

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO
ADMINISTRATIVAS**

**IMPORTANCIA E IMPACTO ECONÓMICO DE LA INOCUIDAD
EN LA COMERCIALIZACIÓN DE MANGO EN EL VALLE DE
APATZINGÁN, MICHOACÁN**

TESIS

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DE
DESARROLLO RURAL**



**DIRECCION ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
SECRETARIA DE EXAMENES PROFESIONALES**

PRESENTA:

LUZ ELENA OCHOA LUPÍAN

Chapingo, México. Julio del 2002.

BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH.

Bib. 97677

IMPORTANCIA E IMPACTO ECONÓMICO DE LA INOCUIDAD EN
LA COMERCIALIZACIÓN DEL MANGO, EN EL VALLE DE
APATZINGÁN, MICHOACÁN

Tesis realizada por **Luz Elena Ochoa Lupián**, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMIA DEL DESARROLLO RURAL, CON
ORIENTACIÓN A LA PLANEACIÓN AGROPECUARIA**

DIRECTORA:



Dra. Alma Alicia Gómez Gómez

ASESOR:



Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas

ASESOR:



Dr. Felix Carvalho Gárnica

A. 39738

IMPORTANCIA E IMPACTO ECONÓMICO DE LA INOCUIDAD EN LA
COMERCIALIZACIÓN DEL MANGO, EN EL VALLE DE APATZINGÁN,
MICHOACÁN

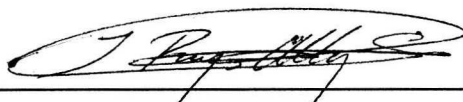
El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de Luz Elena Ochoa Lupián
autor de la presente tesis de Maestría en Ciencias en Economía de desarrollo
rural estuvo constituido por:

PRESIDENTE



Dra. Alma Alicia Gómez Gómez

ASESOR:



Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas

ASESOR:



Dr. Felix Carvallo Gárnica

AGRADECIMIENTOS

A La Universidad Autónoma Chapingo

Al posgrado de Economía Agrícola

A la Dra. Alma Alicia Gómez Gómez por sus aportaciones al presente trabajo.

Al Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas por sus acertadas observaciones en la realización del trabajo como por su incondicional amistad.

Al Dr. Felix Carvalho Gárnica por la información aportada al trabajo y enseñanzas, como maestro.

Al Ing. Arturo Sanchez Esquivel, Jefe de la Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle de Apatzingán por la disponibilidad para la obtención de información de campo para la realización del trabajo.

Al Ing. Rene Valencia por la ayuda para la recolección de datos en campo.

A las Dependencias Regionales de SAGARPA, Sanidad Vegetal y FIRA en Michoacán por la información brindada para la realización del presente trabajo.

DEDICATORIA

Muy especialmente a:

*Mis hijos Grecia y Axel Francisco
y
a la familia Ochoa Lupián, mi familia.*

DATOS BIOGRÁFICOS

Luz Elena Ochoa Lupián es originaria del Estado de Michoacán. Llevó a cabo sus estudios de Preparatoria y Licenciatura en la Universidad Autónoma Chapingo (1990 – 1997). Obtuvo el título de Licenciado en Comercio Internacional de Productos Agropecuarios. Realizó estudios de inglés en el Instituto de Inglés Individual del 1998 – 2000. Los estudios de Maestría los realizó en el Departamento de División de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo (2000 – 2002), Obteniendo en grado de Maestro en Ciencias en Economía del Desarrollo Rural con orientación a la Planeación Agropecuaria.

Sus actividades de investigación se han llevado a cabo preferentemente en el mango, como “Estrategias para la Comercialización de mango mexicano en el mercado estadounidense”, investigación presentada como requisito parcial para la obtención del título de licenciatura. Posteriormente hizo la investigación “Importancia e impacto económico de la inocuidad en la comercialización de mango, en el Valle de Apatzingán, Michoacán “.

Ha participado en diferentes cursos, Simposios y foros de actualización como el Congreso de Administración Agropecuaria “LOS AGRONEGOCIOS Y EL DESARROLLO AGROPECUARIO ANTE LOS RETOS DEL NUEVO MILENIO”, “FORO DE AGRONEGOCIOS PARA JÓVENES EMPRESARIOS” y el Seminario Nacional “ESTRATEGIAS PARA EL CAMBIO EN EL CAMPO MEXICANO”.

CONTENIDO

	Pagina
LISTA DE CUADROS.....	i
LISTA DE FIGURAS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes y justificación.....	2
1.1.1 Estudios sobre la evaluación e impacto de la inocuidad.....	4
1.2 Planteamiento del problema.....	6
1.3 Objetivo general.....	8
1.4 Objetivos particulares.....	8
1.5 Hipótesis.....	8
1.5 Metodología.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 El comercio agrícola y la inocuidad.....	10
2.2 Problemas relativos a la calidad e inocuidad de los alimentos y su repercusión en el comercio.....	11
2.3 Influencia de los gobiernos en la inocuidad alimentaria.....	12
2.4 Concepto de riesgo en la inocuidad alimentaria.....	15
2.4.1 Evaluación de riesgos.....	16
2.5 Percepción de la inocuidad por los consumidores.....	17
2.6 La oferta y demanda bajo el régimen inocuidad.....	19
2.6.1 Aspectos socioeconómicos de la inocuidad.....	19

III. ANALISIS DE LA SITUACION MUNDIAL DEL MANGO.....	21
3.1 Principales países productores.....	22
3.2 Países exportadores.....	23
3.3 Principales países consumidores.....	26
3.4 Análisis de las disposiciones internacionales de inocuidad para el mango.....	27
3.4.1 Norma de Codex para el mango.....	28
3.5 Análisis de las disposiciones estadounidenses en inocuidad para el mango.....	31
IV. ANALISIS DE LA SITUACIÓN NACIONAL DEL MANGO.....	34
4.1 Principales estados productores.....	35
4.1.1 Zonas Productoras.....	37
4.2 Principales variedades producidas en México.....	38
4.3 Principales estados exportadores.....	40
4.4 Canales de comercialización.....	44
4.4.1 Normalización Nacional para la comercialización de mango.....	45
4.5 Disposiciones Nacionales de Inocuidad para el mango.....	47
4.5.1 Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control HACCP...57	
4.5.2 Las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura.....	61
V. ANALISIS DE LA SITUACION REGIONAL DEL MANGO	
(VALLE DE APATZINGAN, MICHOACAN).....	65
5.1 Factores de riesgo en la contaminación del mango.....	71
5.2 Aplicación del sistema HACCP para empacadoras con tratamiento hidrotérmico.....	73
5.2.1 Análisis de riesgo para cada etapa del proceso.....	74

5.2.2 Categorías fitosanitarias de los huertos bajo campaña.....	83
5.2.3 Normex.....	85
5.2.3.1 El papel de Normex.....	85
5.3 Principales canales de comercialización del mango del Valle de Apatzingán.....	86
5.4 Manejo del mango en las empacadoras.....	88
5.5 El papel de los organismos gubernamentales y asociaciones de productores asociados a la cadena de producción del mango.....	94

VI. IMPACTO ECONOMICO DE LA ADOPCIÓN DE LAS

PRACTICAS DE INOCUIDAD EN EL MANGO.....96

6.1 Impacto sobre los costos de producción.....	96
6.2 Impactos en los costos de manejo y empackado.....	99
6.3 Impacto en la comercialización.....	101
6.4 Ventajas reales de la adopción de las prácticas de inocuidad en el mango.....	102

VII. ANALISIS DE RESULTADOS.....105

VIII. CONCLUSIONES.....108

IX. BIBLIOGRAFIA.....110

X. ANEXOS.....114

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Principales Países Productores.....	23
Cuadro 2. Principales Países Exportadores.....	24
Cuadro 3. Principales Países Consumidores.....	26
Cuadro 4. Frutales Perennes Superficie Sembrada.....	34
Cuadro 5. Superficie Sembrada de mango por estado.....	35
Cuadro 6. Volumen de la Producción total de mango.....	36
Cuadro 7. Principales Variedades de mango producidas en México.....	39
Cuadro 8. Época de Cosecha por variedad y estado.....	40
Cuadro 9. Comparativo de Cajas exportadas a Estados Unidos Temporada 2001 y 2002.....	43
Cuadro 10. Estados que implementan inocuidad Alimentaria y productos A la que la aplican.....	57
Cuadro 11. Municipios del Valle de Apatzingán.....	66
Cuadro 12. Exportaciones de las empacadoras ubicadas en el Valle de Apatzingán, temporada 2001.....	68
Cuadro 13. Empacadoras que envían mango hacia Michoacán con fines De exportación.....	69
Cuadro 14. Exportaciones de mango de Valle de Apatzingán por país De destino, temporada 2001.....	70
Cuadro 15. Mejoramiento de la productividad y calidad.....	81
Cuadro 16. Categorías Fitosanitarias de los huertos bajo campaña.....	84
Cuadro 17. Muestreo de los frutos según el volumen.....	84
Cuadro 18. Comparación de costos con y sin campaña.....	97
Cuadro 19. Mejoramiento de la productividad y la calidad.....	99

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exportaciones de México por estado, periodo 1996-2000.....	41
Figura 2. Aspectos básicos de la Inocuidad Alimentaría.....	48
Figura 3. Entidades participantes por el sector publico y privado en la Estrategia de Inocuidad Alimentaría.....	49
Figura 4. Sistema Nacional de Calidad e Inocuidad Alimentaría.....	54
Figura 5. Exportaciones de mango temporada 2001.....	70
Figura 6. Canales de distribución del mango.....	88
Figura 7a. Diagrama del proceso de mango con tratamiento hidrotérmico.....	92
Figura 7b. Continuación.....	93

RESUMEN

LUZ ELENA OCHOA LUPIAN

Importancia e impacto económico de la inocuidad en la comercialización del
mango en el valle de Apatzingán, Michoacán
(Julio del 2002)

(Bajo la dirección de la Dra. Alma Alicia Gómez Gómez).

En México son pocos los estudios relacionados con los factores de riesgo biológico, físico y químico asociados a la cadena de producción y procesamiento de los productos, por lo que el trabajo establece y analiza dichos factores asociados a la cadena productiva del mango en materia de inocuidad en el Valle de Apatzingán, Michoacán. Además evalúa el impacto económico de la implementación de las prácticas de inocuidad que se están realizando desde las huertas hasta el empaques, principal canal de comercialización del Valle. El diagnóstico se realizó a través de información de dependencias regionales de SAGARPA y Sanidad Vegetal, que existen en la región de estudio y con la aplicación de entrevistas a productores, intermediarios y gerentes de los empaques, donde se observó que en campo las prácticas de inocuidad están enfocadas a la cuestión fitosanitaria solamente, control de la mosca de la fruta y corte de maleza de las huertas en el momento de la cosecha, en las empacadoras no se ha implementado ningún plan de inocuidad de manera oficial, pero si se están aplicando algunas prácticas, principalmente por exigencias de sus clientes. El trabajo concluye que la inocuidad en el Valle de Apatzingán, impacta económicamente en toda la cadena productiva, elevando costos de producción, costos de manejo y empaqueo; haciendo más cara la comercialización y no garantizando un mejor precio por su aplicación; aunque si asegurando un mercado y tal vez con mayor promoción, más clientes.

Palabras Clave: Prácticas de inocuidad, costos económicos y comercialización.

ABSTRACT

LUZ ELENA OCHOA LUPÍAN

The importance and economic impact of food safety in the commercialization of
mango in the Apatzingán Valley, Michoacán
(July 2002)

(Under direction of Dr. Alma Alicia Gómez Gómez)

In Mexico, there are few studies related with factors of biological, chemical and physical risks, associated with the chain of This research establishes and analyzes the associated risk factors to the production and processing of products. Chain of mango in relation to food safety in the Valley of Apatzingán, Michoacán. In addition, the economic impact of the implementation of food safety practices that are being carried out right from the field to the packing house, the main channel of commercialization in the valley. The study was done using direct information provided by the regional offices of SAGARPA and Plant Health located in the area of study, as well as interviews with producers, traders and export packing house managers. It was observed that at field level, food safety practices are focused only on questions of plant health through control of fruit fly and weed clearance at the moment of harvest. Packers have not implemented any plan of food safety in an official way, although, some of them have implemented some practices, mainly due to requirements of their clients. It is concluded that food safety in the Valley has turned into a priority for the commercialization of mango, although this not being applied to all the aspects, its implementation has had an economic impact on all the production chain, by increasing production, handling and packing costs and by making expensive the commercialization process and has not guaranteeing a better price; but with food safety practices, its possible to secure continued access to markets and perhaps with greater promotion, to get more clients.

Key words: Food safety, economic impact, mango production, trade

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, los países desarrollados dominan el mercado global agroalimentario y han reforzado sus instrumentos de control, vigilancia e inspección y certificación de los alimentos a fin de alcanzar la inocuidad alimentaria. Dentro de estos países se encuentra Estados Unidos con el que México realiza un 80 % de sus exportaciones. Esto debido a que los consumidores exigen mayor vigilancia de los productos que consumen, por parte de sus gobiernos, a fin de salvaguardar el abasto de alimentos inocuos, mediante la disminución de factores de riesgo tanto biológico, químico y físico.

El tema de inocuidad alimentaria, es decir, la garantía de que el consumo de alimentos no cause daños a la salud, se ha convertido en la prioridad de varios países, además de que tiene impacto directo en la oferta y demanda de los alimentos que se intentan vender; esto por las repercusiones económicas que conlleva el aplicar prácticas de inocuidad, pero que pueden verse recompensadas por más altas ventas en sus productos y una mayor aceptación del mismo.

Para hacer frente a este nuevo panorama del comercio México ha elaborado la Estrategia de calidad y inocuidad Alimentaria, que se ha estado implementado en diferentes estados de la república, para algunos productos específicos, entre las líneas de acción de la estrategia, esta el promover la implantación del sistema de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP), y las buenas prácticas Agrícolas y de manufactura, en los procesos tanto de producción como de procesamiento de los productos.

En Michoacán aún no se ha implementado de manera oficial un plan de inocuidad para el mango, como el que esta ya funcionando en aguacate o fresa. Sin embargo las empacadoras, por exigencias de sus clientes han estado modificando y adecuando instalaciones para implementar prácticas de inocuidad; en campo se han estado apoyando más intensamente las prácticas fitosanitarias.

EMEX, Empacadoras de Mango de Exportación, ante esta situación, ha desarrollado y publicado la aplicación del sistema de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control, para las empacadoras de mango de exportación en el cual elabora un diagnostico de estas, identificando los puntos críticos y las acciones correctivas.

El sistema HACCP de inocuidad alimentaría es el más riguroso en la actualidad y se considera que los productos elaborados bajo este, son completamente inocuos, pero poder implementarlo, se considera indispensable adoptar las buenas prácticas agrícolas y de manufactura, sistemas de inocuidad básicos y requisitos indispensables que deben ser puestos en práctica antes de emplear un sistema más riguroso.

1.1 Antecedentes y justificación

El mango *Mangifera indica L*; es un fruto que se consume y se exporta principalmente en fresco por lo que la importancia de la inocuidad, que el producto no cause daño al consumidor por contaminantes biológicos, químicos y/o físicos, adquiere mayor importancia, ya que cada año enferman miles de millones de personas en todo el mundo por consumir alimentos contaminados e insalubres. Los Centros de Control y prevención de enfermedades, de los Estados Unidos de América, estiman que esas enfermedades pueden afectar cada año hasta a un 30% de la población de los países industrializados; se calcula que cada año 1.7 millones de niños de entre cero y 15 años mueren de diarrea causada por microorganismos presentes en el agua o los alimentos¹.

¹ Organización Mundial de Salud, 2001. 108ª reunión, Punto 7 del orden del día provisional. Inocuidad de los alimentos. Portal www.who.int/gob/EB_VHA/PDF/EB108/seb1087.pdf

También la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, reporta que de un promedio anual de 81 millones de personas que se enfermaron en los Estados Unidos de América por el consumo de alimentos, 9 mil personas murieron. Por lo que existe la presunción entre los consumidores estadounidenses de que los productos importados, son la causa principal de este tipo de enfermedades. Por su parte, en México en el periodo de 1993-1997, la SAGARPA reportó que de 2.95 millones de personas que se enfermaron por las causas antes descritas, murieron 10.3 mil en promedio por año, además de causar cuantiosos gastos en atención médica y pérdidas económicas y laborales².

Además de estos problemas relacionados con la salud, las normas sobre inocuidad podrían verse como una barrera técnica al comercio con impacto económico en los flujos de intercambio y de hecho en los últimos años se han presentado problemas comerciales que se relacionan con la inocuidad de fresa, perejil y cebollín productos mexicanos, producidos en Baja California y comercializados en Estados Unidos, a estos productos se les ha investigado con el fin de saber si realmente son las fuentes de contaminación de brotes de enfermedades ocurridos en diferentes lugares de ese país. Aunque los resultados de dicha investigación fueron negativos al no encontrar que esa fuese la causa, el mercado de exportación se contrajo sustancialmente, perjudicando no sólo a exportadores mexicanos, sino también a los estadounidenses³.

México ocupa el tercer lugar mundial en la producción de mango y el primero en exportaciones, a los Estados Unidos primordialmente; por lo que, las situaciones anteriores se deben tener presentes ya que mientras no se cuente con la certificación de algún programa de inocuidad reconocido, se podrán seguir repitiendo tales situaciones. Los principales estados productores de mango son: Veracruz, Nayarit, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Sinaloa, y Michoacán. En cuanto a los principales estados

² SAGARPA, 2000. Grupo de Inocuidad Alimentaria, Sitio virtual. <http://www.sagar.gob.mx/users/pidtca>

³ Idem

exportadores esta en primer lugar Michoacán con el 31.01%, seguido por Sinaloa con el 25.77%, Nayarit 21.03%, Jalisco 11.24%, Chiapas 8.44% y el porcentaje restante esta Oaxaca, Colima y Campeche.

Las exportaciones de mango para el estado de Michoacán reportan aproximadamente 40 millones de dólares anuales, 10 millones más que el aguacate. Sin embargo, no se ha implementado un programa de inocuidad en el estado para este fruto, a pesar de la insistencia de diferentes grupos acerca de la importancia del tema. Actualmente los esfuerzos gubernamentales, están en campo, en las cuestiones fitosanitaria como son la campaña contra la mosca de la fruta y huertas limpias de maleza, en empaques, es EMEX el que esta elaborando manuales sobre las disposiciones de Estados Unidos y tratando de implantar sistemas de inocuidad para la plantas con tratamiento hidrotérmico como el HACCP.

Actualmente las exportaciones han registrado un crecimiento creciente y las proyecciones del cultivo indican un incremento considerable, al igual que la superficie cultivada en el estado, a pesar de no contar con un plan de inocuidad establecido oficialmente. Sin embargo el reto más importante esta en poder mantener creciente estas exportaciones o mantenerlas ya que el principal problema que presenta el estado en la producción de mango es el alto porcentaje de productores del sector social (productores con bajo organización y con un promedio de superficie cultivada de 4 hectáreas), situación difícil ya que el instalar un sistema de inocuidad representa costos, que tiene que ser absorbidos por estos y con tan poca superficie se cuestiona la rentabilidad de su aplicación.

1.1.1 Estudios sobre la evaluación e impacto de la inocuidad

El tema de inocuidad es un término relativamente reciente, pero que en la actualidad tiene gran importancia dentro del comercio tanto doméstico como internacional, a pesar de esto en la actualidad hay pocos trabajos que evalúen esta cuestión, encontramos organismos gubernamentales y no gubernamentales que han establecido y propuesto una serie de normas,

especificaciones y recomendaciones es este sentido pero pocas sobre su evaluación e inclusive sobre la repercusión económica que conlleva el aplicar prácticas de inocuidad para los productores, emparadoras y comercializadores. A pesar de que es poca la investigación realizada para poder evaluar los costos de la aplicación de la inocuidad y por lo tanto su impacto, la Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (CAADES) (1998), realizó una revisión de las condiciones sanitarias de los procesos de producción y/o empaque, en este se evaluaron 41 unidades de producción y procesamiento, los resultados de la evaluación en campo indicaron que el 75% de las unidades, obtuvieron calificación por debajo de los 70 puntos, siendo las instalaciones sanitarias y el agua los aspectos que obtuvieron evaluaciones más bajas. En los resultados de la evaluación del empaque, el 58% de las unidades obtuvieron una calificación por debajo de los 70 puntos, los aspectos que obtuvieron las evaluaciones más bajas fueron las instalaciones sanitarias, el control de plagas y la de higiene en el transporte utilizado en la distribución. En lo que respecta a la inversión requerida en la infraestructura y equipamiento rural para adoptar las BPA's (Buenas Prácticas Agrícolas) y BPM's (Buenas Prácticas de Manufactura) por parte de las unidades de producción o procesamiento, CAADES estimó que el costo aproximado por hectárea asciende a \$2,648.85 pesos.

Otro estudio fue realizado por Empacadoras de Mango de Exportación (EMEX) (1999), evaluando 53 empaques de los estados de Nayarit, Chiapas, Michoacán, Colima y Sinaloa, en la cual incluyó aspectos relacionados con la infraestructura sanitaria de las instalaciones, higiene del personal, calidad del agua, control de plagas y procesos. La calificación más alta la obtuvo un empaque con 50 puntos, siendo el promedio de 33. En lo que respecta a la inversión en infraestructura y equipamiento rural para adoptar las BPM's en los 68 empaques, EMEX estimó que 22, 26 y 20 empaques requerían una inversión de \$50,000 y \$20,000 y \$9,000 U.S. dólares, respectivamente.

En la investigación desarrollada por Simán (2001). "Costo-Beneficio en la adopción del Sistema HACCP en la Industria Cárnica mexicana", se evalúan

los costos y beneficios en la adopción del sistema HACCP en las empresas mexicanas procesadoras de productos cárnica, así como el grado de aplicación, donde concluye que la mayoría de las empresas que lo tienen en operación completa, reportan que el mayor costo es el entrenamiento del personal y la adquisición de nuevo equipo. Sin embargo, la adopción del sistema de inocuidad HACCP trajo a las plantas diversos beneficios, entre los cuales, el más significativo es que incrementaron su capacidad para atraer nuevos clientes, particularmente las empresas que tenían interés en exportar a Estados Unidos y en penetrar nichos específicos del mercado nacional. Dentro del grupo de empresas que tienen el sistema HACCP en total operación, el principal factor de decisión para implementarlo fue que este sistema de inocuidad alimentaria es un requisito legal para exportar a los Estados Unidos. También ha influido en su decisión, la exigencia de sus clientes por el sistema, lo que lleva a estas empresas a exigirlo, a su vez, a sus proveedores.

Cabe mencionar que los primeros estudios citados son evaluaciones hechas antes de implementar algún plan de inocuidad y los costos estimados están dirigidos a la corrección de riesgos para la inocuidad de los productos en campo e industria. En el estudio de la Dra. Siman, la evaluación es con la implementación de un sistema, en este caso del de HACCP en la industria cárnica.

1.2 Planteamiento del problema

Hoy en día son pocos los diagnósticos definitivos que permitan conocer la situación de los productos frutícolas del país en su conjunto con relación a los factores de riesgo biológico, químico y físico asociados a la cadena de producción, procesamiento, distribución y consumo. Los pocos estudios realizados se han llevado a cabo tomando los factores por separado y no en su conjunto, además pasando por alto los impactos económicos que conlleva el aplicar prácticas de inocuidad.

Es indudable que el implementar un sistema de inocuidad origina costos, pero es indispensable si se quiere seguir manteniendo un posicionamiento en el

mercado y un mayor acceso de los productos agroalimentarios mexicanos. La protección de la salud pública y el control de los riesgos asociados al consumo de alimentos son el principal objetivo de la política alimentaria de los países; por lo que, se debe conocer y ejercer las reglas sobre inocuidad alimentaria, ya que en el campo de salud pública se argumenta que durante los últimos años se han detectado un mayor número de enfermedades transmitidas por las frutas y vegetales, por lo que la inocuidad se ha convertido en una preocupación creciente.

Por lo anterior, es necesario un programa nacional que asegure la inocuidad de nuestros productos y pueda ser reconocido por nuestros socios comerciales; especialmente por Estados Unidos; el cual tiene medidas y disposiciones muy estrictas en materia de inocuidad con las frutas y vegetales frescos, y el no cuidar este aspecto, puede dejar de lado las grandes ventajas que tiene México con los tratados internacionales.

Para involucrar a los sectores productivos en la transformación de sus procesos hacia un manejo inocuo de los productos, se requiere promover el desarrollo de información, capacitación básica y especializada, así como asistencia técnica a los productores a fin de que identifiquen, planeen y ejecuten dichas transformaciones en sus unidades de producción y procesamiento, y obtengan sus diagnósticos e implementen acciones correctivas.

Por ello, el presente trabajo plantea la necesidad de investigar el nivel de adopción de prácticas de inocuidad, en el cultivo del mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán, y puesto que es el principal exportador, ver que tan importante es actualmente el tener un sistema de inocuidad para comercializar la fruta. Además de evaluar el impacto de los costos de la aplicación de dichas prácticas.

1.3 Objetivo general

Realizar un diagnóstico de las prácticas fitosanitarias y de manejo que se le aplican al mango desde la huerta hasta el empaque en el Valle de Apatzingán, Michoacán para evaluar la importancia e impacto económico de la inocuidad en la comercialización de este producto.

1.4 Objetivos particulares

- Realizar una evaluación en huerta de las prácticas agrícolas, relacionadas con la inocuidad, efectuadas al mango.
- Identificar las cadenas de comercialización que existen del mango del Valle de Apatzingán y dar un seguimiento de la fruta desde la huerta hasta los empaques.
- Evaluar las prácticas de inocuidad de manejo y empackado realizadas en las agroexportadoras.
- Evaluar el impacto económico de la adopción de las prácticas de inocuidad en el mango.

1.5 Hipótesis

- La inocuidad en la producción y manejo de mango en el valle de Apatzingán se ha convertido en una de las prioridades más importantes para la comercialización de este fruto.

-La implementación de las practicas de inocuidad impacta económicamente en toda la cadena productiva, elevando costos de producción, manejo y empackado; haciendo más cara la comercialización del mango.

