Aseo de estaciones de inmersión para sanitizar manos							
Hay jabón y toallas de papel para manos							
Botes de basura vacíos y limpios							
Papel higiénico en todos los sanitarios							
Están los baños provistos de agua caliente							
Los baños cuentan con carteles que les recuerde lavarse las manos							
Sanitarios libres de malos olores							
Paredes y techos libres de telarañas y polvo							
Dosificadores de jabón en buen estado							
Están las puertas de los baños en buenas condiciones							
Están los baños y lavamanos limpios y sin ralladuras							
Están todos los baños provistos de cestos de basura							

Supervisado por: _____

17. Formato de registro de limpieza y sanitización de superficies de no contacto con los alimentos

CONTROL MENSUAL

Marque con un “sí” en los siguientes puntos cuando se hayan hecho correctamente o un “no” si no se hizo.

LIMPIEZA MENSUAL	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Limpieza de paredes												
Limpieza de accesorios fijos para la luz												
Señales en general en buen estado y presentes												

OBSERVACIONES

Supervisado por: _____

21. Tabla para calcular la concentración de cloro

Cantidad de producto a utilizar dependiendo de la dosis de ingrediente activo, necesaria para obtener una concentración determinada de cloro en 1000 l de agua.

Concentración de cloro requerida (ppm)	Hipoclorito de Ca (65 %) (gramos)	Hipoclorito de Na (Litros)	
		12.5 %	5.25 %
50	75	0.400	1.0
100	150	0.800	2.0
150	225	1.200	3.0
200	300	1.600	4.0
250	375	2.000	5.0
300	450	2.400	6.0

22. Formas del cloro en agua a diferentes pH

pH del agua	% aproximado de cloro como HOCl	% aproximado de cloro como OCl ⁻
3.5	90	0
4.0	95	0
4.5	100	Trazas
5.0	100	Trazas
5.5	100	Trazas
6.0	98	2
6.5	95	5
7.0	78	22
7.5	50	50
8.0	22	78
8.5	15	85
9.0	4	96
9.5	2	98
10.0	0	100

23. Tabla de los microorganismos patógenos

ENFERMEDAD	MICROORGANISMOS	LUGAR DONDE VIVEN	SÍNTOMAS EN HUMANOS
Gastroenteritis	<i>Salmonella</i>	Excrementos humanos o de animales	Diarrea aguda y vómito.
Tifoidea	<i>Salmonella typhosa</i>	Excrementos humanos	Intestino inflamado, bazo agrandado, alta temperatura.
Disentería	<i>Shigella</i>	Excrementos humanos	Diarrea.
Cólera	<i>Vibrio comma</i>	Excrementos humanos	Vómitos, diarrea severa.
Hepatitis infecciosa	<i>Virus</i>	Excrementos humanos, mariscos	Piel amarilla, dolores.
Amibiasis	<i>Entamoeba hystolitica</i>	Excrementos humanos	Diarrea, disentería crónica.
Giardiasis	<i>Giardia lamblia</i>	Excrementos humanos y animales	Diarrea, retortijones.

XXIV. LITERATURA CONSULTADA

1. Almonte, J. 2000. Estrategia sobre inocuidad y calidad alimentaria. Taller interno de capacitación y establecimiento de líneas prioritarias sobre Inocuidad Alimentaria. SAGAR-INIFAP. México, D. F. Abril del 2000. 31 p.
2. Anderson, S. y Karst, T. 1997 Changing tides of export marketing. Global Produce September-October 1997: 42-46
3. Avena Bustillos, J. R. 1997. Tratamiento Hidrotérmico. En: Báez-Sañudo (Comp.) Manejo Postcosecha del Mango. Empacadoras de Mango de Exportación, A. C. ISBN 970-91939-0-2. pp 30-33.
4. Bósquez Molina E. y Báez Sañudo, R. 1997. Transporte de la huerta a la empacadora. En: Báez-Sañudo (Comp.) Manejo Postcosecha del Mango. Empacadoras de Mango de Exportación, A. C. ISBN 970-91939-0-2. pp 30-33.
5. EMEX, A. C. 1998. Norma Mexicana de Calidad para Mango Fresco.
6. FAOSTAT. 2005. <http://www.faostat.org>. Enero del 2005.
7. FDA, 1998. Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, en el caso de frutas y vegetales frescos. US Department of Agriculture. 67 p.
8. Kader, A. A. 1992. Postharvest Biology and Technology: An overview p. 15-20 In A.A. Kader (Ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops. Publication 3311. University of California Oakland, CA.
9. NOM-003-CNA-1996. Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos. 10 p.
10. NOM-004-CNA-1996. Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de los pozos en general. 7 p.
11. NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. 7 p.

12. Ontiveros N., S. 2004. Manual de buenas prácticas agrícolas y de manejo para el cultivo y empaqueo de mango fresco de exportación en la región de Tomatlán, Jalisco. Marzo 2004. 143 p.
13. Ornelas S., T.; Romo L., J.C. y Samayoa A., I. 2000. Manual HACCP para mango de exportación con tratamiento hidrotérmico. Memorias del II Simposium Latinoamericano del mango. Junio 5-8, 2000. Mazatlán, Sinaloa, México.
14. Paulín, Nava, T. 2000. Situación y perspectivas del mango en México. Memorias del II Simposium Latinoamericano del mango. Junio 5-8, 2000. Mazatlán, Sinaloa, México.
15. Pelayo, Z. C. 1992. Pérdidas de postcosecha: Significancia, estimación y control p. 27-36. In: E. M. Yahía e I. H. Ciapara (Eds) Fisiología y Tecnología Postcosecha de Productos Hortícolas. Ed. Limusa, México, D. F.
16. Ponce de León L., Bósquez M. E., Pérez-Flores L., Díaz de León, S. F. Kerbel, L. C., Muñoz-Cadena C. E., Pérez-Salinas L. Trinidad V. M., Esparza L. S. 1996. Fisiología de conservación de la calidad de mango hidrocalentado. Memorias del segundo seminario nacional de calidad de mango. EMEX, A. C. p 11-15.
17. SAGARPA-SENASICA, 2000.
http://senasicaw.senasica.sagarpa.gob.mx/portal/html/inocuidad_agroalimentaria/inocuidad_agricola/inocuidad_agricola.html
18. Salazar García, S. y Osuna García, J. A. 2005. Cadena Productiva Mango en México: Situación actual y perspectivas. Memorias del Primer Encuentro Nacional de Productores de Mango. 3 al 5 de Marzo, 2005. Acapulco, Guerrero, México. 16 p.
19. Salunkhe, D. K. y Desai, B. B. 1984. Postharvest Biotechnology of Fruits. Vol. I. CRC Press, Inc. Boca Ratón, FL.
20. SIACON-SAGARPA. 2004. Subsistema de Información Agrícola. Información de cultivos 1980-2003. CD interactivo.
21. Siller C. J. H., Báez S., M., Sañudo B., A. y Báez S. R. 2002. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. CIAD, A. C. 64 p.

Esta publicación fue revisada técnicamente por el Comité Editorial del Campo
Experimental Santiago Ixcuintla

COMITÉ TÉCNICO Y EDITORIAL DEL CESIX

Jorge A. Osuna García

(Coordinador)

Ma. Hilda Pérez Barraza

Víctor A. Vidal Martínez

(Revisores)