1.6 Metodología

Para lograr los objetivos planteados de conocer y evaluar la importancia e impacto económico de la inocuidad en la comercialización del mango en el Valle de Apatzingán primero se realizó un análisis de la situación del mango tanto a nivel nacional como internacional para ubicar su importancia económica en el país y el mundo, estableciendo las disposiciones internas y externas para su comercialización, normalización y planes de Inocuidad para esta fruta.

Los puntos anteriores se cubrieron con información de organismos internacionales y de diferentes dependencias gubernamentales nacionales e instituciones privadas, como: FAO, FDA, SAGARPA, BANCOMEXT, FIRA y EMEX. Consultadas a través de sus páginas de Internet.

Estos capítulos son puntos de referencia para el establecimiento del análisis de la región de estudio en la que se evaluaron los factores de riesgo en la contaminación del mango, principales prácticas fitosanitarias realizadas a la huerta, los canales de comercialización, manejo del mango en las empacadoras, así como el papel de los organismos gubernamentales y asociaciones existentes en la región. Estos puntos se desarrollaron en base a información directa con las dependencias regionales de la SAGARPA y Sanidad Vegetal, que existen en la región de estudio y con la aplicación de entrevistas, en la que se aplicaron cuestionarios con preguntas cerradas y abiertas, tanto a productores, como a los distintos agentes que intervienen en la cadena de comercialización y representantes gubernamentales asociados a la producción de mango.

Los cuestionarios se enfocaron a las prácticas de cultivo e información sobre inocuidad, esto permitió establecer que prácticas se están implementando, en que medida, y evaluar su impacto económico.

En lo que respecta a los empaques se hicieron recorridos por las instalaciones y se aplicaron cuestionarios a los dueños y gerentes, donde se observó el nivel de implementación de las prácticas de inocuidad y la tendencia de la comercialización del mango a partir de estas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 El Comercio Agrícola y la Inocuidad alimentaria

Una cuestión importante en comercio agrícola actualmente es la revisión formal de los Acuerdos Sanitarios y Fitosanitarios (SFS/SPS) y de las Barreras Técnicas al Comercio (BTC/TBT) con una plena y abierta consulta con la sociedad civil y con grupos de consumidores. La OMC debe responder a la necesidad de una mayor *apertura y transparencia* en el proceso de establecimiento de normas, como requisito para exigir uso y aplicación de normas internacionales como base para deliberaciones en posibles disputas comerciales. La OMC no debe socavar las medidas de apoyo a una elección informada; por ejemplo, las reglas de la OMC no deben servir de amenaza al etiquetado de alimentos genéticamente modificados.

Los miembros de la OMC deben hacer mayor uso de la actitud precautoria sobre la seguridad de alimentos, facilitada por el artículo 5.7 del acuerdo SFS/SPS, ya que los sectores agrícolas y pecuarios constituyen los rublos más importantes del comercio internacional en los que tiene efecto la inocuidad alimentaria⁴

⁴ OMC/WTO: Liberalización del Comercio: Seguridad Alimentaria y el Codex Alimentarius. Dr. Oscar Lanza v. et. al. Pagina de Internet www.fmed.uba.ar/ibfan/codex/omc.doc

2.2 Problemas relativos a la calidad e inocuidad de los alimentos y su repercusión en el comercio

Las normas sobre alimentos son de esencial importancia para garantizar una saludable situación sanitaria del mundo. Sin embargo, las normas sobre alimentos basadas en *más en intereses comerciales*, que en motivos de salud y de protección de la vida, tendrán consecuencias sustanciales para la salud de la población, especialmente para los que vivimos en los países en desarrollo. Los productos encontrarán una salida más fácil hacia mercados que no tienen legislaciones efectivas, que no cuentan con la infraestructura necesaria para verificar la calidad de productos dudosos, cuestionables, riesgosos o peligrosos. Por ejemplo, en muchos países pobres, un gran contingente de la población carece del agua limpia y segura, necesaria para preparar alimentos destinados para bebés, ya que si se preparan estos

con agua contaminada, resultará un “caldo de cultivo contaminado” que servirá de alimento a los bebés, con los consiguientes riesgos y costos sanitarios, que deberán asumir esos países pobres.

Los mercados, gracias a la “liberalización” se verán invadidos de productos que vienen de países industrializados, lo que probablemente provocará una pérdida de hábitos, patrones culturales sobre alimentación. Muy probablemente, la elevada jerarquía de los productos alimenticios provenientes de países industrializados, estimulará la importación de alimentos y reducirá la producción local. Pero no siempre los productos que vienen de fuera, se exportan por que son buenos, si no, por la capacidad publicitaria de las corporaciones, para inducir, alentar, estimular su consumo, aunque muchos de ellos resulten riesgosos y precisamente por ello hay que buscarles mercado, mejor en un país con legislación débil o que no se pone en práctica y más aún, si el movimiento de protección a los consumidores es precario o inexistente.

La presencia constante en los mercados mundiales de productos de mala calidad y contaminados, y el consiguiente aumento de los rechazos, se traduce en graves daños para el desarrollo económico de los países. Los rechazos no

solo afectan a un producto o a un conjunto de productos, sino a importantes cantidades de diferentes tipos de productos provenientes de países en los que se han identificado malas prácticas higiénicas o de manejo y conservación. Los importadores suelen partir del supuesto de que cualquier falla en el proceso de elaboración de un determinado producto perjudica a los demás o crea riesgos en ellos. En algunos casos, el rechazo se puede extender a los productos provenientes de toda una región en la cual se comparten aguas o suelos contaminados con sustancias agroquímicas. Dado que las prácticas productivas o las condiciones imperantes en diversas zonas pueden ser muy similares, el afán de reducir los costos del manejo selectivo de los riesgos se traduce en mayores dificultades para distinguir los productos seguros de los peligrosos. Aumentan en todo caso considerablemente los costos de inspección y vigilancia en las aduanas de entrada de los países importadores.

La solución no reside en el cierre de las fronteras ni en la multiplicación de los sistemas de vigilancia, con el objeto de hacer que el ingreso de las mercancías sea más selectivo, sino en adoptar estrategias correctivas que incidan en todas las fases del proceso de producción. Tales estrategias deberían a la vez ser flexibles y aplicarse de acuerdo con los problemas y los recursos de cada país; no depender del uso de tecnologías sofisticadas ni requerir grandes inversiones en equipos y en capacitación de operarios⁵.

Los problemas relacionados con la protección del consumidor, la facilitación del comercio y la calidad e inocuidad de los alimentos son importantes y no pueden ser soslayados. Su solución debe ser obra de todos los interesados: productores, exportadores, comerciantes, consumidores, universidades y centros de investigación, así como de la cooperación entre los países. Es necesario contar con normas internacionalmente aceptadas que definan claramente las bases sobre las cuales se negocian equitativamente las transacciones comerciales, y que aseguren condiciones suficientes para la

⁵ Hernández Lezama L. F., 1999. Consultor de la FAO. Problemas relativos a la calidad e inocuidad de los alimentos y su repercusión en el comercio. Pagina de Internet. <http://apps.fao.org/inicio.htm>

protección de la salud de los consumidores, en cualquier mercado en que se adquieran los productos. Para alcanzar este objetivo se deben considerar tanto las características de los productos y el proceso de producción, como los hábitos y prácticas de los consumidores.

Finalmente, la presión comercial de un mercado no deberá sea utilizada para poner barreras técnicas que impidan el libre intercambio de los productos. Es necesaria una mayor participación de los socios comerciales y las autoridades, y el fortalecimiento de los mecanismos de consenso en el ámbito del Codex Alimentarius, a fin de que las soluciones que se plantean en los documentos técnicos y las normas sean aceptadas y aplicadas por todos y no se apoyen en la defensa de intereses económicos o de mercado.

2.3 Influencia de los gobiernos en la inocuidad alimentaria

Los problemas de la inocuidad pueden atribuirse a diferentes causas. Una de las razones importantes es la *influencia menor y decreciente de los gobiernos nacionales* y de sus legislaciones nacionales. La armonización a nivel, como la OMC, significa que los gobiernos tendrán que entregar parte de su poder a organizaciones internacionales. Por medio del Codex y en favor de la OMC, los países tendrán más dificultades para proteger la situación sanitaria nacional y preservar la cultura, tradiciones, valores tradiciones nacionales. Esto ocurre también incluso en países industrializados como los Países Bajos. Para defenderse, algunos países, han organizado el proceso de toma de decisiones para adoptar o enmendar sus legislaciones, siguiendo la tradición tripartita, en la cual los ciudadanos y los consumidores desempeñan un importante papel.

Las leyes de los Países Bajos, por ejemplo, se aprueban dentro del régimen social demócrata. Sin embargo, un país como los Países Bajos, aún con una larga y amplia historia de participación social en la toma de decisiones y a pesar de su influencia económica e industrial, tendrá poca influencia en el proceso global del Codex Alimentarius.

Existe el peligro de que las legislaciones nacionales, especialmente en los países pobres, más por falta de información y por presiones externas, a las que a veces deben responder complacientemente, que por razones lógicas y racionales, amparen la idea de que las medidas de salud pública y el interés comunitario, resulten de menor importancia y relevancia, frente a la tentación del comercio y las promesas de “crecimiento económico” fruto de los acuerdos comerciales⁶.

Esto se demuestra en el caso de la Corporación Transnacional Gerber, en su disputa contra Guatemala. Este país, tenía una estricta ley sobre comercialización de alimentos destinados para bebés, basada en el Código Internacional de Sucedáneos de Leche Materna, propuesto por OMS y UNICEF y aprobada por la Asamblea Mundial de la Salud ya en 1981 (WHA 34.22). En Guatemala, es el Ministerio de Salud que otorga y retira licencias comerciales, según las disposiciones de ley. Disposiciones sobre el etiquetado son parte de la ley. De acuerdo con la ley y basados en lo previsto en el Código Internacional de la OMS/UNICEF, no estaba permitido que las etiquetas de alimentos para bebés, lleven figuras de niños menores de dos años. Gerber, un productor de alimentos para bebés, con base en los Estados Unidos de Norte América (EE.UU.), se negó a cambiar sus etiquetas y respetar la ley Guatemalteca. El argumento empleado por Gerber fue que la cara del bebé que aparece en sus etiquetas era la “marca registrada de Gerber”. Al no conseguir la licencia, Gerber inició una acción legal, contra las autoridades y el Gobierno de Guatemala. Gerber también ejerció “alguna” presión sobre el Gobierno de los Estados Unidos y este presionó al Gobierno de Guatemala para que permitiera el uso de las etiquetas de Gerber. Se publicaron innumerables artículos que contenían acusaciones sobre violaciones a los acuerdos comerciales del Sistema General de Preferencias del GATT. Los Estados Unidos incluso amenazó con retirar el acuerdo comercial preferencial entre los dos países.

⁶ OMC/WTO, 2000. Op cit.

Guatemala finalmente, se vio obligada a ceder a la presión. El lado triste de esta historia, es que si Guatemala hubiera perseverado y hubiera permitido que interviniera la OMC, probablemente habría ganado el caso contra Gerber, en opinión de abogados de Consumers International entendidos. Sin embargo, ello demanda voluntad política, dinero y un compromiso nacional para anteponer los intereses de la Salud Pública, a los intereses y presiones comerciales. Este caso ilustra una vez más que la OMC puede influir sobre la situación sanitaria de un país, incluso aunque no llegue a un juicio efectivo de parte de esta Institución. Para la mayoría de los países de menor desarrollo, sus legislaciones débiles, su dependencia económica y las relaciones comerciales contribuyen a que la sola amenaza de una disputa en el ámbito de una OMC o en un organismo internacional, resulte suficiente presión para enmendar sus leyes y regulaciones. Al poner la seguridad de los alimentos a consideración de la OMC, la salud, sensiblemente se ve transformada en un tema negociable de comercio⁷.

2.4 Conceptos de riesgo en la Inocuidad alimentaria

Internacionalmente está reconocido que no se puede eliminar completamente el riesgo en lo que se refiere a la inocuidad alimentaria. Sin embargo, no existe ninguna definición aceptada por los países en su conjunto acerca del riesgo; algunos países buscan la total eliminación del riesgo, mientras que otros pugnan por controlarlo, debido a que tiene un menor costo y los productos no se alteran de forma significativa.

Algunos gobiernos, así como organizaciones de consumidores, no confían en los estándares establecidos por el Codex Alimentarius debido a que no siempre cuentan con la aceptación unánime de la comunidad científica.

⁷ Idem.

2.4.1 Evaluación de Riesgos.

Un control eficaz de las enfermedades de transmisión alimentaria ha de basarse, entre otras cosas, en la obtención y evaluación de la información sobre los riesgos que presentan los alimentos y sobre la incidencia de las enfermedades que transmiten. Para abordar la reducción de la carga que suponen esas enfermedades a nivel mundial, es imprescindible que todos los países reconozcan que la cuestión de la inocuidad alimentaria es un problema de salud pública al que deben asignar alta prioridad. Para lograr el objetivo de reducir la incidencia mundial de esas enfermedades en todo el mundo, es vital que los países en desarrollo puedan controlar los riesgos que afectan a la inocuidad de los alimentos⁸.

En México el proceso de evaluación de riesgos se desarrolla de acuerdo con las metodologías internacionales establecidas por la Organización Mundial de la Salud OMS, Códex Alimentarius, el Acuerdo Sanitario y Fitosanitario de la Organización Mundial de Comercio OMC, la Convención Internacional de Protección a las Plantas y la Oficina Internacional de Epizootias. Especialmente con respecto a la evaluación de riesgos para la salud, los siguientes pasos son: identificación del riesgo, caracterización del riesgo, evaluación de la exposición, y caracterización del riesgo.

Con respecto a los riesgos en la salud animal y la sanidad vegetal, la SAGARPA ha establecido en sus Reglamentos Federales relativos a la Salud Animal y la Sanidad Vegetal un procedimiento para el análisis de riesgos, el cual incluye la evaluación del riesgo, el manejo del riesgo y la comunicación del riesgo.

La regulación sanitaria establece responsabilidades y derechos para productores, industriales, comercializadores, importadores y prestadores de servicio. Su ámbito de acción es el medio ambiente del ser humano, establecimientos, procesos, actividades, productos y etiquetado de sus

⁸ OMS, 2001. 108ª. Reunión Inocuidad de los alimentos. Portal www.who.int/gob/EB_WHA/PDF/EB108/seb1087.pdf

productos, equipo, vehículos y personas, que pudieran representar un riesgo para la salud humana.

La regulación sanitaria intenta simultáneamente promover medidas preventivas de auto inspección a través de la corresponsabilidad de productores, comercializadores y consumidores, con el propósito de reducir o eliminar los riesgos⁹.

2.5 Percepción de la inocuidad por los consumidores

La percepción por parte de los consumidores de la seguridad alimentaria es un importante factor en la preferencia de los productos agrícolas. Otros factores relevantes son: precio, calidad, conveniencia, grado de procesamiento, disponibilidad de productos sustitutos y poder adquisitivo del consumidor. Estas características pueden ser determinadas por el consumidor ya sea, visualmente antes de la compra, o experimentadas en el momento del consumo. La inocuidad de los alimentos difiere de muchos otros atributos de calidad del producto como tamaño, color, apariencia y gusto. Los atributos de inocuidad son mucho mas difíciles de estimar debido a que, generalmente, son indetectables por los sentidos y los efectos adversos ocasionados pueden estar, o bien separados por el tiempo, o ser difíciles de relacionar a un determinado alimento u ocasión de ingesta. La dificultad de los consumidores en la evaluación del riesgo hace que, muchas veces, una nueva información sobre el peligro potencial de un alimento en particular (sea esta verdadera o falsa) puede conmover la confianza del consumidor y causar pérdidas económicas substanciales en el sistema productivo alimenticio. El consumidor actual es más conciente de las cuestiones de inocuidad, más conocedor, y más exigente de garantías de que su alimento no sea perjudicial para la salud. En una encuesta llevada a cabo en los Estados Unidos en el año 1990 sobre los riesgos relacionados al consumo de alimentos, el 80 % de los entrevistados consideró a

⁹ SAGARPA, 2000. Reporte de la OCDE. Sitio Virtual. <http://www.sagarpa.gob.mx/pidtca/reporteocde.pdf>

los residuos de pesticidas en alimentos un serio riesgo para su salud; el 56 % al uso de antibióticos y hormonas en aves; el 37 % al uso de nitritos; el 26 % al uso de aditivos y conservantes y el 21 % al uso de colorantes artificiales.

La mayoría de los alimentos tiene características positivas y negativas a la hora de evaluar su contribución a la salud de los consumidores, estando estos muchas veces forzados a decidir entre los aspectos favorables y desfavorables del consumo de un determinado tipo de alimento. Más de la mitad de los consumidores, considera que los potenciales beneficios para la salud que supone el consumo de frutas y hortalizas frescas (control calórico, baja ingesta de grasas, prevención de enfermedades cardíacas, etc), sobrepasa los riesgos potenciales de la presencia de residuos de pesticidas. Si bien estos consumidores entienden por qué los productores usan agroquímicos, también consideran que la utilización de los mismos podría reducirse considerablemente sin reducir la calidad de los productos. Además, estos consumidores expresaron un fuerte interés en etiquetar a los productos frutihortícolas con el rótulo "producto certificado como seguro en contenido de pesticidas" mediante el correspondiente análisis de laboratorio, siendo esta afirmación realizada por 9 de cada 10 encuestados. Determinados grupos están particularmente interesados en los denominados "productos orgánicos" como una alternativa de disminuir los riesgos para la salud y para el medio ambiente. Estos productos llenan un creciente (aunque pequeño) nicho en el mercado de los vegetales frescos. Sin embargo, muchos consumidores expresaron no estar dispuestos a pagar mayores precios o a aceptar los defectos cosméticos (como daños por insectos) a veces asociados con esta clase de producto¹⁰.

¹⁰ Polenta, G. 1998. Una preocupación Creciente Inocuidad Alimentaria. Biblioteca Virtual. www.biblioteca.org.ar/titulos.asp?texto=i&tipo=2

2.6 La oferta y demanda bajo el régimen de inocuidad

Una de las consideraciones importantes en la inocuidad alimentaria es la oferta y demanda de los productos bajo algún sistema que garantice un menor riesgo para la salud. La demanda por alimentos esta determinada por la voluntad de los consumidores a pagar un seguro adicional en ciertos tipos de alimentos, y que este pago se vea reflejado en beneficios. Por otro lado, la oferta esta determinada por el costo de producción, incrementado como consecuencia de incidir en la reducción sobre algún factor de riesgo.

Es conveniente aclarar que la reducción del riesgo a cero, aún cuando sea posible, involucra costos significativos, que pueden no ser eficientes económicamente, debido al empleo de recursos involucrados. Por otro lado existe una demanda constante de alimentos que ofrecen menor riesgo por parte de aquellos consumidores renuentes a adquirir los alimentos que ofrecen cualquier tipo de peligro a la salud. Sin embargo, existe también demanda de alimentos con niveles mayores de riesgo, ya sea por la intensidad en las preferencias de los consumidores de determinados alimentos o por desconocimiento.

2.6.1 Aspectos Socioeconómicos de la Inocuidad

La seguridad alimentaria es un *derecho irrenunciable y básico* de los consumidores que debe mantenerse soberano. No se puede exigir mayor liberalización agrícola a los países en desarrollo hasta que se realice una evaluación del impacto de la Ronda Uruguay y del GATT sobre la seguridad alimentaria. Esta evaluación debe centrarse en los países menos desarrollados y en los consumidores pobres de países importadores netos de alimentos. Existen varias áreas donde se debe examinar el rol, por ejemplo que juegan las grandes empresas agroquímicas multinacionales en el "control" de la producción de alimentos y el impacto que sus procedimientos tienen sobre la seguridad alimentaria, particularmente cuando las legislaciones de protección al consumidor y al ciudadano son débiles o inexistentes. Otra área a debatir es eliminar subsidios a las exportaciones utilizados actualmente por países

industrializados para competir con las exportaciones agrícolas de países de menor desarrollo, ya que aparte de ser una amenaza a la seguridad alimentaría de los consumidores, resultan una forma de competencia desleal¹¹.

Por lo que el Gobierno de México considera que los aspectos relativos a calidad, disponibilidad, bienestar animal, biodiversidad, así como aquellos relacionados con aspectos éticos, deben ser regulados de forma diferente que aquellos relacionados con la salud y seguridad de los consumidores, y que en todo caso, tales medidas no deben ser empleadas como una medida de proteccionismo disfrazado, que busque eliminar las ventajas comparativas y competitivas de un producto importado en relación con un producto nacional.

Lo anterior es debido al hecho de que si estas medidas son empleadas para mantener un cierto nivel de protección, continuarán las distorsiones en el mercado mundial, así como el daño a la eficiencia de los productores agrícolas. Asimismo, tales medidas pondrán en peligro los beneficios para el comercio agropecuario, en virtud de que serán contrarias a los principios de Libre Comercio¹².

¹¹ OMC/WTO, 2000. Op cit.

¹² SAGARPA, 2000. Op cit.

III. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN MUNDIAL DE MANGO

El consumo de productos frescos y alimentos sanos (es decir aquellos que no tienen conservadores y son de origen natural) se ha incrementado en los últimos años. Entre este grupo de productos se encuentran las frutas frescas, en especial, el mercado internacional busca nuevas alternativas de consumo como son las frutas exóticas.

El mango es considerado actualmente como un producto exótico, y dentro de este grupo es el más importante, tanto por su superficie sembrada como por su producción anual que registra.

Actualmente el mango se cultiva en 111 países de los 5 continentes, con una producción aproximadamente de 25.1 millones de toneladas anuales, esto para el 2001, producción que representa el 36 % aproximadamente de la producción mundial de frutas tropicales. Más del 77 % de la producción mundial de mango proviene del continente Asiático, el 13.5 % de América Latina y el Caribe; y el 9 % de África¹³.

Este cultivo esta limitado a zonas de clima tropical y sub-tropical debido a su susceptibilidad al frío y su distribución es relativamente reciente, aunque se tienen registros que se cultivaba desde hace más de 6,000 años, por lo que es considerado como el fruto tropical más antiguamente cultivado por el hombre¹⁴.

¹³FAO, 2001. Datos de Producción Agrícola. Internet www.fao.org.mx

¹⁴ Empacadoras de Mango de Exportación (EMEX). Historia del Mango. Sitio Virtual www.mangoemex.org.mx

El mango es consumido en gran parte en estado fresco, pero también puede ser utilizado para preparar mermeladas, jugos y confituras; actualmente se esta empleando bastante en la industria farmacéutica.

3.1 Principales países productores

El principal productor sigue siendo el continente Asiático, específicamente la India, donde es parte integral de la forma de vida, sirviendo no solo como una fuente valiosa de alimentos, sino como un bien común que se comparte entre la cultura, estilo de vida y la religión, participa con el 46 % del total de la producción mundial.

Aunque la India sigue siendo el mayor productor mundial su participación relativa ha ido en decadencia, registrando para el periodo 1996-2001, solo un 4.5 % tasa de crecimiento muy baja, en comparación con periodos pasados.

El aumento en la producción en áreas no productoras tradicionales ha sido notable, entre los países que registraron el mayor crecimiento fueron China con un 54.9 % seguido de Egipto con un 52.9 %, para el periodo de 1996-2001, México ocupa el tercer lugar en superficie cultivada y el tercero en crecimiento registrado para este mismo periodo con un 22.7 %.

Uno de los países que registró mayor aumento fue China que del quinquenio de 1991-1995 ocupaba el cuarto lugar, ahora lo podemos ubicar en el segundo lugar incluso por encima de México.

Brasil es el país que en el periodo de 1996- 2001 ha tenido el mayor decremento con un -9 % (Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales países productores.

<i>Producción (Mt)</i>	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TC 96/01 %
India	11,000,000	11,000,000	9,800,000	10,000,000	11,500,000	11,500,000	4.54
China	2,074,206	2,409,787	2,561,522	3,126,919	3,210,692	3,215,000	54.99
México	1,188,907	1,500,317	1,473,852	1,508,468	1,559,351	1,458,867	22.70
Tailandia	1,400,000	1,350,000	1,250,000	1,350,000	1,350,000	1,350,000	-3.57
Indonesia	782,937	1,087,692	600,059	827,066	876,027	950,000	21.33
Pakistán	907,778	914,492	916,826	927,000	937,705	937,705	3.29
Filipinas	897,700	1,004,700	945,160	866,188	848,328	884,272	-1.49
Nigeria	656,000	689,000	731,000	729,000	729,000	729,000	11.12
Brasil	593,423	508,350	468,593	500,000	538,301	540,000	-9.00
Egipto	203,265	230,873	222,733	287,226	298,880	310,928	52.96
Haití	210,000	210,000	225,000	225,000	250,000	250,000	19.04
Mundo	22,535,569	23,481,611	21,852,005	23,113,369	25,035,842	25,104,058	11.39

Fuente: FAO, 2001. Database Results

En general la producción mundial de mango no ha tenido gran crecimiento para el periodo 1996-2000, registrado un 11.3 %.

3.2 Países exportadores

De las 25.03 millones de toneladas de mango que se produjeron para el 2000, en el mundo, solo el 2.4% se comercializó internacionalmente, el resto se consumió en los países productores, muestra del gran mercado que representan también los países productores.

Los principales países exportadores son: México, Brasil, Pakistán, Filipinas, India, Países Bajos, Perú y Sudáfrica (Cuadro 2).

Cuadro 2. Principales Países Exportadores

EXPORTACIONES (TONELADAS)	1996	1997	1998	1999	2000	TC % 96/00
México	164,903	187,127	209,426	204,002	206,782	25.39
Brasil	24,186	23,370	39,186	53,765	67,172	177.73
Pakistán	18,361	25,058	40,251	37,971	48,453	163.89
India	26,780	44,862	47,149	37,822	37,110	38.57
Países Bajos	21,332	24,685	17,154	37,034	34,477	61.62
Filipinas	40,252	44,939	52,579	35,102	40,031	-0.54
Perú	12,168	9,449	10,541	20,026	21,070	73.15
Sudáfrica	7,810	10,847	10,679	12,341	12,341	58.01
Francia	3,464	8,445	8,999	11,114	9,049	161.22
Côte d'Ivoire	5,634	5,634	5,634	11,000	12,038	113.66
Tailandia	8,250	8,539	10,209	10,473	8,755	6.12
Guatemala	8,876	9,567	10,195	10,115	12,948	45.87
Haití	8,200	10,000	7,100	9,100	9,100	10.97
Israel	5,106	6,737	10,163	7,733	9,828	92.47
Venezuela, Rep Boliv de	5,359	8,373	5,419	4,583	2,544	-52.52
Costa Rica	3,678	4,398	3,028	4,568	4,920	33.76
China, RAE de Hong Kong	9,990	6,166	7,170	4,396	2,355	-76.42
Mundo	406,260	482,016	536,710	569,960	611,234	50.45

Fuente: FAO, 2001, FAOSTAT Database Results.

México es el principal exportador mundial de mango. En el 2000, la producción mexicana de esta fruta fue de 1.5 millones de toneladas, de las cuales exportó 206,782 toneladas principalmente hacia Estados Unidos. Las principales variedades que México comercializa son Tommy Atkins (49%), Haden (23%), Kent (24%) y Keitt (3%). En los últimos años han cobrado auge las exportaciones de la variedad Ataulfo, que representaron casi el 5% del total de mango mexicano que se envía a Estados Unidos. Esta variedad compite con la Francine producida en Haití, preferida por los consumidores caribeños y asiáticos radicados en este país. Actualmente los comercializadores mexicanos están ampliando el destino de sus exportaciones de mango con el fin de llegar a un mayor número de países europeos, tales como, Suecia, Italia y España y, en el mediano plazo, a los mercados de Europa Oriental y del Cercano Oriente, como una estrategia para evitar el sobre abastecimiento del mercado americano y las grandes restricciones por el cumplimiento de inocuidad.

La participación de los países latinoamericanos y del caribe en el total de las exportaciones mundiales de mango fresco es del 58%, y la de los países asiáticos del 26%, la de los africanos el 5.4% y Europa reexporta el 10.5% del volumen total de exportaciones para el año 2000.

Entre los países latinoamericanos que compiten directamente con México dentro del mercado de Estados Unidos destaca Brasil, que además ocupa el segundo lugar a nivel mundial con 67,172 toneladas exportadas, con un valor de 35, 764 miles de dólares. Este país es el que reporta el mayor crecimiento en sus exportaciones para el periodo de 1996-2000 con un 177.7 %.

Otros países competidores de México son Guatemala, con las variedades Kent, Haden y Tommy Atkins, Costa Rica, con la variedad Tommy Atkins, y Haití; aunque este último es el que registra una de las tasas mas bajas de crecimiento para el periodo 1996-2000, con variedad Francine.

En Venezuela predominan las variedades Haden (80% del volumen exportado es de esta variedad), Tommy Atkins y Kent principalmente. Entre un 4 y 6% de la producción total de estas variedades en 1996 se exportaron principalmente hacia el mercado europeo, En el año 1997 las importaciones procedentes de Venezuela a la UE eran el 2.7% del total importado para todas las variedades. Sin embargo ha bajado drásticamente sus exportaciones ya que para el 2000 reporta casi la mitad de lo exportado en 1999.

Otros proveedores mundiales que participan de manera significativa en el mercado europeo son Sudáfrica, Costa de Marfil con la variedad Amelie, Israel, India y Pakistán; estos dos últimos con las variedades Alfonso y Payri preferidas por los inmigrantes residentes principalmente en Inglaterra.

3.3 Principales países consumidores

El mango es una fruta muy apreciada por su rico sabor y agradable aroma, atractiva coloración y alto valor nutritivo; la mejor forma de aprovechar su

contenido alimenticio es consumiéndolo en estado fresco, ya sea en forma directa o en jugos; igualmente, se lo puede procesar, haciendo de él, almíbar, dulces y mermeladas, aunque, aun es considerado para muchos países no productores como una fruta exótica, aunado a la ignorancia con respecto a las propiedades nutricionales del mango son unas de la causas que dificultan el consumo masivo de esta fruta del mango, en nuestro medio y en el mundo entero.

El consumo de mango fuera de las zonas de producción es relativamente nuevo, pero está en constante aumento gracias al comercio internacional de frutas frescas que ahora se da en el mundo, lo que ha permitido que el mango en años recientes se haya establecido como una importante fruta fresca y de productos procesados en el mercado global (Cuadro 3).

Cuadro 3. Principales países consumidores

<i>Importaciones Toneladas Métricas</i>	1995	1996	1997	1998	1999	2000	TC % 95/00
Estados Unidos de América	141,685	171,357	186,520	197,393	219,144	235,080	65.91
Países Bajos	29,281	25,298	34,021	34,613	63,398	61,856	111.24
Emiratos Árabes Unidos	30,700	35,472	24,000	39,000	38,000	38,000	23.77
China, RAE de Hong Kong	37,710	35,445	39,155	46,505	32,523	32,375	-14.14
Francia	18,218	17,582	22,714	22,407	30,559	26,262	44.15
Malasia	12,979	13,549	13,549	20,758	25,422	25,422	95.87
Alemania	10,183	12,832	17,117	17,441	23,871	23,321	129.01
Reino Unido	14,338	15,694	17,797	18,065	22,615	22,017	53.55
Bélgica-Luxemburgo	5,941	9,202	11,683	0	0	16,118	171.30
Singapur	9,609	12,108	10,626	10,711	14,041	15,113	57.27
Arabia Saudita	11,914	12,795	18,163	14,295	14,295	14,295	19.98
Japón	10,047	9,592	8,599	8,877	8,873	9,627	-4.18
Mundo	350,490	394,682	437,102	470,767	561,144	576,931	64.60

Fuente: FAO, 2001, Database Results

Las importaciones de mango, de 576 631 toneladas en 2000, aumentaron ligeramente respecto de 1999, siendo los Estados Unidos y la UE los principales países importadores.

Por su tamaño y el nivel de su poder adquisitivo, el principal mercado para el mango es el de Estados Unidos, que importó el 40 % del total mundial en el 2000, mientras que la UE representó el 23 por ciento, la RAE de Hong Kong el 6 por ciento y el Japón el 2 por ciento.

Las importaciones de mango a nivel mundial han registrado grandes y constantes incrementos, así, para el periodo de 1995-2000 se tiene un aumento de un 64.6 %, siendo Bélgica, Alemania y Países Bajos los que han presentado el mayor crecimiento con 171.3, 129.01 y 11.2 % respectivamente.

Aunque en los demás países las tasas de crecimiento no fueron tan altas, si son considerables por la cantidad que importan como Estados Unidos en comparación con los países anteriores.

3.4 Análisis de las disposiciones internacionales de inocuidad para el mango

La preocupación pública por la inocuidad de los alimentos ha aumentado espectacularmente en los últimos cinco años. Actualmente se considera que los alimentos son la mayor fuente de exposición a riesgos por la presencia de agentes patógenos, tanto químicos como biológicos, que afectan sin distinción el nivel de desarrollo de los países.

Los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos se derivan principalmente de los siguientes factores: bacterias y otros agentes microbianos debidos a una manipulación inadecuada de los alimentos; contaminantes del medio ambiente; residuos de sustancias utilizadas en la producción y elaboración agrícolas, como los plaguicidas.

La FAO en su boletín dedicado a los problemas relativos a la calidad e inocuidad de los alimentos y su repercusión en el comercio, pone de relevancia que la contaminación de los alimentos es, en muchos casos, el resultado de problemas ambientales más generales de contaminación; de la falta de una infraestructura sanitaria y de una higiene adecuadas; de la ausencia de buenas prácticas de manejo y cuidado de los alimentos; y del empleo de sistemas de

riego, fertilización, recolección, transporte y almacenamiento que se traducen en altos riesgos para el consumidor.

Con el objeto de atenuar los problemas relacionados con la calidad e inocuidad de los alimentos en el comercio nacional e internacional, la FAO recomienda que los países den mayor apoyo a las acciones de control a lo largo de la cadena de producción, desde la etapa inicial hasta el consumo; que refuercen, sobre la base de una evaluación de los riesgos, los controles de los productos de importación; que los sistemas de control se ajusten a las disposiciones contenidas en las guías, documentos técnicos y normas del Codex Alimentarius.

El Codex Alimentarius, que en latín significa "código de alimentos" o "derecho alimentario" se establece en 1962 por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). En él se fijan las normas para los residuos de plaguicidas y de medicamentos veterinarios, los aditivos, las importaciones de alimentos, las inspecciones y los métodos de muestreo de productos alimenticios, entre otras cuestiones y constituye la base de numerosas normas alimentarias internacionales.

3.4.1 Norma de Codex para el mango

Para poder comerciar el mango a nivel internacional deben cumplir con ciertos estándares definidos por la Unión Europea, estándares FFV-45, donde se plasma la norma hecha por Codex, la cual establece los siguientes requerimientos para el fruto.

a) **Requisitos mínimos:** Los mangos deberán estar enteros, de consistencia firme, aspecto fresco, sanos y deberán excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que haga que no sean aptos para el consumo; estar prácticamente exentos de cualquier materia extraña visible; exentos de estrías o manchas necróticas negras; magulladuras marcadas; prácticamente exentos

de daños causados por plagas; daños causados por bajas temperaturas y humedad externa anormal.

Los mangos también deben estar suficientemente desarrollados y presentar un grado de madurez satisfactorio.

Cuando tengan pedúnculo, su longitud no deberá ser superior a 1.0 cm.

b) Clasificación: Los mangos se clasifican en tres categorías, según se definen a continuación:

- **Categoría "Extra"** Mangos de calidad superior y característicos de la variedad. No deberán tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general.

- **Categoría I.** Mangos de buena calidad y característicos de la variedad. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten el aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase:

Defectos leves de forma; de la cáscara debidos a rozaduras o quemaduras producidas por el sol, manchas suberizadas debidas a la exudación de resina (incluidas estrías alargadas) y magulladuras ya sanadas que no excedan de 3, 4 y 5 cm² para los grupos de calibres A, B y C, respectivamente.

- **Categoría II.** Mangos que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados en la Sección. Podrán permitirse los siguientes defectos, siempre y cuando los mangos conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación y presentación:

Defectos de forma; de cáscara debidos a rozaduras o quemaduras producidas por el sol, manchas suberizadas debidas a la exudación de resina (incluidas estrías alargadas) y magulladuras ya sanadas que no excedan de 5, 6 y 7 cm² para los grupos de calibres A, B y C, respectivamente.

c) Homogeneidad

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y estar constituido únicamente por mangos del mismo origen, variedad, calidad y calibre. La parte visible del contenido del envase deberá ser representativa de todo el contenido.

d) Envasado

Los mangos deberán envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos, estar limpios y ser de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

- Descripción de los Envases

Los envases deberán satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia necesarias para asegurar una manipulación, transporte y conservación apropiados de los mangos. Los envases (o lote, para productos presentados a granel) deberán estar exentos de cualquier materia y olor extraños.

- Envases no destinados a la venta al por menor

Cada envase deberá llevar las siguientes indicaciones en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legibles e indelebles y visibles desde el exterior, o bien en los documentos que acompañan al embarque. Para los productos transportados a granel, estas indicaciones deberán aparecer en el documento que acompaña a la mercancía.

f) Higiene

Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas.

3.5 Análisis de las disposiciones estadounidenses en inocuidad para el mango

Este país tiene una reglamentación estricta y ha puesto especial énfasis en la inocuidad de los alimentos, especialmente en los últimos años el gobierno de Estados Unidos ha realizado diferentes acciones de carácter administrativo y diversas iniciativas que les permita reformar el marco jurídico vigente en ese

país en materia de inocuidad alimentaria. En este sentido, el Ex-presidente Clinton anunció en mayo de 1997¹⁵, en un discurso radial, una Iniciativa conocida como “Inocuidad Alimentaria del Campo a la Mesa”, de la cual, meses más tarde, emanó una iniciativa adicional que tiene como propósito “Asegurar la Inocuidad de los Productos Hortícola y Frutícolas Domésticos e Importados”.

El 30 de Octubre de 1998 la Agencia de Alimentos y Drogas (FDA) publicó en el Diario Oficial de los EE.UU. (Federal Register), la Guía Para Reducir los Riesgos Microbiológicos que logren la Inocuidad Alimentaria en Frutas y Hortalizas Frescas. Esta Guía, pretende ser una recomendación no obligatoria para los productores de frutas y hortalizas frescas de origen doméstico e importado.

En la misma, 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 las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA's) y de Manufactura (BPM's). Los riesgos en mención están asociados con factores tales como:

- 1) Calidad del agua.
- 2) Manejo de abonos, aguas negras y residuales.
- 3) Condiciones sanitarias y de higiene de los jornaleros agrícolas.
- 4) Infraestructura para sanidad e higiene en las unidades de producción y procesamiento.
- 5) Condiciones de transporte y empaque de los productos.

Este documento (“la guía”) trata del riesgo microbiano en los alimentos y las buenas prácticas agrícolas relativas a la producción, cosecha, lavado, selección, empaque y transporte de la mayoría de las frutas y vegetales que se venden al consumidor sin procesar, o con un procesamiento mínimo (crudas). Dichas direcciones de carácter voluntario, basados en conocimientos científicos, pueden ser adoptados por los productores de frutas y vegetales tanto en los Estados Unidos como en el extranjero para asegurar la seguridad

¹⁵www.Hota50.org/bogota/wwwmainhtml

de sus productos. Estos criterios voluntarios son congruentes con los derechos y obligaciones comerciales de los Estados Unidos y no implican restricciones innecesarias o desiguales para los productores nacionales o extranjeros¹⁶.

Entre las principales instituciones de Estados Unidos que ejercen papeles de liderazgo en la protección e inocuidad alimentaria se encuentra la Administración de Alimentos y Drogas (FDA), la Agencia para la Protección de Medio Ambiente (EPA) y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA)¹⁷.

Administración de Alimentos y Drogas (FDA): Es una entidad del Departamento de Salud y Servicios Humanos, su misión es proteger la salud y los intereses económico de los consumidores estadounidenses. Específicamente se encarga de proteger a los consumidores contra alimentos, medicamentos, etiquetas fraudulentas, productos radiados, entre otros.

El Departamento de Agricultura (USDA): Ejecuta actividades de control que son supervisadas principalmente por el Servicio de Seguridad e Inspección de Alimentos, también brinda servicios educativos y de extensión en torno a los aspectos de cómo la inocuidad y comercialización de los alimentos, control integrado de plagas y agricultura sostenible.

La Agencia para la Protección de Medio Ambiente (EPA): Tiene la finalidad primordial de proteger la salud y conservar los recursos naturales, resguardando el medio ambiente, también se encarga de establecer tolerancias en las importaciones para plaguicidas no registrados para su uso en Estados Unidos.

Para que Estados Unidos permita la importación de mango mexicano, se estableció un plan de trabajo operando bajo el acuerdo cooperativo de U.S. Department of Agriculture (USDA), Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), y la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Recursos Naturales y Pesca

¹⁶ Guía para Minimizar los Riesgos Microbiológicos en la inocuidad Alimentaria para Frutas y Hortalizas, Publicado en octubre de 1998. USDA, FDA y CFSAN.

¹⁷ Frías T. G. 2000. Medidas Sanitarias y Fitosanitarias en el Comercio Internacional de Productos Agrícolas. "Fitosanidad, Biotecnología e Inocuidad Alimentaria".

(SAGARPA), representada por la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV)¹⁸.

La estructura del Plan de Trabajo especifica desde los productos incluidos en dicho programa, las características y otras especificaciones que deben cumplir. También especifica los procedimientos operativos del empaque y los requisitos para el establecimiento de una planta con tratamiento hidrotérmico, así como la certificación de la misma o la revocación de la certificación si no cumple con lo establecido en el Plan de Trabajo.

La SAGARPA autoriza las actividades de USDA con EMEX, A. C. Empacadoras de Mango de Exportación, por medio de un plan de trabajo conjunto, donde tienen acuerdos cooperativos que mediante APHIS-IS asegura que los mangos mexicanos que ingresen a los Estados Unidos de América se encuentran libres de plagas, principalmente de mosca de la fruta, la cual es de interés cuarentenario. Esto se logra por medio de inspectores de USDA que certifican que el mango haya cumplido con el plan de Trabajo realizado con SAGARPA para empacadoras con tratamiento hidrotérmico.

Año con año se certifica a las empacadoras que resultaron aprobadas por USDA, dentro del Plan de Trabajo fijado anteriormente, tomando en cuenta las instalaciones de las empacadoras, su tratamiento hidrotérmico y el cumplimiento de sus cuotas¹⁹.

¹⁸ CONASAG, 1997. Plan de trabajo para el tratamiento y certificación de mango mexicano, Apartados 6 y 7.

¹⁹ EMEX, A. C. 2001. Actividades, Portal www.mangoemex.org.mx

IV. ANALISIS DE LA SITUACION NACIONAL DE MANGO

En México el mango es una de las frutas más importantes tanto por el número de empleos que genera a lo largo de su cadena productiva, como por la derrama económica que trae al país por las exportaciones que registra. Además de la importancia por la superficie sembrada que representa, para el año 2000 se ubica en el segundo lugar con 157,326.93 hectáreas, solo superado por la naranja que cuenta con 222,477.61 hectáreas, le sigue el aguacate con 94,904.50 hectáreas.

Cuadro 4. Frutales Perennes Superficie Sembrada

RIEGO Y TEMPORAL (HECTAREAS)

FRUTAS	1995	1996	1997	1998	1999	2000
AGUACATE	92,584	91,814.80	93,435	93,016	93,466.38	94,904.50
DURAZNO	42,717	43,254.30	45,238	45,287	45,954.25	46,906.20
GUAYABA	16,809	17,664	20,975	21,308	19,554.12	20,618.87
LIMON						
AGRIO	97,226	92,086	95,395	94,944.50	98,544.21	95,601
MANGO	149,082	153,505.80	157,721	161,758.55	161,091.67	157,326.93
MANZANA	72,122	71,398	67,496	66,898.33	66,116.51	64,377.61
NARANJA	327,601	279,971.30	256,094	262,315.25	239,957.02	222,477.05
PAPAYA	21,611	15,166	11,490	11,465	10,499	7,679
PLATANO	78,196	70,808	69,590	70,993.40	78,215.48	72,989.36
TOTAL	1,092,667	1,132,216.70	1,123,709	1,173,799.23	1,165,914.09	1,183,731.98

Fuente: SIAP elaborado con información del SIACON. SAGARPA.

El mango representa el 13.3 % del total de las frutas producidas en el país. Sin embargo no se le ha dado la importancia que tiene especialmente como generador de divisas por las ventas que registra en diferentes países.

4.1 Estados productores

En México el cultivo del mango ocupa una superficie de 158,929 hectáreas (SIAP, 2001), cultivándose en 23 estados de la república, sin embargo, por la magnitud de la superficie cultivada y el volumen de producción, destacan los estados de Veracruz, Michoacán, Nayarit, Guerrero, Sinaloa, Oaxaca, Chiapas y Colima, en donde se concentra el aproximadamente el 92 % de la superficie nacional (Cuadro 5).

Cuadro 5. Superficie Sembrada de mango por estado

HECTAREAS

ESTADO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TC % 95/01
Veracruz	33,645	34,859	33,474	33,358	31,890	31,375	31,374	-6.74
Michoacán	19,169	19,889	20,567	22,008	23,132	20,987	23,403	22.08
Guerrero	17,857	18,230	18,117	18,198	16,399	18,536	14,277	-20.04
Nayarit	17,354	18,011	18,959	18,292	19,075	19,664	20,123	15.95
Oaxaca	15,388	14,442	15,468	17,031	16,251	17,220	17,208	11.82
Sinaloa	14,768	15,740	16,441	16,441	16,441	16,441	16,441	11.32
Chiapas	13,100	14,025	16,816	18,138	19,385	17,038	17,325	32.25
Colima	5,273	5,591	5,621	5,406	5,107	4,593	4,936	-6.39
Jalisco	5,309	5,411	5,492	5,489	5,716	5,343	5,447	2.59
Total Nacional	149,082	153,506	157,721	161,759	161,092	158,929	158,401	6.25

Fuente: SIAP elaborado con información del SIACON. SAGARPA.

De acuerdo al cuadro 5 la tendencia general observada en el crecimiento de la superficie es contrastante ya que mientras encontramos estados que registraron disminuciones hasta de -20 %, como Guerrero, otros como Chiapas registraban crecimientos de 32.2 % como Chiapas o de 22 % como Michoacán. Esto contribuye a que el crecimiento nacional registre un crecimiento de solo un 6.2 %, al pasar de 149,082 a solo 158,401 hectáreas, en el periodo 1995–2001.

Guerrero es el estado que presentó el más alto decremento en la superficie sembrada con un -20.04 % seguido de Veracruz y Colima. A pesar de que Veracruz presentó decrementos en su superficie sembrada de -6.7 %, sigue siendo el estado con mayor número de hectáreas sembradas de mango representando el 19.8 % de la superficie total nacional para 2001.

Michoacán es el segundo estado más importante en superficie cultivada con 23,403 hectáreas para 2001, que representan el 14.7 % de la superficie nacional, en este cultivo, también es junto con Chiapas el que registra mayores incrementos con un 22.08 % respecto al periodo de 1995 al 2001.

En cuanto a la producción nacional, para el año 2001 representó 1,486.102 toneladas, con el cual se colocó como el tercer productor a nivel mundial después de la India y China.

Entre los principales estados productores están Veracruz, Michoacán, Guerrero, Nayarit, Sinaloa, Chiapas, Oaxaca, Colima y Jalisco (Cuadro 6).

Cuadro 6. Volumen de la Producción total de mango

TONELADAS

ESTADO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	T C % 95/01
Veracruz	267,479	118,021	250,176	214,110	185,822	215,822	206,699	-22.72
Michoacán	96,084	109,750	123,471	123,890	122,408	122,408	124,777	29.86
Guerrero	184,240	198,523	172,380	178,033	182,725	182,725	145,655	-20.94
Nayarit	175,159	211,172	222,115	220,371	252,861	252,861	264,283	50.88
Oaxaca	160,946	160,000	177,542	170,100	173,434	173,434	171,440	6.52
Sinaloa	90,682	102,967	159,609	158,796	209,490	209,490	215,122	137.22
Chiapas	186,996	89,425	189,260	207,761	203,012	203,012	143,936	-23.02
Colima	65,000	80,482	82,540	79,389	70,363	70,363	81,164	24.86
Jalisco	50,341	48,642	50,302	50,375	47,747	47,747	48,963	-2.73
Total Nacional	1,342,097	1,188,907	1,500,317	1,473,637	1,559,687	1,559,687	1,486,102	10.72

Fuente: SIAP elaborado con información del SIACON; SAGARPA.

La tasa de crecimiento registrada para el periodo 1995 al 2001 muestra el crecimiento negativo de varios estados como Chiapas con un -23.02 % seguido de Veracruz con un -22.7%, Guerrero con -20.9 % y Jalisco con -2.7%.

El estado que registro mayor incremento fue Sinaloa con 137.2 % seguido de Nayarit con un 50.8%, Michoacán representa el tercer lugar con un 29.8% y Colima con 24.8%.

El periodo de 1995 - 2001 ha sido muy irregular esto debido principalmente a factores climáticos desfavorables que afectaron principalmente a Chiapas y Veracruz.

4.1.1 Zonas productoras

El mango es el tercer producto frutícola de importancia en México, después de los cítricos y el plátano, gracias al volumen de su producción y la magnitud de la superficie cultivada.

Las principales zonas productoras de mango en México se ubican en las costas del Pacífico y del Golfo de México. La zona productora del Pacífico se inicia desde Tapachula, Chiapas y sigue hacia el norte por Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, hasta llegar a Baja California Sur. En estas zonas se cultiva principalmente los mangos del tipo "Mulgoba", entre los que se encuentran el Haden, Kent, Keitt y Tommy Atkins.

Por el Océano Atlántico, en las costas del Golfo de México, se produce mango desde Campeche, Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, hasta llegar a Tamaulipas. En esta región se produce principalmente mango "Manila". En los estados del sur, la variedad que más se produce es la Manila, mientras que en los estados del centro y norte son las variedades Haden, Kent y Tommy Atkins las más importantes.

La cosecha se inicia desde el mes de febrero en el Sureste y termina en Noviembre en Baja California Sur. Sin embargo la estacionalidad de la cosecha se concentra en principalmente en los meses de abril a mayo.

4.2 Principales variedades producidas en México

El mango tiene muchas variedades como son: Amelie, Kent, Alphoso, Bangapalli, Bombai, Carabao, Manila Súper, Mulgoba y muchos más. Las variedades que se cultivan en México son: Ataulfo, Haden, Tommy Atkins, Irwing, Keitt, Kent, Manila, Palmer, Sensation y Van Dyke (Cuadro 7).

La variedad Manila es ampliamente aceptada en el mercado nacional como fruta fresca y para fines de industrialización; así mismo es la variedad que ocupa la mayor superficie en México, con un gran predominio en el estado de Veracruz. El consumo de esta fruta es básicamente para el mercado nacional, dado que no presenta buenas características de resistencia para el tratamiento hidrotérmico, que requieren países como Japón, Estados Unidos, Chile, Nueva Zelanda y tampoco resiste el transporte a lugares lejanos.

Las variedades Haden, Ataulfo, Tommy Atkins, ocupan la mayor superficie después del Manila y tiene aceptación tanto para el mercado nacional como para el de exportación; actualmente son las variedades más demandadas para el establecimiento de nuevas huertas.

Las variedades que se exportan son: Ataulfo, Haden, Tommy Atkins, Irwing, Keitt, Kent, Manila, Palmer, Sensation y Van Dyke.

Cuadro 7. Principales variedades de mango producidas en México

TIPO	TEMPORADA	ESTADOS	CARACTERÍSTICAS
ATULFO 	Febrero-Julio	Chiapas Guerrero Oaxaca Colima Nayarit Sinaloa	Color Amarillo Tipo Alargado Longitud 12.5-14cm. Anchura 5.5-6cm. Peso 180-260gr. Contiene muy poca fibra
HADEN 	Febrero-Agosto	Colima Jalisco Michoacán Guerrero Nayarit Sinaloa	Color Rojo/Amarillo Tipo Redondo Longitud 10.5-14cm. Anchura 9-10.5cm. Peso 510-680gr. Contiene muy poca fibra
KENT 	Julio-Agosto	Jalisco Michoacán Nayarit Sinaloa Colima	Color Rojo/Amarillo Tipo Redondo Longitud 12-14cm. Anchura 9.5-11cm. Peso 450-700gr. Contiene fibra regular
TOMMY ATKINS 	Fines Febrero-Agosto	Michoacán Jalisco Colima Guerrero Nayarit Sinaloa	Color Amarillo/Rojo Tipo Redondo Longitud 12-14.5cm. Anchura 10-13cm. Peso 450-700gr. Contiene muy poca fibra
KEITT 	Abril-Fines Septiembre	Colima Jalisco Nayarit Sinaloa	Color Rosado/Amarillo Tipo Redondo Longitud 13-15.5cm. Anchura 9-11cm. Peso 510-2000gr. Contiene muy poca fibra
MANILA 	Enero-Agosto	Veracruz Chiapas Guerrero Oaxaca	Color amarillo, forma elíptica, con cáscara delgada. Tamaño medio de 200 a 275 gr. de peso, con un bajo contenido de fibra

FUENTE: EMEX, A. C., 2000.

Cuadro 8. Época de Cosecha por variedad y estado

VARIEDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
MANILA									
Colima									
Chiapas									
Guerrero									
Michoacán									
Oaxaca									
Sinaloa									
Veracruz									
HADEN									
Colima									
Guerrero									
Jalisco									
Michoacán									
Nayarit									
Sinaloa									
TOMMY A.									
Campeche									
Colima									
Guerrero									
Jalisco									
Michoacán									
Nayarit									
Oaxaca									
Sinaloa									
KEITT									
Colima									
Jalisco									
Nayarit									
Sinaloa									
KENT									
Jalisco									
Michoacán									
Sinaloa									
Nayarit									
Colima									
ATAULFO									
Chiapas									
Michoacán									
Guerrero									
ORO									
Oaxaca									

FUENTE: EMEX. A. C.

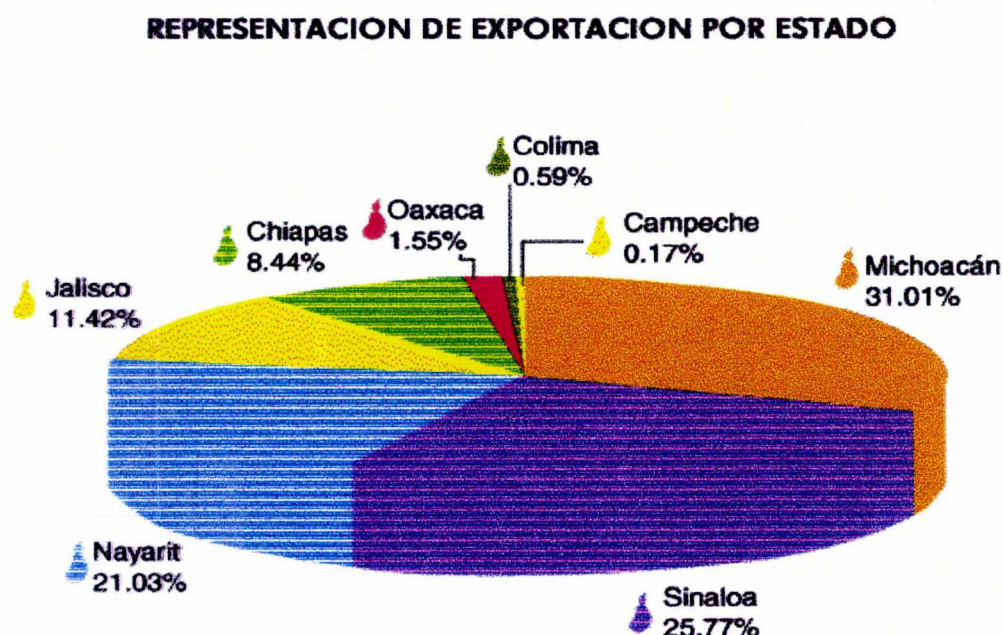
4.3 Principales estados exportadores

México ocupa el primer lugar mundial en la exportación de mango. El producto nacional representa una tercera parte del comercio mundial. La importancia de México en el comercio de mango radica en el hecho de que nuestro país dedica

un mayor porcentaje de su producción a la exportación (17%) que el resto del mundo. La India, que es el principal productor, sólo exporta el 0.4%. El promedio mundial de exportación de la producción es solo del 2%²⁰.

Las exportaciones mundiales de mango fresco alcanzaron en el 2000 la cantidad de 611,234 toneladas. Los principales estados exportadores son de acuerdo a EMEX, Michoacán con el 31.01 %, Nayarit 21.03 %, Sinaloa con el 25.77 %, Jalisco 11.42 %, Chiapas 8.44%, Colima 0.59 %, Campeche 0.17 % y Oaxaca con el 1.55% (Fig. 1).

Figura 1. Exportaciones de México por estado, periodo 1996 - 2000



FUENTE: EMEX, A. C. 2000.

Las variedades de exportación están muy localizadas por zona geográfica, lo que permite tener disponibilidad del producto durante 8 meses del año. La producción comienza en los estados del sur a partir del mes de febrero, y

²⁰ BANCOMEXT, 1999. El mango en el mercado internacional. Notas técnicas, Tomadas de Internet. www.mexico-businessline.com/sectorial/ali-fres.htm

conforme avanza la temporada se va desplazando hacia el noroeste del país hasta finales del mes de septiembre.

El principal destino de las exportaciones de mango mexicano es el mercado estadounidense (83%), el cual, es consumido solamente por el 35% de la población, donde la mayoría es procedente de países latinos y asiáticos, quienes están culturalmente familiarizados con la fruta.

En los últimos años el mercado americano ha registrado grandes incrementos, pero el precio ha bajado significativamente ya que varios países han penetrado este mercado además de México, como es el caso de Puerto Rico, Guatemala y Costa Rica.

Aunado a lo anterior, de acuerdo a los empacadores, el bajo precio del mango, se debe a una sobre oferta de la fruta, ocasionada por el poco orden en los envíos y al gran aumento de la cantidad exportada (Ver cuadro 9).

Cuadro 9. Comparativo de cajas exportadas a Estados Unidos Temporada 2001 y avances de 2002.

2001			2002		
FECHA	SEMANAL	ACUMULADO	FECHA	SEMANAL	ACUMULADO
19-Feb-01	11,520	11,520	17-Feb-02	18,048	18,048
26-Feb-01	59,369	70,889	24-Feb-02	116,652	134,700
04-Mar-01	139,328	210,217	03-Mar-02	256,796	391,496
11-Mar-01	221,019	431,236	10-Mar-02	602,056	993,552
18-Mar-01	338,283	769,519	17-Mar-02	953,336	1,946,888
25-Mar-01	467,195	1,236,714	24-Mar-02	1,070,357	3,017,245
01-Abr-01	781,047	2,017,761	31-Mar-02	1,160,737	4,177,982
08-Abr-01	988,002	3,005,763	07-Abr-02	1,166,933	5,344,915
15-Abr-01	853,175	3,858,938	14-Abr-02	1,396,509	6,741,424
22-Abr-01	1,026,592	4,885,530	21-Abr-02	1,408,245	8,149,669
29-Abr-01	1,844,679	6,730,209	28-Abr-02	1,415,170	9,564,839
06-May-01	1,674,271	8,404,480	05-May-02	1,388,947	10,953,786
13-May-01	1,347,918	9,752,398	12-May-02	1,111,158	12,064,944
20-May-01	1,373,898	11,126,296	19-May-02	1,185,293	13,250,237
27-May-01	1,410,902	12,537,198	26-May-02	1,655,842	14,906,079
03-Jun-01	973,117	13,510,315	02-Jun-02	2,425,550	17,331,629
10-Jun-01	1,067,172	14,577,487	09-Jun-02	2,165,427	19,497,056
17-Jun-01	1,389,526	15,967,013	16-Jun-02	0	19,497,056
24-Jun-01	2,040,615	18,007,628	23-Jun-02	0	19,497,056
01-Jul-01	2,673,259	20,680,887	30-Jun-02	0	19,497,056
08-Jul-01	2,391,713	23,072,600	07-Jul-02	0	19,497,056
15-Jul-01	2,504,351	25,576,951	14-Jul-02	0	19,497,056
22-Jul-01	1,893,410	27,470,361	21-Jul-02	0	19,497,056
29-Jul-01	1,587,799	29,058,160	28-Jul-02	0	19,497,056
05-Ago-01	1,604,630	30,662,790	04-Ago-02	0	19,497,056
12-Ago-01	1,625,603	32,288,393	11-Ago-02	0	19,497,056
19-Ago-01	1,308,634	33,597,027	18-Ago-02	0	19,497,056
26-Ago-01	1,196,919	34,793,946	25-Ago-02	0	19,497,056
02-Sep-01	841,915	35,635,861	01-Sep-02	0	19,497,056
09-Sep-01	399,045	36,034,906	08-Sep-02	0	19,497,056
16-Sep-01	167,844	36,202,750	15-Sep-02	0	19,497,056
23-Sep-01	102,708	36,305,458	22-Sep-02	0	19,497,056
30-Sep-01	17,355	36,322,813	29-Sep-02	0	19,497,056
TOTAL	36,322,813		TOTAL	19,497,056	19,497,056

FUENTE: Empacadoras de Mango de Exportación, A. C. Temporada 2002.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, en las misma fechas, de las temporadas 2001 y 2002 las exportaciones han registrado un aumento considerable, ya que de 14,577.487 cajas exportadas del 10 de junio al primero de julio en el 2001 se tienen para el 2002 en la misma fecha 19,497.056 cajas,

principal causa, según los empacadores, del bajo precio que se ha registrando en los últimos años.

4.4 Canales de comercialización

La comercialización del mango en el mercado nacional, se realiza de productor a intermediario, el cual posteriormente comercializa el producto a las bodegas de los principales mercados nacionales y este a su vez al mercado detallista.

Otra variante es a través de la compra por adelantado de la cosecha (“Huerta en pie”), continuando el intermediario con el mantenimiento de la huerta hasta la salida de la producción. También se comercializa siguiendo el esquema de financiamiento, en donde se habilita con los costos de cultivo al empacador, quien suministra el capital de trabajo al productor durante el ciclo y al final efectúa la liquidación correspondiente, en este proceso se establece un convenio de compra-venta por ambas partes, fijando las condiciones de precio.

Por otra parte el comercializador de los mercados de abastos o “bodegueros”, van directamente a la huerta para efectuar sus compras. Los principales mercados centrales, son el Distrito Federal, Puebla, Guadalajara, Mérida, Monterrey, Torreón, Aguascalientes, Culiacán y Hermosillo.

En cuanto al mercado de exportación este se da a través de las empacadoras, los productores venden su fruta a las empacadoras y estas realizan la venta del producto a los mercados internacionales, principalmente al americano, a través de comisionistas “*Brokers*”, quienes a su vez la comercializan a los mercados terminales y estos al mercado detallista²¹.

²¹FIRA, 1997. Boletín Informativo. Oportunidades de desarrollo del mango en México.

4.4.1 Normalización nacional para la comercialización de mango

En cuanto a las normas y planes que debe cumplir la industria de mango, de acuerdo a EMEX, A. C. 2001, están las siguientes con carácter obligatorio:

- **NOM-129-SECIFI-1998, Información Comercial-Etiquetado de productos Agrícolas- mango.**
- **NOM-02-SCT-2-1995,** Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de auto-trasporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción.
- **NOM-FF-58-1985, Productos alimenticios no industrializados para consumo humano fruta fresca-mango (*Mangifera indica L*) Variedades del grupo indostano.**
- **NOM-EM-024-FITO-1995,** para la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para el establecimiento de zonas de mosca de la fruta.
- **NOM-023-FITO-1996,** Por la que se establece la campaña nacional contra la mosca de la fruta.
- **NOM-075-FITO-1997,** Por la que se establece los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos hospederos de la mosca de fruta.
- **NOM-076-FITO-1999,** Sistema preventivo y dispositivo nacional de emergencia contra las moscas exóticas de la fruta.
- **NOM DE CALIDAD PARA EL MANGO FRESCO DE EXPORTACIÓN A LOS ESTADOS UNIDOS,** Esa norma fue elaborada por EMEX, A. C. y establece las especificaciones de calidad que debe cumplir el fruto del mango (*Mangifera indica L*) para ser consumido en estado fresco y comercializado en el extranjero para E. U. A. después de su a condicionamiento y envasado.

Esta norma de calidad se complementa con las siguientes normas mexicanas vigentes:

NMX-FF-058 Productos alimenticios no industrializados para consumo humano – fruta fresca – mango (*Mangifera indica* L.) – especificaciones

NMX-FF-006 Productos alimenticios no industrializados para uso humano – fruta fresca – terminología.

Esta norma contempla el código de prácticas para la promoción y control de la calidad, Guía para el control de la calidad y Técnicas de análisis de las características de calidad (para mayor detalle ver anexo 1).

- **PLAN DE TRABAJO PARA EL TRATAMIENTO Y CERTIFICACION DE MANGOS MEXICANOS (USDA-APHIS-IS / SAGARPA-DGSV / EMEX).** En este plan EMEX, se encarga de las notificaciones de USDA – APHIS-IS a los empaques, donde establece los requisitos indispensables, que por parte de USDA-APHIS-IS, se deben cumplir para solicitar la certificación de los empaques para la exportación de mango para la temporada 2001; en los cuales están los siguientes:
 - Carta Original de la SAGARPA con las pruebas preliminares del equipo hidrotérmico.
 - Constancia de mantenimiento de Calderas y/o quemadores (copia).
 - Constancia de mantenimiento de polipastos (copia).
 - Presentar el Certificado de Calibración con vigencia de un año del termómetro de mercurio a 70 y 115 grados Fahrenheit (copia).
 - Para el mango que se exportara a los Estados Unidos, el mango deberá de provenir únicamente de HUERTOS CERTIFICADOS por el Organismo Certificador NORMEX.

Actualmente los mercados de E.U., Japón, Chile y Nueva Zelanda requieren para la importación del mango tratamiento hidrotérmico, el cual consiste en someter al mango, según su peso, durante 60-90 minutos a remojar en aguas con temperaturas elevadas para eliminar cualquier problema sanitario que la fruta pueda tener.

Asimismo, el producto de exportación requiere de un certificado fitosanitario, el cual es otorgado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, en la delegación de la entidad donde se encuentre la huerta.

Es importante que para que el producto llegue en buenas condiciones a mercados lejanos como Europa y Japón se utilicen técnicas de corte que consideren tiempo y condiciones de manejo de la fruta. Por ejemplo es recomendable que el mango se corte a tres cuartas partes de su maduración para resistir el transporte y cambios de temperatura.

Los grados de calidad están en función de una rigurosa selección realizada por los productores y empacadores a fin de eliminar los frutos dañados por plagas o enfermedades, golpes o frutos demasiado maduros. Así mismo, estos grados de calidad contemplan características de tamaño, madurez, presentación y tolerancia en el manejo - post cosecha (Información de campo, 2002).

4.5 Disposiciones nacionales de inocuidad para el mango

Los grandes avances en el proceso tecnológico y la integración de todos los países del mundo en la globalización han intensificado el comercio en diferentes sectores de sus economías, pero principalmente el de los alimentos, que hoy gozan de un gran variedad en los mercados internacionales.

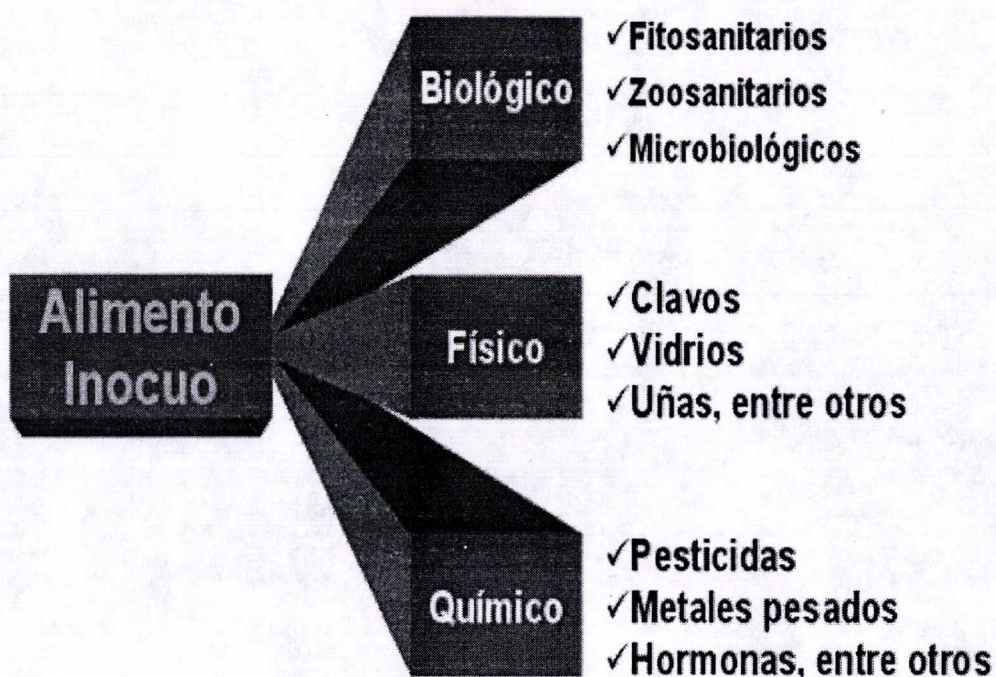
Por lo anterior se requiere un mejor y más eficiente manejo de toda la cadena productiva hasta el consumo, en términos de la inocuidad alimentaria.

Inocuidad Alimentaria implica “la garantía de que el consumo de los alimentos no cause un daño en la salud de los consumidores”²². Además de tener implicaciones en la salud pública, la inocuidad tiene un impacto en la oferta, demanda, flujos comerciales, higiene y sanidad laboral, lo que repercute en los costos de la cadena.

²² SAGARPA, 2002. Inocuidad y Calidad Alimentaria: El Nuevo Reto. Tomado del portal virtual www.Sagarpa.gob.mx/sagar3.htm

Por lo tanto, los consumidores exigen mayor vigilancia por parte de sus gobiernos para salvaguardar el abasto de alimentos inocuos, mediante la disminución de los siguientes factores de riesgo²³:

Figura 2. Aspectos Básicos de la Inocuidad Alimentaria



Fuente: SAGARPA, 2002

Las regulaciones en materia de inocuidad y calidad alimentaria resultan necesarias por razones de salud pública y constituyen elementos fundamentales que permiten un funcionamiento eficiente de los mercados.

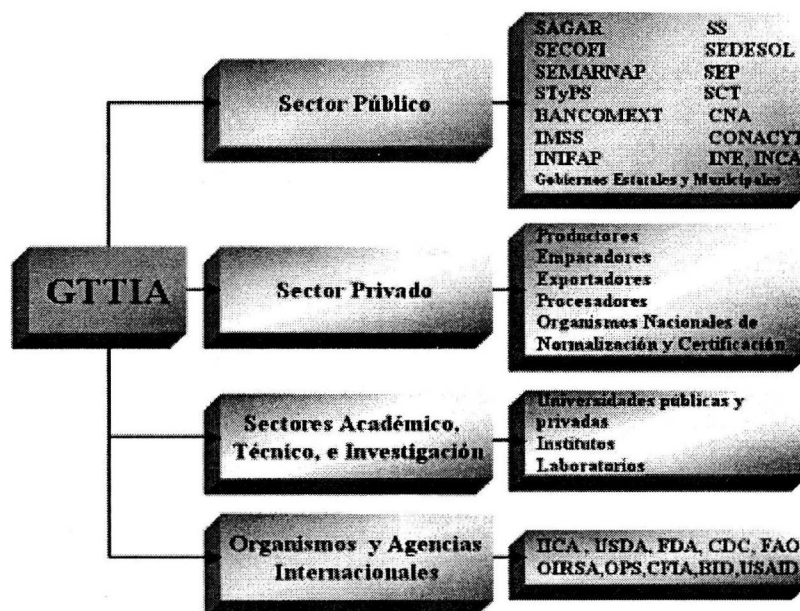
Para garantizar la inocuidad de los productos la intervención gubernamental es indispensable, ya que la percepción positiva que tengan los consumidores de que los productos domésticos son inocuos y de alta calidad, favorecen el comercio y posicionamientos de dichos productos.

²³ Idem.

Lo anterior es indispensable ya que en México al igual que en los EE.UU. no hay una sola instancia gubernamental que regule los nuevos requisitos que permitan disminuir los factores de riesgo biológico, químico y físico, asociados a la cadena alimenticia producción, cosecha, procesamiento, distribución y consumo.

Al respecto, 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 Federal²⁴.

Figura 3. Entidades Participantes por el Sector Público y Privado en la Estrategia de Inocuidad Alimentaria.



²⁴ SAGARPA, 2002. Estrategia de Inocuidad y Calidad Alimentaria. Apartado, Acciones realizadas por el Gobierno Federal. Página de Internet www.sagarpa.gob.mx/sagar3.htm

Con objeto de reforzar esta Estrategia, el 10 de junio de 1998 los Secretarios de Agricultura y Salud del país, firmaron con sus homólogos estadounidenses en el marco de la Reunión Binacional México-EE.UU., 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 agroalimentarios²⁵.

Se estableció en una primera etapa a nivel Federal y en las 15 entidades en el país, el Grupo Técnico de Trabajo sobre Inocuidad Alimentaria (G.T.T.I.A.).

Las metas de corto y mediano plazo de la Iniciativa de Inocuidad y Calidad Alimentaria, están las siguientes:

Para 1999, como una estrategia de corto plazo, Instrumentar el **Programa Integral de Desarrollo Tecnológico para la Calidad Alimentaria (PIDTCA)**, el cual tiene por objetivo garantizar que el consumo de productos agroalimenticios no representa un daño para la salud de los consumidores e incrementar su competitividad y posicionamiento en mercados nacionales e internacionales²⁶.

Como estrategia de mediano plazo, adoptar el **Programa Nacional para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (PRONINCA) 2000**.

Se propone que ambas estrategias sean instrumentadas en coordinación con las dependencias federales, sectores productivos, gobiernos estatales y municipales, a fin de conformar el Programa Intersectorial en materia de Inocuidad Alimentaria (PIIA).

²⁵ SAGARPA, 2002. Estrategia de Inocuidad y Calidad Alimentaria. Apartado, Acuerdo Bilateral México-EE.UU. Página de Internet www.sagarpa.gob.mx/sagar3.htm

²⁶ Idem.

a) Programa Integral de Desarrollo Tecnológico para la Calidad Alimentaria (PIDTCA)

Este programa considera las siguientes etapas²⁷:

1.-Servicio de difusión, sensibilización, promoción, capacitación y asistencia técnica a productores y exportadores.

- Programa de información y difusión, su objetivo es sensibilizar a productores de la cadena agroalimentaria, definir el PIDTCA, diseñar diagnósticos en unidades de producción y procesamiento, diseñar guías mexicanas para la adopción de BPA's, BPM's.
- Capacitación básica y especializada en BPA's, BPM's y HACCP.
- Asistencia técnica, para implementar BPA's, BPM's y HACCP.

2.- Instauración de programas de aseguramiento de la calidad Alimentaria mediante la normalización, certificación y verificación de:

- La competencia laboral del recurso humano
- Los procesos y sistemas productivos
- Productos agroalimentarios
- Promoción comercial para la creación del "Consejo Mexicano para la promoción de las exportaciones, campañas para el uso de sellos de calidad y marcas oficiales de certificación, con esto se espera incrementar las exportaciones a EE. UU. En un 25 %.

3.- Líneas de investigación y generación de tecnología (diagnóstico, prevención y control de riesgos. Coordinación con organismos nacionales (CONACYT, INIFAP, Fundaciones PRODUCE, Universidades) e internacionales (USDA, FDA, APA, USALD, FAD, IICA, OMS, Fundación México – EE. UU.), para

generar la investigación básica aplicada que disminuya riesgos. Con la coordinación de estos organismos internacionales se espera aprovechar las propuestas y planes de otros organismos. Concentrar convenios de colaboración para la capacitación, asistencia técnica, inspección, vigilancia, certificación, financiamiento, legislación y marco normativo.

4.- Apoyos en inversión y crédito para impulsar los proyectos de transformación de los procesos productivos y de manufactura, a través de:

- Buscar opciones de financiamiento para adquirir, en base a diagnósticos de unidades de producción y procesamiento, paquetes de infraestructura rural necesarios que permitan adoptar sistemas de BPA's y BPM's y HACCP.
- Difundir la estrategia del gobierno federal entre responsables de la Banca de Desarrollo, para solicitarles que diseñen mecanismos de financiamiento e instrumentación nacional.

5.- Medidas para mejorar las condiciones y prácticas de higiene de los trabajadores y jornaleros agrícolas: Involucrar al sector productivo en los procesos de mejora. Lograr que dentro del "Programa Intersectorial de los jornaleros Agrícolas 99" de SEDESOL se consideren las prácticas de higiene.

6.- Desarrollo de infraestructura y medidas de control para garantizar la calidad del agua: impulsando junto con la Comisión Nacional del Agua acciones que reduzcan riesgos. Así, se identifican Distritos de Riego, se hace el diagnóstico, propuesta de saneamiento y métodos de riegos adecuados.

7.- Adecuación en el sector agroalimentario, para el marco legislativo y normativo para que la SAGARPA pueda ejercer la responsabilidad en la cadena productiva.

²⁷ FIRA, 2000. Boletín Informativo No. 314, La Iniciativa de Inocuidad Alimentaria.

b) Programa Nacional para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (PRONINCA)

El programa esta conformado por cuatro pasos²⁸:

Paso 1. Estimación de la Infraestructura y Problemas de Inocuidad:

Perfil del país

- Organización gubernamental Producción y consumo de alimentos
- Importación y exportación de alimentos
- Legislación Alimentaria
- Información Epidemiológica
- Recursos Humanos y Capacitación
- Extensión y Asistencia Técnica
- Educación y Participación pública

Paso 2. Preparación de un Programa Nacional de Inocuidad

- Formulación de una Política Nacional de Inocuidad y un Plan de Acción.
- Desarrollo y Actualización de la Legislación Alimentaria.
- Fortalecimiento de los Sistemas de Control.
- Promoción de Sistemas para Asegurar la Inocuidad en el Sector Alimentario (Ej. HACCP).

²⁸ SAGARPA, 2002. Estrategia de Inocuidad y Calidad Alimentaria. Apartado, PRONINCA.
Página de Internet www.sagarpa.gob.mx/sagar3.htm

- Educación del personal que maneja los alimentos, en cuestiones sobre inocuidad alimentaria, de acuerdo con sus actividades de trabajo.
- Investigación y recolección de información.

Paso 3. Implementación de un Programa Nacional de Inocuidad Alimentaria

- Establecimiento de un Comité integrado por grupo de técnicos expertos.
- Implementación de un proceso de consulta a través de la cadena agroalimentaria.
- Colaboración y consulta con Centros de Investigación e Instituciones Académicas.

Figura 4. Sistema Nacional de Calidad e Inocuidad Alimentaria



Paso 4. Evaluación de las Actividades de Inocuidad Alimentaria

Los principales objetivos de un proceso de evaluación son establecer un enfoque tal que permita:

- Mejorar la administración y el desempeño;
- Proveer e incrementar los servicios públicos necesarios;
- Comunicar el valor de la inocuidad alimentaria;
- Construir la confianza del público.

Criterios para la evaluación de los Programas Nacionales de Inocuidad Alimentaria:

- Efectividad
- Impacto
- Eficiencia
- Progreso
- Adecuación
- Relevancia

Actualmente no se cuenta con diagnósticos definitivos en materia de inocuidad, pero existen diagnósticos preliminares realizados por la Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (CAADES) y por Empacadoras de Mango de Exportación (EMEX), quienes revisaron de forma general las condiciones sanitarias de los procesos de producción y procesamiento, de febrero a marzo de 1998; los resultados indicaron que el 75 % de las unidades obtuvieron calificaciones por debajo de los 70 puntos, siendo las instalaciones sanitarias y el agua los aspectos que obtuvieron las evaluaciones más bajas²⁹.

²⁹ FIRA. 2000, Op cit.

EMEX evaluó a 53 empaques de los estados de Nayarit, Chiapas, Michoacán, Colima y Sinaloa, la cual incluyó aspectos relacionados con la infraestructura sanitaria de las instalaciones, higiene personal, calidad del agua, control de plagas y procesos. La calificación más alta fue de 50 puntos obteniéndola solo un empaque, siendo el promedio de 33. En lo que respecta a inversión en infraestructura y equipamiento rural para adoptar las prácticas BPM's en 68 empaques, que lo conformaban, EMEX estimó que 22, 26 y 20 empaques requerían una inversión de \$50,000, \$20,000 y \$9,000 dólares.

En una primera etapa en 15 entidades se estableció el Grupo de Trabajo sobre Inocuidad Alimentaria (GTTIA). Estas entidades son: Jalisco, Michoacán, Chiapas, Veracruz, Tabasco, Guerrero, Sonora, Estado de México, Baja California, Morelos, Colima, Nayarit, Guanajuato, Sinaloa y Tamaulipas.

De los anteriores estados, de 8 se tiene la referencia que están implementando las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura. En el cuadro 10, se presentan los estados y productos en los cuales se adopta la iniciativa.³⁰

³⁰ Duana Ramos Ma. Matilde, 2001. "Análisis de la Iniciativa de Inocuidad Alimentaria en Frutas y Hortalizas, pag. 65

Cuadro 10. Estados que Implementan Inocuidad Alimentaria y productos a la que la aplican.

ESTADO	PRODUCTOS
Baja California Norte y Sur	Fresa, cebollón, Tomate
Guanajuato	Brócoli, Espárrago, Zanahoria, Ajo, Chile verde
Jalisco	Zarzamora, Mango
Michoacán	Fresa, Zarzamora, aguacate
Morelos	Hierbas finas o aromáticas
Puebla	Brócoli
Sinaloa	Tomate
Sonora	Uvas de mesa, Espárragos, Pepino, Melón, Chile verde, Calabaza, Apio, Brócoli, Ajo.

Fuente: SAGARPA, 2001. Datos proporcionados por la Biol. Soria Eredia. CONASAG.

4.5.1 Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP)

Un punto central en la Estrategia de Inocuidad y Calidad Alimentaria mexicana es la promoción de sistemas como la HACCP, las BPM's y BPA `s para asegurar la Inocuidad en el sector Alimentario.

El sistema de *Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP)*, es un enfoque sistemático para identificar peligros y estimar los riesgos que pueden afectar la inocuidad de un alimento, a fin de establecer las medidas para controlarlos³¹.

Por tratarse de un sistema que hace énfasis en la prevención de los riesgos para la salud de las personas derivados de la falta de inocuidad de los alimentos, el enfoque está dirigido a controlar esos riesgos en los diferentes

eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo.

Esto le confiere la característica de adelantarse a la ocurrencia de los riesgos y así adoptar los correctivos que permitan ajustar el proceso en el curso de éste y evitar que los alimentos no inocuos lleguen a los eslabones siguientes de la cadena, incluido el consumo, con los consecuentes efectos sobre la salud de la población.

Antes de implementar el HACCP en una empresa, es necesario que adopte las llamadas Buenas Prácticas de Manufactura (BPM`s), conocidas en inglés como Good Manufacturing Practices (GMP`s), y los Procedimientos Operacionales Estándar, conocidos en inglés como Standard Operating Procedures (SOP`s).

Los siete principios del sistema HACCP, en el que esta estructurado, están basados en el concepto de prevención y se orientan a minimizar o eliminar los riesgos a la salud del consumidor. Estos principios son los siguientes³²:

1. Identificar los riesgos o peligros. Con base en este principio, se prepara una lista de los pasos en el proceso en los que puedan darse riesgos, o peligros significativos. Entonces se determina si hay alguna medida preventiva en cada paso. Un riesgo significativo puede ser definido como material biológico, químico o físico, el cual debe ser eliminado para producir un alimento inocuo y seguro. Para poder discernir si un riesgo es significativo o no, se consideran dos factores: la probabilidad de su ocurrencia, y las consecuencias del riesgo. La probabilidad se determina de acuerdo con el efecto que las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM`s) y de saneamiento puedan tener sobre ese riesgo.

Los riesgos biológicos que se consideran son las bacterias, los hongos, los parásitos y los virus. Los riesgos químicos son aquellos compuestos prohibidos

³¹ INPPAZ OPS/OMS Guía Breve Desarrollada en INPPAZ sobre la aplicación del Sistema HACCP. Tomada del portal virtual. www.inppaz.org.ar/index.htm

(como ciclamatos), los que no se pueden evitar (las toxinas de hongos y los antibióticos), los que se añaden directamente e intencionalmente al producto (las especias) y los que se añaden indirectamente (como materiales de limpieza y saneamiento). Los riesgos físicos son aquellos considerados ajenos al producto (como las piedrecillas, la arena y el plástico) y los que se encuentran naturalmente en el alimento (como las semillas y los huesos).

2. Identificar los puntos críticos de control (PCC) en el proceso. Puntos en el proceso en que los riesgos significativos son eliminados o reducidos a niveles aceptables (PCC's). La pregunta principal que se debe hacer al decidir si un punto es crítico es si el perder control de ese punto pueda resultar en un riesgo para la salud del consumidor.

3. Establecer límites críticos para cada PCC. Este es un criterio que se tiene que definir para cada PCC; por ejemplo, la temperatura de un horno, el tiempo de cocción, el grosor del producto, la humedad, la velocidad de la línea, etc. Debemos tomar en cuenta que un PCC ideal tiene límites críticos apoyados científicamente, que son específicos y cuantitativos.

4. Establecer procedimientos de monitoreo para cada punto crítico de control. Una vez determinados los límites se establece el procedimiento para el control y monitoreo llevando a cabo la secuencia ordenada y planificada de observaciones y medidas de los valores de los PCC. Los resultados del monitoreo se deben registrar.

5. Establecer acciones correctivas cuando haya desviación del límite crítico en un PCC. Consiste en tomar acciones correctivas para controlar un PCC. Una desviación puede resultar en un riesgo real o potencial al consumidor, y por ese tipo de situación se debe controlar.

6. Verificar que el sistema este trabajando. La meta es establecer que el sistema este, funcionando adecuadamente. La empresa debe mantenerse al

³² ECUAGRO, 1997. Inocuidad Alimentaria, Sistema de Análisis de Peligro y puntos Críticos de control

tanto de nueva información sobre brotes de enfermedades, nuevos procesos, etc., para asegurar que el plan los tenga en cuenta. Si hay algún cambio en la producción, uso del producto, etc., el plan HACCP debe ser modificado.

7. Llevar registros y documentar la operación del sistema. Mantener registros, que forman parte de la evidencia que una planta puede ofrecer para documentar sus acciones. Los registros pueden ser usados como mecanismo para anticipar problemas futuros, y se pueden utilizar para dar respuesta a auditores o inspectores.

La creciente aceptación de HACCP alrededor del mundo por la industria, los gobiernos y los consumidores, además de su compatibilidad con sistemas de aseguramiento de calidad hace prever que el enfoque será en el siglo XXI el instrumento más utilizado en el aseguramiento de la inocuidad de alimentos en todos los países.

Las implicaciones de este sistema requiere, como premisa, el cumplimiento de los principios generales de higiene de los alimentos, como las buenas prácticas de manufactura y las de laboratorio. Es igualmente importante el compromiso de la empresa para implementar este sistema.

Los beneficios de HACCP se traducen por ejemplo para quien produce, elabora, comercia o transporta alimentos, en una reducción de reclamos, devoluciones, reprocesos, rechazos y para la inspección oficial en una necesidad de inspecciones menos frecuentes y de ahorro de recursos, y para el consumidor en la posibilidad de disponer de un alimento inocuo³³.

- cloro residual libre
- unidades relativas de luz (RUL's)
- límites máximos de residuos

(HACCP). Sitio www.ecuarural.gov.ec/ecuagro/paginas/sanve_a/ino_alim/inol.htm

³³ Ídem.

- espesor
- límites permisibles de aditivos
- datos sensoriales del producto
- porcentaje de sal
- niveles de histamina

El sistema HACCP de inocuidad alimentaria es el más riguroso en la actualidad y se considera que los productos elaborados bajo este, son completamente inocuos, pero para poder implementarlo, se considera indispensable adoptar las buenas prácticas agrícolas y de manufactura, sistemas de inocuidad básicos y requisitos indispensables que deben ser puestos en práctica antes de emplear un sistema más riguroso, por lo que a continuación se hace una breve descripción de estas.

4.5.2 Las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura

Estas prácticas se refieren a las prácticas generales para reducir el riesgo microbiano en los alimentos. El término puede incluir tanto las “Buenas Prácticas Agrícolas (GAP’s)” que se emplean en el cultivo, recolección, selección, empaque y almacenamiento, como las “Buenas Prácticas Manufactureras (GMP’s)” en el contexto de los procesos de selección, empaque, almacenamiento y transporte³⁴.

Estos lineamientos son de aplicación voluntaria y no constituyen imposiciones reglamentarias. Sin embargo, ante la situación los especialistas concuerdan que es indiscutible que en los próximos años se incrementen las exigencias de calidad del mercado Estadounidense y demás mercados.

³⁴ Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos, en el caso de Frutas y Vegetales Frescos. Oct 1998. Internet. www.fda.gov

Se estima que para el año 2005 el productor extranjero que no garantice la aplicación de estos lineamientos de calidad, sencillamente no tendrá oportunidad de comercializar sus productos en los mercados extranjeros.

a) Buenas Prácticas Agrícolas

Estas prácticas son lineamientos, los cuales han surgido con la adopción de la Inocuidad Alimentaria, y especialmente se refiere al mantenimiento y recomendaciones de las actividades productivas, llevadas a cabo mientras el proceso de producción de los alimentos y asegurar la higiene y buen implemento de estas.

Es conveniente que las Buenas Prácticas Agrícolas tengan un buen funcionamiento desde³⁵:

- Antecedentes del Terreno: como medidas preventivas al momento de considerarlo para siembra.
- Calidad del Agua: verificar si en verdad se utiliza para riego, agua, para manejo poscosecha, agua para consumo humano.
- Manejo del Cultivo: equipo, herramienta y maquinaria, presiembra y siembra, fertilización.
- Manejo de plagas en vegetales: uso adecuado de plaguicidas, manejo integrado de plagas, equipo de aplicación.
- Cosecha y manejo del producto en campo.
- Mantenimiento, higiene, supervisión de: instalaciones, equipo y utensilios.
- Control de plagas urbanas y de vegetales: en el empaque y almacén.

³⁵ FIRA, 2000, Op cit.

- Recepción y Preselección del producto: enfriamiento y desinfección, secado, encerado y selección.
- Almacenamiento y transporte.
- Trabajadores: vigilar la higiene y salud al momento de estar en contacto con los productos frescos.
- Documentos y registros (bitácoras): vigilar las instalaciones sanitarias, letreros indicadores que se encuentren en buenas condiciones de uso.

b) Buenas Prácticas de Manufactura

La importancia de las Buenas Prácticas de Manufactura, es como un complemento del manejo de vegetales para minimizar la probabilidad de tener contaminantes en estos productos tales como³⁶:

- Recepción del producto
- Lavado
- Desinfección del producto
- Secado
- Encerado
- Selección, clasificación, empaque
- Embalaje o entarimado
- Pre-enfriado y refrigeración
- Transportación
- Control de plagas
- Limpieza y mantenimiento de las instalaciones

- Higiene y salud de los trabajadores
- Instalaciones sanitarias
- Contaminación cruzada

Estos son los principales aspectos que se pretenden combatir, al manipular el producto que será llevado hasta el consumidor y pueda disfrutarlo confiado, sin riesgos para su salud.

³⁶ Ídem.

V. ANALISIS DE LA SITUACIÓN REGIONAL DEL MANGO (VALLE DE APATZINGAN, MICHOACAN)

En Michoacán más de 10 mil productores cultivan el mango en 28 mil hectáreas que rinden una producción de 100 mil toneladas, las zonas productoras se ubican en nueve municipios del Valle de Apatzingán, Lázaro Cárdenas, San Lucas, Taretan y Coahuayana³⁷.

Michoacán es el principal estado exportador, cuyas exportaciones generan aproximadamente 40 millones de dólares, 10 millones más que el aguacate. La cartera de exportación de la fruta comprende 12 millones de cajas a Estados Unidos, el 60 % de la producción del estado, 1.5 millones a Canadá y 300 mil a Japón, de los cuales este último país es en donde se logran mejores precios³⁸.

Las principales variedades que se cultivan en Michoacán son Haden, Tommy Atkins, y en menor escala Kent, Keitt y Ataulfo, mientras que casi 4,000 hectáreas corresponden a Manila y diversos tipos criollos. La cosecha se inicia a partir del mes de febrero, siendo en éste y en el mes de marzo las fechas en que alcanza mejores precios en el mercado de los Estados Unidos; a partir del mes de mayo comienza la cosecha en otros estados productores como Colima, Jalisco, Nayarit y Sinaloa, periodo a partir del cual se notan sensibles decrementos en el precio.

³⁷ Ramírez Romero Cuahutémoc, 2002. Secretario estatal de la Liga de Comunidades Agrarias y Sindicatos Campesinos (CNC). Tomado de Internet. Noticias. www.era21revistas.com/noticias/pag12.1122.htm.

³⁸ Arreola Raymundo, 2002. Diputado Local del PRI. Notimex. Portal. <http://mx.news.yahoo.com/02047/7/9h4>

En Michoacán hay 17 municipios productores de mango, según información de las Juntas Locales de Sanidad Vegetal, conforman una superficie de 18,658.68³⁹ hectáreas con 4,282 huertos, correspondiendo al Valle de Apatzingán 3,594, con una superficie de 15,491.83 hectáreas, lo que representa el 83 % de la superficie sembrada del estado.

Los municipios productores del Valle de Apatzingán son: Nuevo Hurecho, Gabriel Zamora, Mújica, Paracuáro, Apatzingán, Buena Vista, Tepalcatepec, Churumuco y la Huacana, a continuación se presentan las superficies de cada municipio con sus promedios.

Cuadro 11. Municipios del Valle de Apatzingán

MUNICIPIO	PRODUCTORES	HUERTOS	SUPERFICIE	SUPERFICIE PROMEDIO
Mújica	712	712	4,033.25	5.6
Gabriel Zamora	916	916	3,894.10	4.2
Nuevo Hurecho	974	972	2,381.78	2.4
Paracuáro	286	284	1,382.50	4.8
Tepalcatepec	174	174	1,263.20	7.2
Buena Vista	229	229	1,241.00	5.4
Apatzingán	164	164	965.50	5.8
La Huacana	91	86	323.50	3.4
Churumuco	2	2	7.0	3.5
TOTAL	3548	3539	15,492	4.7

Fuente: SAGARPA, Delegación Estatal en Michoacán. Temporada, 2002

Uno de los problemas más importantes del estado, así como también de la región de estudio, es la gran cantidad de productores del sector social (ejidatarios), arriba de un 90 % pertenecen a este estrato, como se puede ver en el cuadro 11, con un promedio de 2.4 hasta 7.2 de hectáreas, siendo el

³⁹ Nota aclaratoria para los pies de páginas 27 y 28: estos datos tienen poca concordancia con los oficiales, ya que fueron obtenidos a través del Representante de la Junta Local de Apatzingán, Mich. Ing. Arturo Sánchez Esquivel. Son reportes de campo. Mayo, 2002.

municipio con mayor número de huertos, Nuevo Hurecho, el que presenta la más baja superficie promedio con 2.4 hectáreas. Estos productores presentan baja organización, una gran falta de planeación en la producción y bajos rendimientos; problemas que pueden influir fuertemente para la aplicación de un sistema de inocuidad. Además que los productores muestran ya descontento con los nuevos \$24.00 pesos por hectárea que tienen que pagar por el certificador de las huertas.

Actualmente es obligatorio tener la aprobación de una tercería, que es Normex, aparte de los agentes de Sanidad Vegetal para la certificación de las huertas, para que el mango pueda comercializarse al mercado nacional o de exportación.

El Valle de Apatzingán es la principal zona comercializadora de mango, ya que es donde se concentran todas las agroexportadoras del estado, de acuerdo a datos del Distrito de Desarrollo Rural 086 del Valle de Apatzingán, para el año 2001 se tenía registradas 24, de las cuales 17 contaban con tratamiento hidrotérmico con exportaciones que representaron para ese mismo año, 58,018.488 toneladas (Cuadro 12). Entre las empacadoras que más fruta exportan, esta la Agroexportadora de Jesús, La Mega Exportadora de Frutas, El Nuevo Letrero y Empacadora de Aguacate San Lorenzo. Estas últimas son algunas de las encuestadas y a las que haremos mención más adelante, ya que a pesar de no contar con un sistema de inocuidad establecido, cuentan con prácticas, estrictas en materia de inocuidad.

Cuadro 12. Exportaciones de las empacadoras ubicadas en el Valle de Apatzingán, Temporada 2001.

EMPACADORA	CANTIDA EXPORTADA	HIDROTERMICO
Agroexportadora de Jesús	12,303.70	MICH-035-H
Mega Exportadora de frutas	8,122.86	MICH-30-H
El Nuevo Letrero	5,995.67	MICH-40-H
Frutícola Colibrí	5,664.81	MICH-39-H
Agrícola el Trópico	3,546.58	S/H
Empacadora de Aguacates San Lorenzo	3,347.89	MICH-38-H
Agroexportadora del Huaco	3,347.54	MICH-37-H
Agroexportadora Roy	2,964.54	MICH36-H
Unión de Ejidos de José María Morelos	2,920.85	MICH-06-H
Grupo Frutícola Maripaz	2,385.87	MICH-04-H
Agrícola Ceuta	2,051.43	MICH-17-H
Grupo Frutícola Mariz	926.929	MICH-11-H
Frutiva de Apatzingán S. R. L.	862.21	MICH-08-H
Elite Internacional	855.428	S/H
La Escondida de Ojo de Agua	772.42	MICH-31-H
Nexpan	654.730	S/H
Mangos Ponce	635.04	S/H
A. A. El ingenio de Santa Casilda	213.104	S/H
Frutícola de Lombardia	195.135	MICH-33-H
Exportadora Gema	186.44	S/H
Sociedad Cooperativa Nuevo Hurecho	35.67	MICH-13-H
Frutas Tropicales A. C. A.	17.820	MICH-42-H
Hortifructicultores de Lombardia, S.A. DE C.V.	6.485	S/H
TOTAL	58,010.49	

FUENTE: SAGARPA, Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria Delegación Estatal en Michoacán, Distrito de Desarrollo Rural 086, Apatzingán.

Una de las razones de porque Michoacán es el principal exportador es la gran cantidad de fruta que entra de otros estados, como de: Guerrero, Nayarit, Colima y Jalisco (Cuadro 13). Lo que también ocasiona problemas en cuanto a

la variación de la calidad, principal causa de descontento de los productores locales, ya que ocasiona posteriores rechazos también a su fruta.

Cuadro 13. Empacadoras que envían mango hacia Michoacán con fines de exportación

Empacadora	ORIGEN							
	Guerrero		Nayarit		Colima		Jalisco	
	Recibida	Export	Recibida	Export	Recibida	Export	Recibida	Export
C.C. Tropicales	3,777.84	3,771.86						
Frutas tropicales ACA1	1,155.68	758.713	97.500	97.500				
Unión de Ejidos José María Morelos	1,177.21	1,015.60						
Frutas tropicales ACA2	1,114.51	845.157	261.392	238.255				
El Letrero	472.3	433.449	116.252	116.252	53.200	53.200		
Agrícola Ceuta	193.489	181.721						
Colibri	28.25	26.555	74.157	74.157			20.363	20.363
TOTAL	7,919.28	7,033.05	549.3	526.164	53.2	53.2	20.363	20.363

Fuente: SAGARPA, Delegación Estatal en Michoacán, Programa de Sanidad Vegetal. 2002

*Precio que pagan al productor: de \$0.80 a \$2.00

Esta fruta al momento de su exportación es registrada como exportación del estado, y muchas veces es de inferior calidad a la fruta local, lo que deteriora la imagen de la fruta del estado. Esta es otra razón reportada como consecuencia de los bajos precios registrados, ya que esos precios que reporta la nota del cuadro, han estado pagándose desde el mes de marzo, que es casi inicios de temporada.

Los principales destinos de exportación del Valle son: Estados Unidos, Canadá, Japón Inglaterra, Nueva Zelanda, Francia, entre otros (Cuadro 14)

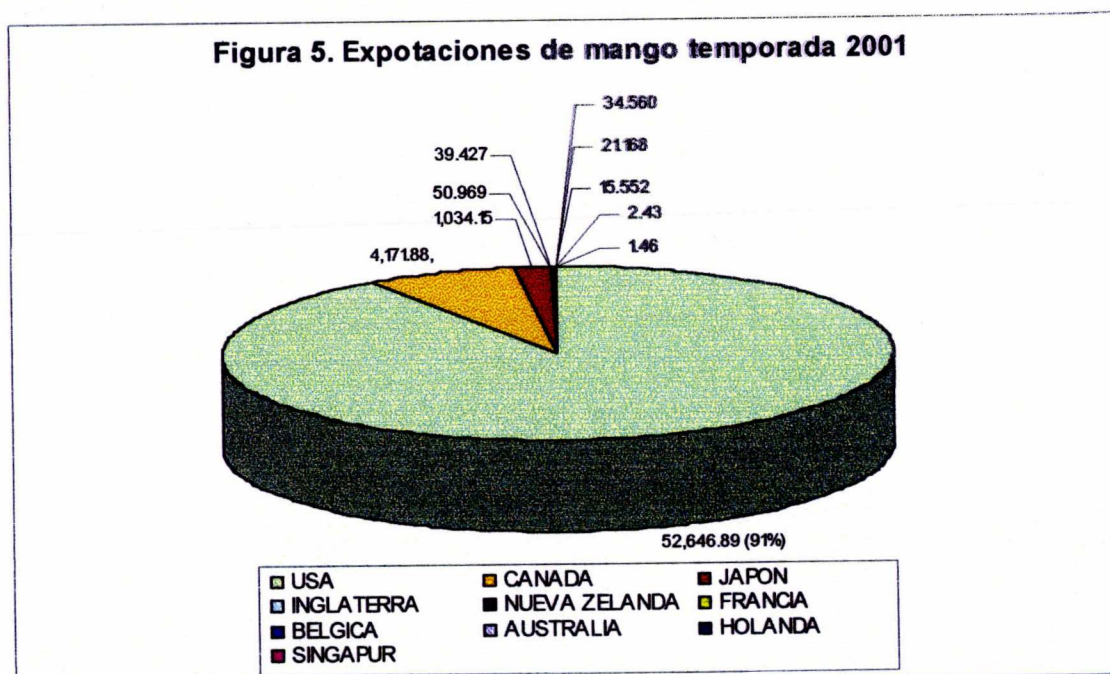
Cuadro 14. Exportaciones de mango del Valle de Apatzingán, Temporada 2001

PAIS	TEMPORADA 2001		TEMPORADA 2002*	
	VOLUMEN (TON)	%	VOLUMEN (TON)	%
EE.UU	52,646.892	90.74	49,755.336	92.10
CANADA	4,171.879	7.19	2,986.166	5.53
JAPON	1,034.151	1.78	1,160.716	2.05
INGLATERRA	50.969	0.09		
NUEVA ZELANDA	39.427	0.07	134.148	0.25
FRANCIA	34.560	0.06		
BELGICA	21.168	0.04		
AUSTRALIA	15.552	0.03		
HOLANDA	2.430	0.00		
SINGAPUR	1.460	0.00	2.079	0.00
CHILE			38.880	0.07
TOTAL	58,018.488	100	54,023.325	

FUENTE: SAGARPA. Delegación Estatal en Michoacán. Programa de Sanidad Vegetal. Temporada 2001 y

*Avances al 3 de Junio temporada 2002.

Estados Unidos es el principal mercado, representando, para esta temporada 2001 el 90.74 % del total del volumen exportado (Figura 5).



Fuente: SAGARPA, Delegación Estatal en Michoacán. Programa de Sanidad Vegetal. Temporada 2002.

Como se puede observar en la grafica las exportaciones tiene casi en su totalidad destino a Estados Unidos, representando un 90 % para la temporada 2001 y la tendencia registrada es a la alza ya que para temporada 2002, avances hasta el 3 de Junio, las exportaciones ya registran un 92 %. De ahí, lo importante de conocer la Guía para Minimizar los Riesgos Microbiológicos en la Inocuidad Alimentaria para Frutas y Hortalizas Frescas y lineamientos en sistemas de inocuidad que marque este país.

5.1 Factores de riesgo en la contaminación del mango

De acuerdo al Manual de Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos (HACCP) para las Empacadoras de Mango con Tratamiento Hidrotérmico, elaborado por EMEX, A. C. entre los riesgos de contaminación del mango están los siguientes:

a) Riesgos microbiológicos del mango

La contaminación por estos microorganismos comienza en la huerta, donde se encuentra la fruta antes de ser cosechada. Existe una gran variedad de mecanismos causantes de la contaminación, dentro de estos se encuentran los siguientes:

- Agua de riego contaminada
- Malas prácticas de cosecha, en las que se utiliza material sucio y contaminante
- Malas prácticas de higiene de las personas que manejan la fruta en la huerta y en el empaque
- Contaminación cruzada por lugares aledaños con malas prácticas agrícolas y de higiene

Dentro de los tipos de contaminación que afectan la inocuidad del producto se encuentran los siguientes microorganismos de importancia sanitaria y agrícola.

Bacterias: *Coliformes*, *E. Coli*, *Salmonella*, *staphylococcus aureus*, hongos filamentosos y parásitos.

b) Parásitos

La contaminación causada por parásitos, en el caso del mango, se presenta principalmente por contacto con agua contaminada por estos microorganismos. También es muy posible que los huevecillos de los parásitos se presenten en el mango por el contacto de este con el suelo y por vía aérea, este tipo de contaminación se evalúa por el número y tipo de huevecillos, los cuales causan problemas gastrointestinales que pueden ser de severos a graves, dependiendo del tipo de agente causante.

Para evitar la contaminación en parásitos se sigue, de igual manera, la regla de las buenas prácticas agrícolas y de higiene en la huerta y en el empaque.

c) Hongos

Los hongos también suelen ocasionar problemas a la fruta. Algunos hongos generan toxinas que podrían causar algunos problemas de salud, tal es el caso del *Aspergillus Fluvus*. No obstante, aunque en el mango es difícil que se genere una toxina que pueda traer problemas de salud, existen algunas variedades de hongos que deterioran el estado físico de mango y que causan enfermedades como la *antracnosis*, tal es el caso del *Colletotrichum Gloeosporoides*, la cual es una de las enfermedades más importantes. Otras que se pueden mencionar son la sarna o roña, causada por el hongo *Elsinoe Mangífera*, la cenicilla, causada por el *Oidium sp* y otras enfermedades causadas por otros hongos como el *Fusarium*, *Dorthiorella*, *Cercospora*, entre otras.

d) Plagas

Dentro de las plagas las de mayor importancia para la sanidad agrícola es la de la mosca mexicana de la fruta, la *Anastrepha Ludens*. Actualmente, como parte de las buenas prácticas agrícolas en el caso del mango se encuentra el tratamiento térmico del mismo, ya que el huevecillo de esta plaga se puede eliminar con tratamiento a 115 °F. El tiempo del tratamiento depende del calibre y peso del mango. Bajo estas condiciones de tratamiento se elimina por completo la posibilidad de contaminación por esta plaga.

5.2 Aplicación del Sistema HACCP para empacadoras con tratamiento hidrotérmico

Son diferentes contaminantes y plagas los que pueden afectar al mango y cada vez más las exigencias en cuestión de inocuidad para la fruta destinada al mercado internacional, por lo que EMEX ha desarrollado el Manual de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP) para las empacadoras con tratamiento hidrotérmico, con visión a que en un futuro no lejano, las agroexportadoras de mango lo implementen.

El HACCP se aplicó por EMEX, con un equipo que se formó para este trabajo integrado por propietarios, gerentes o jefes de empaque, supervisores, empacadoras y encargados de limpieza, además de incluir a personas conocedoras de sistemas de aseguramiento de calidad y de HACCP.

La aplicación del sistema es solo para el proceso de empaque de mango con tratamiento hidrotérmico, la verificación del sistema de flujo se realizó en la Ciudad de Tepic, Nayarit, y fue realizada por el personal de la SAGARPA, SAG y las empacadoras Naturamex, Ariviania, Huguín y Empacadoras Crucero. A continuación se presenta el análisis de riesgo para cada etapa del proceso, donde se identifican los puntos de riesgo para cada etapa del proceso.

5.2.1 Análisis de riesgo para cada etapa del proceso

a) Recepción del mango

PROCESO	Riesgo Microbiológico	Riesgo Físico	Riesgo Químico
Recepción del mango	- Contaminación de origen - Contaminación por el personal - Contaminación por las cajas y el transporte	- Contaminación con materia extraña del campo - Contaminación por materia extraña por parte del personal	- Residuos de pesticidas
ACCIONES PREVENTIVAS			
- Establecer buenas prácticas agrícolas y de manufactura en la huerta - Transportar la fruta en cajas y camiones limpios - Utilizar únicamente fruta de huertas que demuestren con registros el uso adecuado de agroquímicos - Establecer un plan de monitoreo para pesticidas antes de que la fruta llegue al empaque - Establecer un programa de buenas prácticas de manufactura para el personal del área de recepción			
EXPLICACIÓN			
- El Riesgo químico que se refiere a la presencia en exceso de pesticidas se convierte en Punto Crítico debido a que no se puede garantizar que la fruta siempre llegue al empaque con la cantidad de pesticidas permitida por FDA o el Organismo Regulador del país destino, y cuando el pesticida se encuentre en cantidades superiores a las establecidas por ese organismo, no se puede tener la seguridad de eliminarlos hasta niveles aceptables con los tratamientos que el mango recibe posteriormente. - El resto de los riesgos no derivan de un punto crítico debido a la aplicación de las acciones preventivas y los tratamientos que posteriormente recibe el mango, se puede garantizar que el riesgo es eliminado.			

b) Selección

PROCESO	Riesgos Microbiológicos	Riesgos Físicos	Riesgos Químicos
Vaciado de cajas	- Contaminación por cajas sucias	- Contaminación con materia extraña en las cajas - Contaminación con materia extraña por el personal - Maltrato de la fruta por parte del personal	- Ninguno
- Lavado de cajas	- Contaminación por uso de agua no potable	- Ninguno	- Ninguno
- Selección de frutas	- Contaminación por la máquina seleccionadora mal lavada - Contaminación por parte del personal	- Contaminación con materia extraña por la máquina seleccionadora - Contaminación con materia extraña por parte del personal - Contaminación con residuos metálicos por parte de la máquina seleccionadora sin mantenimiento previo	- Contaminación con metales pesados contenidos en la superficie de la máquina que tiene contacto directo con la fruta (pintura no epóxica)
ACCIONES PREVENTIVAS			
- Tener un programa de lavado de cajas para uso en campo - Contar con un sistema de potabilización de agua que puede incluir el cloro y un sistema de monitoreo microbiológico de la misma, así como su sistema de registro - Contar con un programa de lavado y saneamiento de la máquina seleccionadora - Contar con un programa de capacitación de buenas prácticas de manufactura para el personal obrero			

- Contar con un programa de mantenimiento preventivo para la máquina seleccionadora
EXPLICACIÓN
- Los riesgos de esta etapa, no derivan en un punto crítico debido a que con la contaminación de las acciones preventivas y los tratamientos que posteriormente recibe el mango, se puede garantizar que el riesgo es eliminado.

c) Lavado y clasificado

PROCESO	Riesgo Microbiológico	Riesgo Físico	Riesgo químico
- Lavado de la fruta con agua, detergente y germicida - Lavado con cepillos y aspersores - Caja exclusiva para interior de empaque - Clasificación de mango	- Contaminación por el uso no potable - Contaminación por baja concentración de germicida y detergente - Contaminación por maquinaria mal lavada - Contaminación por cepillos sucios - Contaminación por cajas que no son para el área de empaque - Contaminación por máquina sucia	- Ninguno - Contaminación con materia extraña proveniente de los cepillos	- Ninguno
ACCIONES PREVENTIVAS			
- Mantener la concentración adecuada de germicida y detergente durante el proceso de lavado - Conservar en buen estado de higiene y mantenimiento las máquinas de lavado clasificado (incluyendo los cepillos)			

- Usar y mantener agua de calidad potable - Usar de manera exclusiva cajas para el mango desde la clasificación hasta la etapa de descarga de canastillas, evitando que las cajas de mango campo se mezclen con las que se introducen al hidrotérmico - Contar con un programa de mantenimiento preventivo de las máquinas
EXPLICACIÓN
- El riesgo microbiológico en esta etapa se convierte en un punto crítico debido a que no es posible garantizar permanentemente la eliminación total de los organismos patógenos, por lo tanto es necesario mantener un control de estos a través de la concentración de germicida en el proceso de lavado. - El resto de los riesgos no derivan en un punto crítico debido a la aplicación de las acciones preventivas y los tratamientos que posteriormente recibe el mango, se puede garantizar que el riesgo es eliminado

d) Tratamiento Hidrotérmico y enfriado

PROCESO	Riesgo Microbiológico	Riesgo Físico	Riesgo Químico
- Tratamiento térmico	- Contaminación por microorganismos termófilos en el tanque hidrotérmico	- Daños por temperatura elevada	- Ninguno
- Hidro enfriado	- Contaminación por microorganismos en el tanque de enfriado	- Ninguno	- Ninguno
- Reposo de la fruta	- Contaminación cruzada en el área de reposo (aire)	- Ninguno	
ACCIONES PREVENTIVAS			
- Asegurarse de que los mangos con las cajas sean saneados antes de entrar al tratamiento hidrotérmico - Mantener el tanque hidrotérmico libre de microorganismos patógenos con un germicida que sea estable a 115 °F. - Mantener el tanque de hidrofriado libre de microorganismos patógenos mediante una concentración de algún biocida - Establecer buenas prácticas de manufactura			

- Evitar corriente de aire sucio hacia donde se encuentra el mango en reposo
- Evitar la entrada al área de reposo de la fruta a personal que no conozca las buenas prácticas de manufactura
- Evitar la presencia de defecación alrededor del empaque
- Evitar que se levante el polvo de los patios

EXPLICACIÓN

- El riesgo microbiológico en el tratamiento hidrotérmico se convierte en un punto crítico debido a que es posible garantizar permanentemente la eliminación total de los organismos patógenos, antes bien la temperatura de 115 °F favorece el crecimiento de termófilos entre los que se encuentran las coniformes fecales, por lo tanto es necesario mantener un control de estos a través de la concentración de germicida en el proceso de lavado.
- El riesgo microbiológico en el tratamiento de hidrogenfriado se convierte en un punto crítico debido a que no es posible garantizar permanentemente la eliminación total de los organismos patógenos, por lo tanto es necesario mantener un control de estos a través de la concentración de germicidas en el proceso de lavado.
- Los riesgos de esta etapa, no derivan en un punto crítico debido a que con la aplicación de las acciones preventivas y los tratamientos que posteriormente recibe el mango, se puede garantizar que el riesgo es eliminado.

f) Acondicionamiento y empaque

PROCESO	Riesgo Microbiológico	Riesgo Físico	Riesgo Químico
- Vaciado de la fruta fría y reposada	- Contaminación microbiológica por parte del personal	- Contaminación con materia extraña por parte del personal - Maltrato de la fruta por parte del personal	- Ninguno
- Lustrado de la fruta	- Contaminación microbiológica con los cepillos lustradores	- Contaminación con materia extraña a partir de los cepillos lustradores	
- Vaciado en tolvas, bancos o máquinas clasificadoras y selección por calibres	- Contaminación microbiológica en lugares en que es vaciada la fruta para su selección - Contaminación microbiológica por el personal	- Maltrato de la fruta por parte del personal - Contaminación con materia extraña por el personal	

- Empaque de la fruta - Etiquetado de la Fruta - Rotulado de las cajas - Armado de los palets	- Contaminación proveniente de las cajas de empaque - Contaminación por parte del personal - Contaminación por parte del personal de rotulado - Contaminación por el personal que arma los palets	- Contaminación con materia extraña proveniente del empaque - Contaminación con materia extraña propia del material de etiquetado - Contaminación por materia extraña propia del material de rotulado como tintas papeles etc. - Contaminación con materia extraña propia de los materiales utilizados para los paletizar	- Contaminación con residuos de tinta colorante o cualquier otro pigmento. - Contaminación con pegamentos y pinturas no autorizadas pegamentos o pigmentos
--	--	--	---

ACCIONES PREVENTIVAS

- Establecer buenas prácticas de manufactura
- Establecer un plan de mantenimiento preventivo para evitar que las máquinas suelten materia extraña sobre el producto, además de un mantenimiento de limpieza
- Programa de limpieza y saneamiento del equipo preventivo que tiene contacto con el producto
- Establecer un programa de capacitación para las prácticas de almacén para insumos
- Rotular las cajas con un sistema de etiquetas y no de sellos.

EXPLICACIÓN

- Los riesgos de esta etapa no derivan en un punto crítico debido a que con la aplicación de las acciones preventivas se puede garantizar que el riesgo es eliminado.

g) Refrigeración y embarque

PROCESO	Riesgo Microbiológico	Riesgo Físico	Riesgo Químico
- Conservación en cámara fría	- Contaminación por cámaras sucias	- Contaminación con materia extraña por parte de una cámara en mal estado de mantenimiento	- Contaminación del producto con sustancias para limpieza y otras sustancias ajenas al proceso
- Embarque	- Contaminación proveniente de un	- Contaminación con	- Contaminación con residuos químicos de

	transporte en mal estado sanitario	materia extraña proveniente de un transporte sin mantenimiento o con restos de productos anteriormente transportados	productos anteriormente transportados
ACCIONES PREVENTIVAS			
- Establecer buenas prácticas de manufactura - Mantener las cámaras limpias y desinfectadas - Establecer un programa de mantenimiento, limpieza y saneamiento de las cámaras. - No introducir a las cámaras sustancias que puedan contaminar el producto - Establecer condiciones de trabajo adecuadas con las agencias transportistas para mantener la integridad física, química y microbiológica del producto - Establecer un programa de inspección para la evaluación del buen estado sanitario de los transportes			
EXPLICACIÓN			
- Los riesgos de esta etapa, no derivan en un punto crítico debido a que con la aplicación de las acciones preventivas se puede garantizar que el riesgo es eliminado. Este manual, también establece la carta de control de puntos críticos para cada punto crítico (ver anexo 1).			

Es importante poner atención a estos puntos y aplicar acciones correctivas, aunque es solo para empacadoras, dejando fuera a los productores, que hasta el momento, de acuerdo a las encuestas, no saben de ningún sistema de inocuidad para aplicar a sus huertas.

El Programa de Agrupamientos Empresariales⁴⁰ como una forma de integrar a los productores de Michoacán a los nuevos cambios propone el siguiente programa y acciones para hacer frente a la iniciativa de Inocuidad de Estados Unidos y mejorar la productividad y calidad del mango.

⁴⁰ El Programa de Agrupamientos Empresariales es una iniciativa conjunta de empresarios, gobierno estatal, Gobierno Municipal, Gobierno Federal, e instituciones públicas y privadas para fomentar el desarrollo regional y la integración de la cadena productiva. Elaboran diagnósticos por estado, Documentos elaborados por empresas consultoras especializadas y señalan las líneas de acción que se implementaron para desarrollar Agrupamientos Empresariales en los estados. Sitio virtual. <http://www.spice.gob.mx/siem2000/agrupa/agrupadosmil/pruebas/intranet.asp>

Cuadro14. Mejoramiento de la productividad y la calidad del cultivo del mango

PROGRAMA/ACCION	Participantes	Plazos
Programa para la implantación de sistemas “HACCP” - Promover el establecimiento de sistemas para minimizar riesgos de contaminación microbiológica y química (HACCP) - Para productores de fruta de exportación a los Estados Unidos - Difundir las “guías para minimizar los riesgos de contaminación en vegetales frescos y de mínimo procesamiento de la FDA y la USDA	Unión agrícola estatal SAGAR INIFAP IMNC NORMEX Productores de mango de exportación	Tres meses
Brindar asistencia técnica en la implantación de las guías de la FDA y la USDA a los productores de mango de exportación		Seis meses
Promover la certificación de los sistemas “HCCP” en huertos de mango por parte de un organismo acreditado*		- Programa continuo -

Nota (*): Actualmente NORMEX y el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación brindan este servicio

Este programa tiene como base central la aplicación del sistema HACCP en campo, pero con la asesoría de instituciones gubernamentales como una parte importante en la propuesta, ya que por el tipo de productores del estado, sería muy difícil la implementación del sistema por iniciativa de ellos.

A pesar de que la propuesta del programa se dio a conocer desde del año 2000, actualmente solo dos puntos críticos se están certificando en huerta y son de acuerdo a información obtenida de campo, la contaminación por la mosca de la fruta y la maleza que puede ser hospedera de diferentes insectos que pueden contaminar al mango.

Para reducir o eliminar el riesgo por contaminación por la mosca de la fruta, se ha puesto en marcha La Campaña Nacional contra la mosca de la Fruta⁴¹, que surge ante la necesidad de la erradicación de las moscas de la fruta, debido a los daños que causan a la producción frutícola del país, ya que en México, esta

⁴¹ Folleto “Campaña Nacional Contra Mosca de la Fruta”.

plaga ocasiona pérdidas hasta del 25 % de la producción nacional, debido a que agusanan a las frutas, tales como mango, naranja, mandarina, toronja, guayaba, mamey, etc.

Dentro de las actividades que se hacen en la campaña esta la aplicación del manejo integrado de plagas compatibles con la protección del medio ambiente, programando de manera secuenciada y coordinada las actividades de: trampeo, muestreos de frutos, aplicación localizada de cebo selectivo, destrucción de fruta dañada, rastreos, podas, etc. Además de la liberación de moscas estériles y avispas (enemigos naturales de la plaga).

Todas las actividades son reguladas mediante la publicación de Normas Oficiales Mexicanas. En el D.O.F. la SAGARPA establece la normatividad para la correcta operación de la campaña, así como los requisitos que deben cumplir los embarques de fruta que se movilizan hacia zonas declaradas como libres y de baja prevalencia de mosca de la fruta. Esto último es con el fin de proteger dichas zonas de una posible infestación a causa de fruta infestada.

La campaña integra de manera participativa a los productores, comerciantes y exportadores, de los gobiernos Federales y Estatales, así como apoyos de gobiernos de otros países y de Organismos Internacionales.

Los productores financian y llevan a cabo las actividades técnicas de campo, los gobiernos estatales financian, supervisan y evalúan; y el gobierno federal financia, norma, coordina supervisa y evalúa, además proporciona las moscas estériles y las avispas como base esencial para el manejo integrado de la plaga.

La campaña contra la mosca de la fruta esta basada en una Norma Oficial Mexicana la NOM-023-FITO-1995. Publicada en el Diario Oficial de la Federación: 5/enero/ 1999.

La norma establece diferentes actividades y obligaciones de los propietarios y productores de huertos frutales hospederos de mosca de la fruta para la operación de la Campaña Nacional Contra la Mosca de la Fruta, como son las siguientes:

- a) Los propietarios deben presentar aviso de inicio de funcionamiento del huerto a las Delegación Estatal correspondiente de la Secretaría, o bien a través de las unidades de verificación aprobados.
- b) Certificación del huerto. Los propietarios de las huertas de mango deben solicitar la inscripción del huerto en la Delegación Estatal de la Secretaría, mediante la verificación físicas de las medidas fitosanitarias aplicadas en los huertos en un plazo no mayor de 25 días naturales posteriores a la fecha de recibido el aviso de iniciación de funcionamiento.
- c) Posterior a la inscripción del huerto, los propietarios deben contar con una tarjeta de manejo integrado de mosca de la fruta, que es un documento suscrito por una unidad de verificación aprobada en la campaña contra la mosca de la fruta, en la cual se determina la categoría fitosanitaria del huerto durante la temporada de producción, la cual debe ser firmada por una unidad de verificación aprobada, y ser expedida semanalmente; registrando la siguientes acciones:
 - Trampeo de mosca de la fruta
 - Manejo del buen uso de plaguicidas
 - Categoría fitosanitaria del huerto

Uno de los impactos más importantes de las campañas contra la mosca de la fruta son:

- Las restricciones cuarentenarias a la exportación.
- Incrementos del consto de producción y comercialización
- Demérito de la calidad del producto
- Contaminación ambiental por los controles aplicados

5.2.2 Categorías fitosanitarias de los huertos bajo campaña

Las categorías se determinan mediante el valor promedio de MTD (Mosca por Trampa por Día) en las últimas cuatro semanas (Cuadro 7). La categoría se debe determinar, en base a las especies de mosca de la fruta capturadas

asociadas al mango (Mosca mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens*, Loew; Mosca del mango *Anastrepha obliqua*, Macquart)⁴².

Cuadro 16. Categorías fitosanitarias de los huertos bajo Campaña

CATEGORIA	MTD
Nula prevalencia	Igual 0.0000
Baja prevalencia	Menor o igual a 0.0100
Alta prevalencia	Mayor de 0.0100

Las huertas son evaluadas por un representante de sanidad vegetal y los Normex, quienes son una tercería para certificar las huertas candidatas a exportación. La información recabada en huerta es utilizada en los empaques, ya que son los mismos Normex junto con un representante de USDA, quienes muestrean la fruta al llegar al empaque⁴³.

El muestreo tiene como objetivo detectar la posible infestación de larvas de mosca de la fruta en un lote determinado. Mediante la realización del muestreo se podrá determinar el grado de infestación del embarque. A continuación se señalan las especificaciones del muestreo en cajas de campo⁴⁴.

Cuadro 17. Numero de Frutos a muestrear según el volumen

No. De cajas por embarque	Frutos a muestrear
0 a 100	1 fruto por 3 cajas
101 a 200	1 fruto por cada 4 cajas
201 a 500	1 fruto por cada 5 cajas
Más de 500	1 fruto por cada 6 cajas

Fuente: Norma Mexicana de calidad para el mango fresco de exportación a los E. U. A. EMEX. A. C. División de Soporte Técnico y Calidad Comité Científico.

⁴² Velásquez Namindamo, Oscar. 2001. Medidas fitosanitarias aplicadas al mango (*Mangifera indica* L) de exportación en México. Chapingo, México.

⁴³ Información de campo, Valle de Apatzingán. Mich. 2002.

La maleza es otro riesgo de contaminación para el mango ya que puede ser hospedera de diferentes insectos que pueden contaminar la fruta, por lo que actualmente, para poder comercializar la fruta, el productor debe cortarla para que se lleve a cabo la cosecha y también se le certifica este punto, quienes tengan maleza en su huerto en el momento de la cosecha no podrán vender su producto.

5.2.3 Normex

Normex Michoacán existe desde 1999. En base a información de campo, Normex surge como una tercería para certificar el mango, tanto en campo como en empaques, por alto descontento de los dueños de las agroexportadoras con los representantes de la SAGARPA, quienes muestreaban la fruta al llegar al empaque, las razones mas nombradas en las respuestas de las encuestas, están, la impuntualidad, el mal estado de los representante al llegar al empaque y la inasistencia, lo que ocasionaba perdidas por detener el empaque al no haber certificador para muestrear los frutos.

5.2.3.1 El papel de Normex

En base a información de Sanidad Vegetal Morelia, Normex es una Asociación Civil reconocida como organismo de certificación cuya función es verificar el cumplimiento de normas oficiales mexicanas y normas de calidad, mediante profesionales aprobados en las diferentes materias (por ejemplo las organizaciones de productores operan campañas y el personal de Normex verifica que estas se hayan realizado de acuerdo a lo que esta establecido en las normas; de no ser así se emite un dictamen negativo, en caso de que Normex verifique que todas las acciones están apegadas a lo que establece la norma emite un dictamen positivo. Con esto la secretaria autoriza la movilización de fruta al mercado nacional o para su exportación, entregando el certificado correspondiente.

⁴⁴FIRA, 1997. Oportunidades de Desarrollo del Mango en México.

Normex operan a la par con la SAGARPA y Sanidad Vegetal, ya que estos últimos siguen revisando trampas haciendo muestreos cada 8 días en toda la temporada y llevan un registro de cada productor donde se anota todos los procesos y productos químicos que aplica en la huerta. Normex solo opera en la cosecha, para certificar los huertos candidatos a exportación, que cumplan con las normas, que se establecen para la fruta y los factores de riesgo en la contaminación del mango.

Uno de los impactos que conlleva el surgimiento de los Normex es el nuevo impuesto cargado al productor, ya que tiene que pagar \$24.00 pesos por hectárea certificada, aunado a los \$60.00 pesos por tonelada por la guías de movilización de la fruta. Además del nuevo impuesto, el cultivo registra una drástica caída en los precios en los últimos años, pagados por las empacadoras, haciendo que el productor se vuelva hacia los intermediarios regionales para vender su fruta en la región de estudio.

5.3 Principales canales de comercialización de mango del Valle de Apatzingán

Los canales de distribución más representativos de acuerdo a datos obtenidos de información de campo, son los siguientes:

- El productor le vende su cosecha al intermediario regional, que ofrece un pago inmediato, principal razón de los productores para vender, pero a demás en los últimos tres años las agroexportadoras han bajado considerablemente los precios, en fechas que en temporadas pasadas era alto por lo que los precios de los intermediario, han llegado ha estar más altos que los pagados en las empacadoras, además de que son menos exigentes al no necesitar estar certificadas las huertas de los productores para vender la fruta.

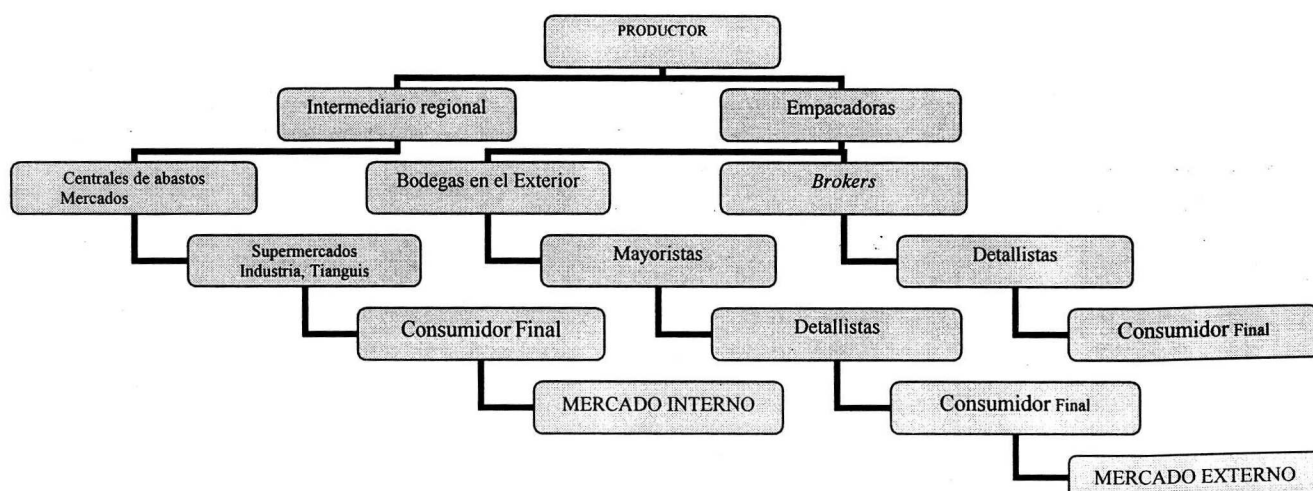
Existen dos tipos de intermediarios regionales el que compra la huerta por la temporada de cosecha y asume el riesgo si baja el precio y/o otros tipos de problemas del mercado, este tipo de intermediarios en la región de estudio, se ha ido modificando, siendo ahora las mismas agroexportadoras las que compran las huertas, para controlar el corte y el transporte, ya que desde

temporadas pasadas se manifestaba descontento con los productores por que el productor cortaba muy verde la fruta lo que bajaba la calidad de esta, además de ser alta la merma por el mal manejo en el corte y traslado. Este canal de comercialización es el más importante en la región de estudio actualmente.

El otro tipo de intermediario es el que compra la fruta ya cosechada y paga el precio del momento que rija el mercado, que generalmente se basa en el que pagan las agroexportadoras, estos intermediarios solo exigen que la fruta tenga un cierto grado de madurez, esta fruta se lleva principalmente al Distrito Federal, Celaya y Guadalajara.

Para vender al mercado extranjero existe solo un canal de comercialización que es a través de las agroexportadoras. En este, los productores venden su fruta a las empacadoras, las que vinculan la fruta al mercado exterior con ayuda de los “*brokers*”, quienes a su vez la comercializan a los mercados terminales y estos al mercado detallista. Por otra parte en la región de estudio hay empacadoras que están exportando a un nivel de 100 toneladas diarias y que venden directamente a grandes cadenas de supermercados, como Walmart, estas empacadoras han hecho sus propios canales de comercialización y generalmente cuentan con bodegas también en el mercado terminal de Estados Unidos, y no utilizan a los “*brokers*”, ya que son empacadoras privadas con capital suficiente para realizar la movilización de la fruta sin ellos.

Figura 6. Canales de distribución del mango



Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo.

5.4 Manejo del mango en las empacadoras

En base a información obtenida en entrevistas, visitas a las empacadoras de la región de estudio y material obtenido de la Empacadora “FRUTIVA” Sociedad Cooperativa Fruticultores del Valle de Apatzingán. S. C. L; se describe a continuación el proceso por el que pasa la fruta para poder ser comercializada en los mercados exteriores que exigen el tratamiento hidrotérmico; esto para variedades Haden, Tommy Atkins, Kent, Keitt y Ataulfo.

a) Recepción y seleccionado de la fruta

1.- El mango se transporta de la huerta a la empacadora en cajas de plástico con capacidad para 20 o 27 kgs. En donde es pesado para saber la cantidad de kilos que se recibe en cada viaje y de cada productor.

2.- Se descarga en forma manual utilizando “diablitos” y transportándolo en estivas de 5 o 6 cajas y colocándolo en el área de recepción. Durante esta

operación se separa un mango de por cada tres cajas para realizar un muestreo para detectar larva de la mosca de la fruta.

3.- En el área de recepción se procede a identificar el lote de fruta que se recibió, mediante una etiqueta que contiene los siguientes datos: fecha de recepción, nombre del productor, número del registro del huerto, municipio y localidad; de donde se ubica el huerto, número de cajas recibidas, número de lotes que se le signa, variedad y fecha de recepción.

4.- Se realiza el muestreo señalando en el punto No. 2, el cual consiste en "rebanar" los frutos señalados para ello bajo la supervisión de un inspector de Normex y USDA.

5.- Si durante este proceso se detecta una larva de la mosca de la fruta, el lote se retira inmediatamente de la empacadora y no se acepta más fruta de ese huerto.

6.- Si la fruta resulta libre de larvas, se procede a su selección en forma manual dejando únicamente la fruta con calidad de exportación según el criterio del cliente y lo estipulado por Normex.

7.- Después de la selección la fruta es lavada y cepillada mecánicamente para eliminar polvo, látex y otras impurezas exteriores.

8.- La fruta es seleccionada mecánicamente, separando de acuerdo a su tamaño la fruta que se tratara durante 90 minutos y la que se tratara durante 75 minutos en el sistema hidrotermico. Cabe señalar que los procesos de selección, lavada y selección de tamaños se realiza de forma continua en una sola maquinaria acondicionada para los tres procesos.

9.- El mango es captado nuevamente en cajas de plástico y se deja reposar en el área destinada colocándole la etiqueta de identificación, para esperar el momento de iniciar el proceso hidrotermico.

b) Proceso Hidrotérmico

10.- El primer paso para el proceso hidrotérmico es vaciar el mango a una tina de lavado para limpiar la fruta de posibles impurezas que haya captado durante el tiempo de reposo.

11.- De esta tina pasa mediante un dosificador a una cepilladura para complementar el lavado y llega a la tina de tratamiento hidrotermico.

12.- Una vez que la fruta cumplió con el tiempo de tratamiento que va desde 75 a 90 minutos según su tamaño, llega a través de una banda a un depósito de agua a temperatura ambiental para su rehidratación.

c) Empacado

13.- Del depósito de rehidratación, sale mediante elevadores de “marimbas” y pasa por un sistema de cepillado en el cual se seca y si lo solicita el cliente puede ser encerado.

14.- El mango pasa a las bandas que lo conducen a las tolvas para ser empacado. En estas bandas es revisado para separar algunas frutas que pudieran haber sufrido algunos daños mecánicos.

15.- De las tolvas el mango es empacado en forma manual generalmente en cajas de cartón previamente “armadas” con capacidad para 4.5 kgs. y clasificada por tamaños que pueden ser de 9, 10, 14, 16, 18 y 20 frutos en cada caja.

16.- Una vez llenas las cajas son colocadas en una banda transportadora en la cual, se revisa la calidad del empaque, se etiquetan los frutos, se tapa la caja, se identifica la cantidad y variedad de la fruta que contiene la caja, se marca cada caja con un sello de USDA, en el que aparece el número que identifica a la empacadora donde se proceso y empaco la fruta.

17.- Se procede a estivar las cajas sobre tarimas de madera formando "*palets*" que son aseguradas con "esquineros" de madera o plástico el cual a su vez se "amarra" con grapas galvanizadas estas paletas contiene una cantidad de cajas según el criterio del cliente para que la fruta y las cajas no se dañen por el peso.

18.- Las "*palets*" son transportadas en "gatos" hidráulicos a la cámara de enfriamiento para que la fruta sea pre-enfriado y se le mantenga a la temperatura que el cliente requiera, antes de ser cargada en el contenedor que la llevara a su destino.

19.- Los contenedores antes de ser cargados son revisados por el inspector de Normex para verificar que estén en óptimas condiciones de limpieza.

20.- Una vez cargada la fruta el contenedor es cerrado y sellado por el inspector de USDA para evitar que se transporte en el mismo contenedor fruta sin el tratamiento hidrotérmico.

A continuación se presentan los pasos numerados anteriormente en el siguiente diagrama (Figura 7a y 7b).

Figura 7a. Diagrama del proceso de mango con tratamiento hidrotérmico

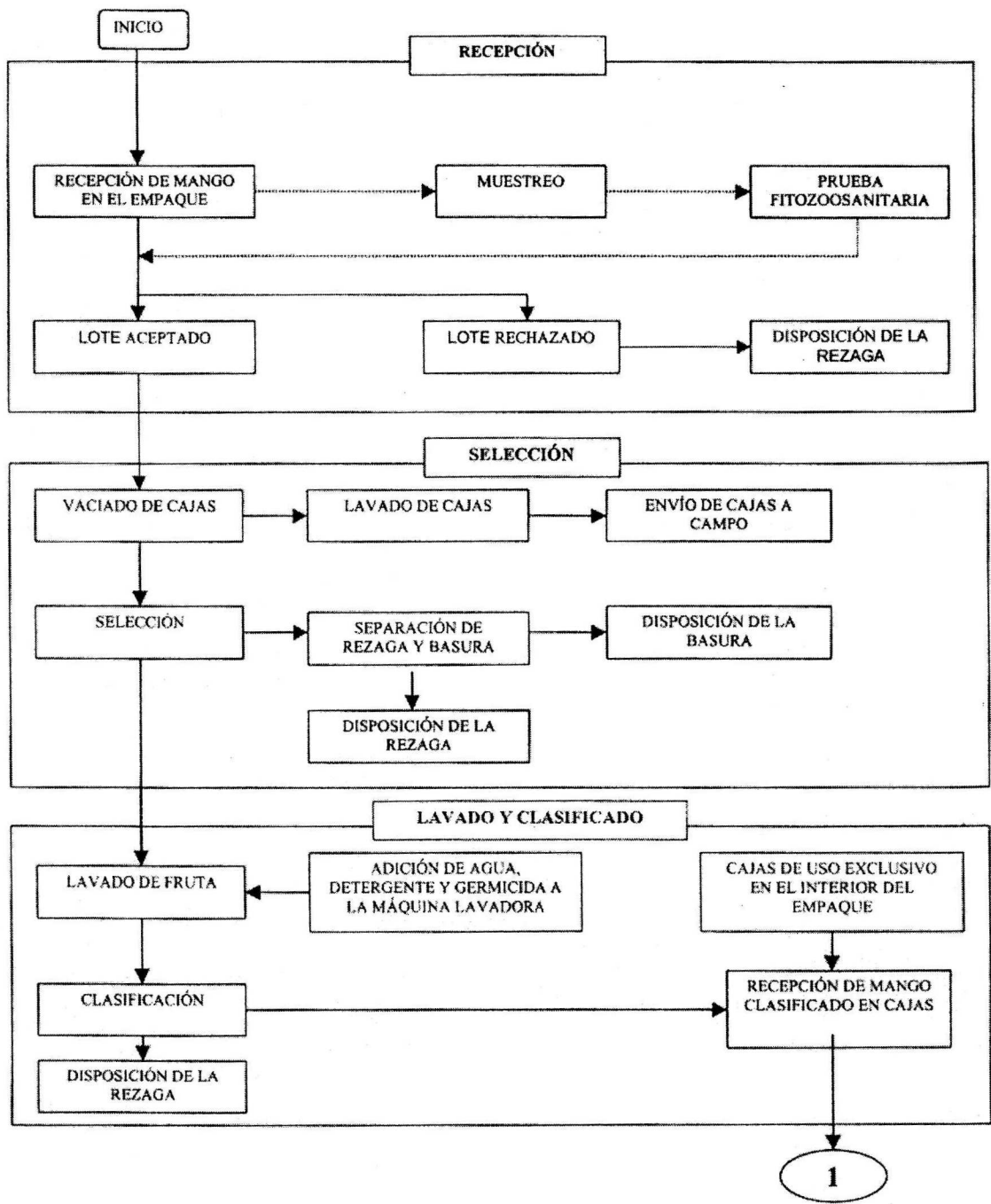
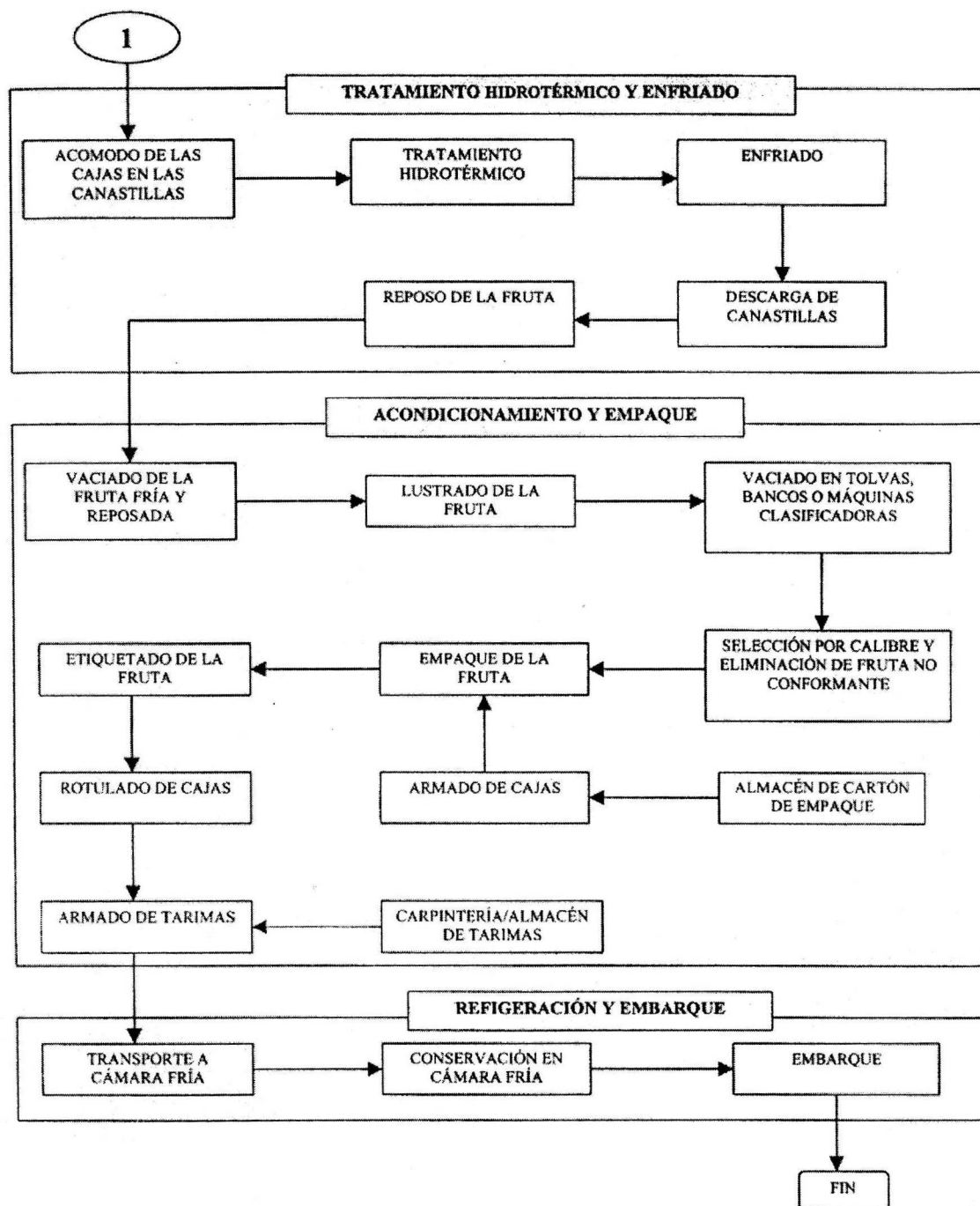


Figura 7b. Continuación



5.5 El papel de los organismos gubernamentales y asociaciones de productores asociados a la cadena productiva de mango

Al Valle de Apaztingán lo comprenden 9 municipios productores de mango, cada municipio esta representando por una junta local, las cuales se reúnen una vez por semana (los martes) en las oficinas de Sanidad Vegetal de Apatzingán y con auxiliares de la SAGARPA. Estas reuniones generalmente son para notificaciones para los productores de acciones o nuevos lineamientos para el manejo del mango, y que puedan tener repercusiones en la comercialización de este.

Entre la SAGARPA y Sanidad Vegetal la comunicación es constante, ya que sanidad Vegetal pasa reportes a SAGARPA para que esta pueda emitir la certificación y guías de movilización de la fruta, a los productores para que estos puedan comercializarla donde ellos consideren la mejor opción.

En el Valle también existen diferentes asociaciones civiles y anónimas de mangueros, algunas son por municipio y otras a nivel del Valle, pero generalmente estas organizaciones tienen poco peso ya que no tienen gran números de socios. Además de que generalmente no han funcionado por falta de seriedad en el manejo de los recursos de los productores, por lo que estos ya no quieren pertenecer a ninguna.

Actualmente en el municipio de Paracuáro, esta funcionando una asociación, Asociación del Manantial, con buenos resultados, ya que han logrado mejores precios en la comercialización del mango y productos químicos a precios más bajos, para sus casi 300 agremiados.

A pesar de lo anterior la asociación de **Empacadoras de Mango de Exportación, A. C.** (EMEX, A. C), donde agrupa a los empaques de Valle, es la más importante, por el grado de aportes y comunicación que tiene con sus socios, EMEX surge el 1ro. de octubre de 1991 con el objetivo de coordinar con los productores y empacadores de mango todos los aspectos concernientes a la investigación, fitosanidad, tratamiento post-cosecha, mejoramiento de empaque, comercialización y en general coordina las acciones que tiendan a

mejorar o cuidar los intereses de la industria. funciona como un auxiliar de los empacadores y exportadores de mango del país para coordinarse y cooperar con las autoridades mexicanas y extranjeras en el desarrollo de las actividades que en forma conjunta deben efectuarse en mejor manejo del mango y su agroindustria.

Actualmente está integrada por 62 empresas exportadoras. Los principales socios comerciales son Estados Unidos de América, Canadá, la Comunidad Europea, Japón, Australia, Nueva Zelanda, Chile, entre otros.

EMEX además de hacer planes de trabajo con los diferentes país a donde se exporta el mango, es el encargado de comunicar los lineamientos de exportación, principalmente los de Estados Unidos, a donde se destina primordialmente la fruta del país y del Valle de Apatzingán. También manda circulares para informar a las empacadoras, desde los requisitos para solicitar la certificación del empaque para la exportación de mango hasta listas de plaguicidas permitidos en mango según la FDA y Normas que se apliquen al mango.

La exportación de mango se desarrolló sin una estrategia nacional definida, sino sobre la base de los esfuerzos aislados de productores y comercializadores. Hace dos años los directivos de EMEX A. C. (Exportadores de Mango Mexicano) comenzaron a desarrollar un plan para ordenar la red desde el buen manejo de las huertas, la estandarización de procesos en las empacadoras y el manejo post cosecha, para asegurar la calidad y satisfacción del cliente. Estas incluyen el cuidado de la inocuidad, la protección del ambiente y la competencia laboral, entre otras.

CAPITULO VI. IMPACTO ECONOMICO DE LA ADOPCION DE LAS PRÁCTICAS DE INOCUIDAD EN EL MANGO

A pesar de que en la actualidad Michoacán no ha implementado el Plan de Inocuidad para el mango, como lo ha hecho en aguacate, si se han estado aplicado medidas de inocuidad basadas en la Guía para Minimizar los riesgos de la FDA, especialmente en las empacadoras.

En campo como ya se anteriormente las medidas aun están solo en la parte fitosanitaria, pero a pesar de estar en este nivel tiene impacto económico en los productores, ya que la certificación, además de ser por Sanidad Vegetal y SAGARPA, ahora una tercería que es NORMEX, certifica las huertas, pero, por lo cual el productor tiene que pagar \$24.00 por hectárea, aparte de los \$60.00 por tonelada para recibir la guía de movilización de su fruta.

6.1 Impacto en los costos de producción

Una de las medidas que se están certificando actualmente en el Valle de Apatzigán, son las acciones para la campaña de la mosca de la fruta y huertos libres de maleza. En cuanto a las labores del cultivo, en base a las encuestas aplicadas entre los productores, son las mismas, la diferencia esta en la tecnología utilizada para realizarlas, lo que da variabilidad en los costos del cultivo, en el cuadro siguiente se presentan las labores culturales del cultivo del mango y los costos promedios de la región, haciendo la comparación con y sin compañía contra la mosca de la fruta (Cuadro 18).

Cuadro 18. Comparación de costos con y sin campaña

LABORES DE CULTIVO	CON CAMPAÑA (\$)			SIN CAMPAÑA (\$)		
	MANO DE OBRA	OTROS	TOTAL	MANO DE OBRA	OTROS	TOTAL
PREPARACION						
RASTREO	300.00	0.00	300.00	300.00	0.00	300.00
NIVELACION	300.00	0.00	300.00	300.00	0.00	300.00
BORDEO	300.00	0.00	300.00	300.00	0.00	300.00
RIEGO						
AGUA (cuota costo)		200.00	200.00		200.00	200.00
RIEGOS, AUXILIO	1,920.00		1,920.00	1,920.00		1,920.00
FERTILIZACION						
FERTILIZANTE		3,787.00	3,787.00		3,787.00	3,787.00
APLICACIONES	600.00		600.00	600.00		600.00
CONTROL DE PLAGAS			0.00			
CUOTA A JLSV		240.00	240.00			
PLAGUICIDAS		850.00	850.00			0.00
FUNGICIDAS		400.00	400.00		400.00	400.00
APLICACIONES	500.00		500.00	100.00		100.00
CULTIVO						
DESHIERBES						
HERBICIDAS		200.00	200.00		200.00	200.00
APLICACIÓN	300.00		300.00	300.00		300.00
COSECHA						
CORTE Y ACARREO	800.00		800.00	600.00		600.00
TOTAL COSTO	5,020.00	5,677.00	10,697.00	4,420.00	4,587.00	9,007.00
Rendimiento kg/ha.			5,000.00			4,000.00
Precio medio rural Ton.			3,500.00			2,900.00
Valor producción \$			17,500,000			11,600,000
Valor producción/costo						

Fuente: Proporcionada por el Ing. Arturo Sanchez Esquivel. Jefe de la Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle de Apatzingán. 2002

Como se muestra en el cuadro anterior el costo total del cultivo es mayor con la campaña, de \$10,697.00 pesos por hectárea, \$1690.00 pesos más que sin campaña, pero también se puede observar que el rendimiento aumenta al pasar de 4000 kg. a 5000 kg. por hectárea, por consiguiente el valor de la producción es mucho mayor con campaña, registrando un valor de \$17,500.00 contra \$11,600.00 sin ella.

El costo mayor lo registra la fertilización, pero esta presente en los dos casos, estos costos no se alteran. Las labores que aumentan el costo con campaña esta en la aplicación y compra de fungicidas adicionales, que no son aplicados en la situación sin campaña.

Si hay un impacto en el alza de los costos de producción, pero no es precisamente por la aplicación de la campaña, ya que esta, a pesar de que origina costos traen beneficios adicionales que hace rentable su aplicación, el costo esta en los \$24.00 pesos / hectárea, que paga por la certificación del huerto más los \$60.00 pesos que ya se pagaban por tonelada para obtención de guías para la movilización del producto. Es importante considerar que aún no se han implementado las prácticas de inocuidad como tales, ni ningún plan de inocuidad para el mango por lo que el impacto hasta el momento es solo parcial y hasta subestimado, ya que, en base a diagnósticos preliminares de la Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (CAADES), que evaluó las unidades de producción y procesamiento, con resultados en campo de 70 puntos para las unidades de producción, siendo las condiciones sanitarias y el agua los aspectos que atuvieron las evaluaciones más bajas, aspectos que aún en la región de estudio no sean tomada en cuenta. En lo que respecta a la inversión en infraestructura y equipamiento rural para implementar las BPA's (Buenas prácticas Agrícolas) y BPM's (Buenas Prácticas de manufactura) por parte de las unidades de producción y procesamiento, estimó el costo por hectárea de \$2648.55 pesos.

Dichos costos son altos para ser absorbidos por el productor, si consideramos que los productores del Valle se caracterizan por ser del sector social con 4

hectáreas en promedio y 2.4 hectáreas en Nuevo Hurecho, municipio con más huertos registrados. El Programa de agrupamientos Empresariales también ha elaborado un programa para tratar de dar solución a estos problemas, donde pone de manifiesto, que el programa debe ser implementado conjuntamente por productores, empresarios e instancias gubernamentales, entre la acciones que propone el programa esta la aplicación de paquetes tecnológicos, técnicas de corte para alargar la vida en anaquel y la capacitación a peones de cortadores (cuadro19).

Cuadro 19. Mejoramiento de la Productividad y la Calidad

PROGRAMA/ACCION	Participantes	Plazos
Programa de fortalecimiento de la productividad y calidad • Analizar los resultados de los diagnósticos de huertos previos a la Cartilla Fitosanitaria de SAGARPA • Identificar huertos con requerimientos de rehabilitación y mejoras • Establecer el programa de fortalecimiento de la productividad y calidad - Aplicación de paquetes tecnológicos - Técnicas de corte para alargar la vida de anaquel - Aclareo, y poda de huertos - Fertilización - Labores culturales - Capacitación a peones cortadores - Capacitación para la implantación de tecnologías de cultivo y manejo poscosecha • Fortalecer la campaña fitosanitaria para controlar la mosca de la fruta, plagas y enfermedades del mango	Unión agrícola estatal SDAF SAGARPA FIRA INIFAP Productores y empresarios del mango	Un año Un año - Programa continuo - - Programa continuo -

6.2 Impacto en los costos de manejo y empackado

A pesar de que la “Guía” no se ha exigido de manera obligatoria ni el sistema de Análisis de Riesgo de puntos críticos de control (HACCP), algunas empacadoras han estado aplicando medidas de inocuidad por exigencias de los mismos clientes, otras por propia convicción, por lo que podemos encontrar en

el Valle mucha variabilidad actualmente en la aplicación de medidas de inocuidad en las empacadoras.

De acuerdo a las encuestas aplicadas en la región de estudio, las empacadoras manifestaron que donde se han generado más costos, es en la readaptación de la infraestructura para cumplir con exigencias de los clientes, estas readaptaciones son principalmente sanitarias (cambio de sanitarios, más alejados del área del manejo del producto) y el agua (cambio más frecuente, para uso de tratamiento hidrotermico), estos costos a pesar de no influir de manera directa en los costos de manejo y empaque del mango, si tienen ingerencia en los costos totales de la empacadora y tienen que ser absorbidos por esta.

El manejo y empaque del mango en las empacadoras, en cuestión de limpieza, es variado, ya que mientras unas han aplicado las recomendaciones de la "Guía" otras se han respaldado en la observación no obligatoria y solo hacen lo elemental. Entre las medidas de inocuidad aplicadas por algunas empresas como la empacadora de Aguacates San Lorenzo, están las siguientes:

- Mantenimiento constante de baños.
- Lavado del piso de recepción
- Capacitación de los trabajadores
- Se les proporciona a los trabajadores batas, guantes y tapa bocas.
- Letreros indicativo
- Se observo en general gran organización en todas las áreas

Esta empacadora declaro no estar aplicando algún plan de inocuidad por el momento, pero si estar aplicando algunas las recomendaciones de la Guía para Minimizar los Riesgos Microbiológicos en la Inocuidad Alimentaria para Frutas y Hortalizas Frescas, enviada por EMEX.

6.3 Impacto en la comercialización

Uno de los problemas más marcados de los productores es la comercialización, por las exigencias de las empacadoras, aunado a las altas mermas por el mal transporte, una mala técnica de corte, o por cortar fruta muy tierna, puntos críticos en el manejo de la post- cosecha, por lo que, las empacadoras han optado por sustituir al intermediario regional que compraba la huerta por la temporada, además que las nuevas disposiciones estipulan, que el producto debe estar perfectamente identificado, con el nombre de productor, numero de registro de su huerta en SAGARPA y ubicación.

Para solucionar los puntos críticos en el manejo del producto en la post-cosecha, la mayoría de las empacadoras en el Valle, especialmente las más grandes, realizan ellas mismas el corte de la fruta y su transporte, invirtiendo en hacer sus cuadrillas a las que se les capacita para hacerlo.

Las empresas privadas que tienen su propio canal de distribución son certificadas por empresas estadounidenses, especializadas lo que les garantiza en sus palabras la venta en ese país, este certificado es a nivel de empacadoras por lo que algunas, agroexportadoras, como El Nuevo Letrero, ha empezado a adquirir sus propias huertas, lo que le permitirá manejar también los niveles de químicos y prácticas de inocuidad en campo, para ser certificado también en este nivel, algunas prácticas en cuestión de inocuidad que ha estado realizando en campo son las siguientes:

- Instalación de sanitarios en huertas
- Capacitación de trabajadores
- Control de las prácticas de cultivo

A pesar de no estar aun el plan de inocuidad para el mango en el Valle de Apatzingán, uno de los impactos inmediatos que ya se pueden vislumbrar es la sustitución de los intermediarios regionales por las empacadoras en la compra

de las huertas por la temporada y los impactos a futuro es la compra de huertas por las empacadoras desplazando al productor que no implante y asegure estar implementando prácticas de inocuidad, como la BPA o el HACCP.

El tener el control de todo el proceso del cultivo del mango para las empacadoras, según las encuestas aplicadas, les permitirá certificar todo el proceso, asegurándoles un mercado y confianza entre sus consumidores de que sus productos son inocuos. El estar aplicando estas medidas de inocuidad, sin ser aún obligatorias, las hace estar un paso delante de sus competidoras, palabras textuales del gerente de la empacadora El Nuevo Letrero.

6.4 Ventajas reales de la adopción de las prácticas de inocuidad en el mango

a) Para los Productores:

Cualquier nuevo sistema o práctica para ser aceptado y adoptado por los productores debe ofrecer ventajas económicas reales en relación a los costos y riesgos de su aplicación, por lo que debe ser una de las acciones primordiales la información y capacitación a los productores de estas prácticas, ya que si una nueva práctica tiene éxito o reditúa alguna ventaja hasta los productores más reacios tenderán a imitar a los pioneros.

Sin embargo el poder adaptar un sistema de inocuidad, implica inevitablemente gastos, pero también mayor facilidad de comerciar el producto. Sin embargo, no necesariamente asegura el mantenimiento de un buen precio, ya que a pesar de estar aplicando algunas medidas de inocuidad en el Valle de Apatzingán que eroga gastos el precio de los productos en vez de aumentar o mantenerse ha bajado drásticamente, al grado de ser una noticia importante y provocar la intervención de legisladores Michoacanos como el Diputado Local Cuahutémoc Ramírez Romero, secretario estatal de la Liga de Comunidades Agrarias y Sindicatos Campesinos (CNC) y el diputado local priista, Raymundo

Arreola, después del anuncio de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del estado que reportó una caída en el precio del mango que se comercializa en el extranjero y que diversos factores, entre ellos varios ligados a la comercialización, originaron que el precio del mango disminuyera al grado de que el de exportación sea comercializado a \$1.50 pesos por kilogramo, hecho que causa graves pérdidas a los productores, y en fechas donde era relativamente alto.

Por lo que consideran importante una explicación al respecto para conocer el impacto de la problemática y las estrategias que el gobierno del estado pretende implementar para enfrentar la situación, ya que el estado deja de captar mas de \$800 millones de pesos este año por la no-colocación de la fruta⁴⁵.

Por lo anterior el presentarle ventajas claras a los productores es muy difícil, aunado esto al bajo grado de organización y a la gran cantidad de productores que solo poseen 3 hectárea, por lo que productores tan pequeños, es difícil que implementen algún plan de inocuidad, de altos costos y sin garantía en los precios.

b) Para Comercializadores:

Los beneficios de adoptar un Plan de Inocuidad, se traduce para quien lo implementa en una reducción de reclamos, rechazos, reprocesos y para la inspección oficial en una necesidad de inspecciones menos frecuentes, además de asegurar un mercado al que ya se tiene acceso, y tener posibilidades de implementar el que se tiene.

Sin embargo, en México el plan de inocuidad esta aun el fase de implementación por lo que el impacto es todavía muy superficial, y no engloba a un plan establecido en mango sí, si no solo a algunas prácticas de inocuidad implementadas por decisión propia de algunas empacadoras y otras por exigencias de sus clientes.

⁴⁵ Noticias Michoacán, 2002. www.era21revistas.com/noticias/pag12.1122.htm. Morelia, Michoacán.

c) Para Consumidores:

El poder disfrutar de la confianza que el producto que se ingiere es inocuo, puede asegurar compras futuras, de los consumidores, siempre y cuando se les pueda informar de esto y dar una conciencia en el consumo de alimentos inocuos, especialmente a los productores locales, que actualmente dan poca importancia, ya que no disponen de información necesaria respecto a la inocuidad de los productos dentro de la cadena alimentaria.

VII. ANALISIS DE RESULTADOS

Actualmente los consumidores principalmente de los países desarrollados están exigiendo mayor vigilancia por parte de sus gobiernos para la implantación de medidas más rigurosas en cuestión de inocuidad para los alimentos, medidas que esta adoptando principalmente el gobierno estadounidense, al que se dirige un 83% de las exportaciones de mango que realiza México.

México ha implementado la Estrategia de Inocuidad para poder hacer frente al nuevo panorama internacional, que se presenta en toda la cadena del sector agroalimentaria. La Estrategia plantea primordialmente la implementación del sistema de Análisis de Riesgo y Control de puntos críticos (HACCP) con las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

La estrategia se ha implementado ya para algunos productos, pero es muy pronto para poder ver resultados ya que esta todavía en sus primeras fases de implementación.

Actualmente frente al reto de la Inocuidad Alimentaria en los Estados Unidos EMEX capacito a su personal para elaborar el diagnóstico en todo el proceso, desde recepción hasta el transporte, esto solo a nivel de empaque, con el sistema de Análisis de Riesgo y Puntos críticos de Control (HACCP), en el cual se analizaron los puntos de riesgo en la contaminación del mango para cada etapa del proceso, riesgos microbiológicos, riesgos físicos y riesgos químicos con sus acciones correctivas.

A pesar de los trabajos hechos sobre inocuidad, para aplicarlos en el manejo del mango, tanto por EMEX y El programa de Agrupamientos Empresariales, en Michoacán aún no se ha implementado ningún plan de inocuidad de manera oficial, aunque algunas empacadoras en el Valle de Apatzingán han estado implementándolas, principalmente, de acuerdo a las entrevistas de campo, por exigencias de sus clientes, son principalmente estadounidenses.

A nivel de campo las prácticas de inocuidad están enfocadas a la cuestión fitosanitaria solamente, control de la mosca de la fruta y limpieza de maleza de la huertas en el momento de la cosecha, las cuales son certificadas además de agentes de SAGARPA y Sanidad Vegetal, por una tercería surgida por descontento de los servicio de los agentes de SAGARPA, que certificaban también en empaque la fruta. Los Normex certifican tanto campo como la fruta al llegar al empaque, el surgimiento de los Normex trajo para el productor un impuesto sobre el mango, que hoy tiene que pagar \$24.00 pesos por hectárea para que su huerta sea certificada, adicionales de los \$60.00 pesos por tonelada que pagaba, por las guías de movilización de la fruta. Estos impuestos ya causan descontento entre los productores que son arriba de un 90 % del sector social (productores pequeños, con 4 hectáreas en Promedio) principal problema para poder adoptar un plan de inocuidad, ya que presentan alta desorganización, bajos rendimientos y falta de planeación en su producción.

Aunado a lo anterior se ha observado en el Valle de Apatzingán en los últimos años, una mayor atención a la inocuidad, incluso se están aplicando algunas medidas en este sentido, pero contrario a esto el precio del mango ha registrado una drástica disminución, lo que deja ver que el aplicar prácticas de inocuidad puede asegurar un mercado o mantenerlo, pero no necesariamente asegura un mejor precio, principalmente en el mexicano, donde el consumidor aun no le da la relevancia debida a la inocuidad alimentaría, ya que no dispone de información necesaria respecto a la inocuidad de los alimentos.

La comercialización en el Valle de Apatzingán, a raíz del aumento de las exigencias para exportar, se ha modificado, optado las empacadoras por sustituir a los intermediarios regionales que compraban las huertas por la temporada, para ser ellas quien lo hacen, ya que han detectado, que unos de los puntos críticos el campo es la cosecha y el manejo de post-cosecha, por lo que ahora ellas lo están realizando, estos puntos críticos se presentan por la poca asesoría que recibe el productor para realizar un buen corte y manejo de la fruta.

Cabe mencionar que los empaques con canales de comercialización directos, contratan empresas que certifiquen sus empaques y están empezando a comprar huertas, para estar certificados también en campo, donde están adoptando las recomendaciones de la Guía de la FDA y USDA.

Esta situación deja ver la tendencia que tomara el cultivo del mango en la región, y da una advertencia a productores con visión para empezar a adoptar medidas de inocuidad, para no ser desplazados del mercado por las empacadoras o productores privados.

VIII. CONCLUSIONES

- En base a la hipótesis planteada en la investigación la inocuidad en la producción del mango, si se ha convertido en una prioridad para la comercialización de la fruta, aún cuando no se esta aplicando en todos los aspectos a nivel de campo, solo en la cuestión fitosanitaria, campaña contra la mosca de fruta y eliminación de maleza en el momento de la cosecha.
- En cuanto al manejo y empackado se encontró mucha variabilidad en la implantación de las prácticas de inocuidad, principalmente por la diferencia en el tamaño de las empackadoras, y la diferencia de los clientes que las exigen. Estos son los estadounidense, Japoneses y canadienses principalmente
- En base a la información recopilada y obtenida de campo la implementación de las prácticas de inocuidad, si impacta económicamente en toda la cadena productiva, elevando costos de producción de \$9,007.00 pesos a \$10,697.00 pesos, en el caso de la implementación de la campaña contra la mosca de la fruta, de manejo y empackado, reacondicionamiento de instalaciones principalmente sanitarias de las agroexportadoras; hacen más cara la comercialización del mango, pero no garantizan un mejor precio por su aplicación; aunque si asegurando un mercado y tal vez con mayor promoción, más clientes.

- A pesar de no contar con un plan de inocuidad establecido hasta el momento las empacadoras de Michoacán con mayor capital, contratan certificadores extranjeros para certificar los procesos a nivel de empaque, y algunas están estableciendo sus propias huertas para tener la certificación completa de toda la cadena productiva, para estar un paso delante de sus competidoras, y asegurar un mercado en el extranjero, lo que esta dando muestra clara de la tendencia en la producción de mango.
- La inocuidad en el Valle de Apatzingán es hoy en día, por parte de los productores y las empacadoras una cuestión más personal que gubernamental, ya que aún no ha implementado ningún sistemas de inocuidad, ni hecho obligatorias normas en cuanto a puntos críticos que peden contaminar el mango. Por lo que las prácticas de inocuidad que se han implementado obedecen más a exigencias del mercado.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Codex Alimentarius. Proyecto de Norma Internacional Codex stan 184/1993.
www.codexalimentarius.net/STANDARD/Volumen5b/vol5b_s.htm

- Ramírez Romero Cuahutémoc, 2002. Secretario estatal de la Liga de Comunidades Agrarias y Sindicatos Campesinos (CNC). Tomado de Internet. Noticias. www.era21revistas.com/noticias/pag12.1122.htm. abril del 2002.

- BANCOMEXT, 1999. El mango en el Mercado Internacional. Notas Técnicas, Tomadas de Internet. [www.mexico-businessline. Com/sectorial/ali-fres.htm](http://www.mexico-businessline.com/sectorial/ali-fres.htm)

- Duana Ramos Ma. Matilde, 2001. "Análisis de la Iniciativa de Inocuidad Alimentaria en Frutas y Hortalizas. Chapingo, Edo. México.

- Directorio de empacadoras, 2001. Ubicadas en el ámbito del D.D.R. 086, Apatzingán, Michoacán.

- ECUAGRO, 1997. Inocuidad Alimentaria, Sistema de Análisis de Peligro y puntos Críticos de control (HACCP). Tomado del Portal.
www.ecuarural.gov.ec/ecuagro/paginas/sanve_a/ino_alim/inol.htm

- EMEX, A. C. 1999. Manual de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP) para las Empacadoras con tratamiento hidrotermico.

- EMEX, A. C. 2001. Actividades. Portal www.mangoesmex.org.mx

- EMEX, A. C. 2000. Variedades. Portal [www,mangoemex.org.mx](http://www.mangoemex.org.mx)

- EMEX, A. C. 1999. Norma Mexicana de calidad para el mango fresco de exportación a los E. U. A. División de Soporte Técnico y Calidad Comité Científico.

- FAO, 2001. Datos de Producción Agrícola. Internet www.fao.org.mx

- FIRA, 1997. Boletín Informativo. Oportunidades de Desarrollo del Mango en México.

- FIRA, 2000. Boletín Informativo No.314. La Iniciativa de la Inocuidad Alimentaria.

- Frías T. G. 2000. Medidas Sanitarias y Fitosanitarias en el Comercio Internacional de Productos Agrícolas. "Fitosanidad, Biotecnología e Inocuidad Alimentaria".

- Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos, en el caso de Frutas y Vegetales Frescos. Oct 1998. Internet. www.fda.gov

- Guzmán Sánchez Rafael y otros, 2000. Inocuidad alimentaria: el caso de las frutas y hortalizas frescas. Chapingo, Méx.

- Ing. Sánchez Esquivel, 2002. Dirección de Coordinación Regional de Sanidad Vegetal en el Valle de Apatzingán. Entrevista personal.

- INPPAZ OPS/OMS Guía Breve Desarrollada en INPPAZ sobre la aplicación del Sistema HACCP. Tomada del portal virtual. www.inppaz.org.ar/index.htm

- Hernández Lezama, Consultor de la FAO. 1999. Problemas Relativos a la Calidad e inocuidad de los alimentos y su repercusión en el comercio. Pagina de Internet. <http://apps.fao.org/inicio.htm>

- Maldonado Simán Ema de Jesús, 2001. Análisis Costo-Beneficio en la adopción del Sistema HACCP en la Industria Cárnica mexicana. CUESTAAM. Chapingo, México.

- Mata Beltrán Inocente et. al., 1995. La producción de mango en México, UTETHA, México, D.F.

- OMC/WTO: Liberalización del Comercio: Seguridad Alimentaria y el Codex Alimentarius. Dr. Oscar Lanza v. et. al.
Pagina de Internet www.fmed.uba.ar/ibfan/codex/omc.doc

- Organización Mundial de Salud, 2001. 108ª reunión, Punto 7 del orden del día provisional. Inocuidad de los alimentos. Portal www.who.int/gob/EB_WHA/PDF/EB108/seb1087.pdf

- Polenta, G. 1998. Una preocupación Creciente Inocuidad Alimentaria. Biblioteca Virtual. www.biblioteca.org.ar/titulos.asp?texto=i&tipo=2

- Programa de Agrupamiento Empresarial. 2000. Sitio virtual <http://www.spice.gob.mx/siem2000/agrupa/agrupadosmil/pruebas/intranet.asp>

- SAGARPA, 2002. Cultivos perennes mango www.siea.sagarpa.gob.mx/integra/Agricola/Avances/mango.pdf

- SAGARPA, 2002. Delegación Estatal en Michoacán y Sanidad Vegetal.

- SAGARPA, 2002. Estrategia de Inocuidad y Calidad Alimentaria. Internet www.sagarpa.gob.mx/sagar3.htm
- SAGARPA, 2000. Folleto "Campaña Nacional Contra Mosca de la Fruta".
- SAGARPA, 2000. Reporte de la OCDE. Sitio Virtual. <http://www.sagarpa.gob.mx/pidtca/reporteocde.pdf>
- Plan de trabajo para el tratamiento y certificación de mango mexicano, 1997. CONASAG. Apartados 6 y 7.
- SAGARPA, 2000. Grupo de Inocuidad Alimentaria, Sitio virtual. <http://www.sagar.gob.mx/users/pidtca>
- Arreola Raymundo, 2002. Diputado Local del PRI. Notimex, portal.http//mx.news.yahoo.com/02047/7/9h4
- Velásquez Namindamo, Oscar. 2001. Medidas Fitosanitarias Aplicadas al mango (*Mangifera indica* L) de exportación en México. Chapingo, México.

ANEXO 1

NORMA MEXICANA DE CALIDAD PARA EL MANGO FRESCO DE ESPORTACIÓN A LOS ESTADOS UNIDOS.

**APENDICE 2. NORMA MEXICANA DE CALIDAD PARA EL MANGO
FRESCO DE EXPORTACION A LOS E.U.A.**



EMEX, A.C.

**NORMA MEXICANA
DE CALIDAD PARA EL MANGO FRESCO DE
EXPORTACION A LOS E. U. A.**

**División de Soporte Técnico y Calidad
Comité Técnico Científico**

INDICE DE CONTENIDO

Número del Capítulo

1. Objetivo y Campo de aplicación
2. Referencias
3. Clasificación
4. Peso
5. Clasificación de color
6. Presentación del paquete
7. Marcado o etiquetado
8. Definiciones
9. Tolerancias
10. Aplicación de tolerancias
11. Clasificación de defectos
12. Código de prácticas para la promoción y control de calidad
13. Guía para el control de calidad
14. Técnicas de análisis de las características de calidad
15. Formato de Inspección
16. Bibliografía
17. Concordancia con normas internacionales

PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO INDUSTRIALIZADOS PARA CONSUMO HUMANO - FRUTA FRESCA - MANGO (*Mangifera indica* L.) - ESPECIFICACIONES

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones de calidad que debe de cumplir el fruto del mango (*Mangifera indica* L.), para ser consumido en estado fresco y comercializado en el extranjero para E. U. A., después de su acondicionamiento y envasado.

2. REFERENCIAS

La presente norma de calidad se complementa con las siguientes normas mexicanas vigentes:

NMX-FF-058 Productos alimenticios no industrializados para consumo humano - fruta fresca - mango (*Mangifera indica* L.) - especificaciones

NMX-FF-006 Productos alimenticios no industrializados para uso humano - fruta fresca - Terminología.

3. DEFINICIONES

3.1 Mango

Fruta de la especie (*Mangifera indica* L.) de la familia de las Anacardiaceae, para las variedades de los grupos indostano y mulgova.

3.1.1 Mango variedades del grupo indostano.

Son aquellos frutos de forma ovalada, cascara correosa de color verde con chapeo, pulpa de color amarillo ligeramente fibroso, y aromático. Variedades Haden, Tommy Atkins, Keitt, Kent.

3.1.2 Mango variedades del grupo mulgova.

Son aquellos frutos de forma alargada, cascara suave de color amarillo, pulpa de color amarillo ligeramente fibroso. y aromático. Variedad Ataulfo.

3.1 Características similares de la variedad

Cuando las características de los mangos de un lote sean similares entre si por lo que respecta a la forma y color de la corteza y pulpa.

3.2 Madurez de corte

Cuando el mango ha alcanzado un máximo desarrollo fisiológico que le permitirá obtener una optima calidad de consumo.

3.3 Limpieza

Cuando el mango y su envase están libres de materiales extraños e impurezas.

3.4 Uniformidad del fruto

Cuando el color, tamaño y forma del fruto no presentan diferencias significativas con las características propias de la variedad

3.5 Areas hundidas

Cuando el mango tiene un área o áreas generalmente alrededor del pedúnculo con depresiones en cáscara y pulpa.

3.6 Daño

Cualquier perjuicio o alteración física o química interna o externa causada a una fruta por un factor ajeno a la planta o la fruta del mango. Referirse a la tabla de daños.

3.7 Defectos

Carencia, falta o imperfección interna o externa de la fruta causada por un factor intrínseco de la planta o la fruta de mango.

3.8 Intensidad de daño o defecto.

El nivel de presencia o percepción de un daño o un defecto. Un daño o defecto leve es aquel que no afecta de manera perceptible la apariencia interna o externa del mango. Se clasifica como serio si uno o más daños o defectos alteran la apariencia interna o externa del mango hasta un nivel aceptable. Se considera muy serio si uno o más daños o defectos alteran la apariencia interna o externa del mango hasta un nivel inaceptable.

3.9 Condición permanente

La característica, daño o defecto que no está sujeto a cambio durante el embarque, almacenamiento o comercialización.

3.10 Condición variable.

La característica, daño o defecto que está sujeto a cambio durante el transporte, almacenamiento o comercialización, debido a la madurez o envejecimiento de la fruta.

3.11 Tamaño o calibre

El número de mangos que contiene una caja comercial de 4.5 Kg. y limitado a los rangos de peso establecidos para cada uno.

3.12 Menores al tamaño y mayores al tamaño.

En una caja de mangos clasificada con un tamaño o calibre, el número de mangos que rebasan las tolerancias de los límites mínimo o máximo de peso para ese tamaño o calibre.

3.13 Fruto tierno

Fruta que no ha alcanzado su máximo desarrollo fisiológico.

3.14 Color de pulpa.

Es el color que parte del centro de la fruta hacia la parte exterior, observado en un corte longitudinal paralelo al hueso y siendo este visible. Este color refleja el estado de madurez de la fruta.

3.15 Sólidos solubles totales (SST). °Brix.

Es el contenido de azúcares totales de una solución azucarada.

3.16 Firmeza.

Es una medida de la resistencia que ofrece el fruto a una fuerza de penetración expresada en Kg/cm²., esta resistencia varía de acuerdo a la madurez y tipo de variedad. La medición se hará con un penetrómetro o dinamómetro. Este concepto refleja el estado de madurez de la fruta.

3.17 Control de calidad del mango:

Proceso de certificación que se realiza para verificar que el mango cumple con esta norma de calidad.

3.18 Inspector de calidad

Persona autorizada que cuenta con una capacitación apropiada y continua para efectuar los procesos de calidad del mango conforme a esta Norma.

3.19 Embarque

Cantidad de fruta que envía un exportador, en un solo transporte y que se ampara por un manifiesto o documento oficial. El embarque puede incluir una o más variedades de mango y constar de uno o más lotes.

3.20 Lote

Cantidad de fruta que, posee características similares en lo que respecta a:

- la identidad del expedidor y/o envasador
- el país de origen
- la categoría del producto
- el tamaño o peso
- la variedad o tipo comercial
- el tipo de envase y presentación.

No obstante, si durante la certificación de los embarques no es posible diferenciar y/o presentar lotes individuales, cada embarque se considerarán un solo lote si tienen características similares en cuanto al tipo de producto, el expedidor, el lugar de origen, dados los procedimientos de inspección de calidad cada lote deberá contener fruta de una sola variedad.

4. CLASIFICACION Y DESIGNACION DE PRODUCTOS

4.1 Categoría " México Extra "

Los mangos de esta categoría deberán ser uniformes, libres de daños y se ajustan a las características del cuadro No.1, de excelente presentación y característicos de la variedad.

No deberán tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, a su calidad, estado de conservación y a su presentación en el envase.

4.2 Categoría " México I "

Los mangos de esta categoría deberán ser uniformes, de buena presentación y característicos de la variedad. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, a su calidad y estado de conservación y a su presentación en el envase:

- Defectos leves de forma
- Defectos leves de la cáscara debidos a la fricción o a quemaduras producidas por el sol, manchas suberizadas debidas a la exudación de resina (incluidas estrías alargadas) y magulladuras cicatrizadas que no excedan de 10 mm de diámetro para los grupos de calibre 20, 22 y 24; de 14 mm de diámetro para los grupos de calibres 12, 14, 16, y 18; de 21 mm de diámetro para los grupos de calibres 9 y 10; y de 24 mm de diámetro para los grupos de calibres 7 y 8.

4.3 Categoría " México II "

Esta categoría comprende los mangos que no pueden clasificarse en la categoría superior, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados anteriormente en la sección I inciso a).

Podrán permitirse los siguientes defectos, siempre y cuando los mangos conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad y estado de conservación y a su presentación:

- Defectos de forma
- Defectos de la cáscara debidos a la fricción o quemaduras producidas por el sol, manchas suberizadas debidas a la exudación de resina (incluidas estrías alargadas) y magulladuras cicatrizadas que no excedan 14 mm de diámetro para los grupos de calibre 20, 22 y 24; 16 mm de diámetro para los grupos de calibre 12, 14, 16, y 18; de 21 mm de diámetro para los grupos de calibres 9 y 10; y de 24 mm de diámetro para los grupos de calibres 7 y 8.

En las categorías I y II se permite la presencia de lenticelas rojizas suberizadas y esparcidas, así como el amarillamiento de las variedades de color verde debido a la exposición directa a la luz solar, pero sin que exceda del 30% de la superficie ni se observen señales de necrosis.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Peso (Calibre)

El calibre se determina por el peso de la fruta. Los mangos se clasifican de acuerdo con los siguientes grupos de calibres:

Número de referencia	Peso en gramos	Diferencia máxima de peso permisible (g)
26	165 - 174	5
24	175 - 189	7
22	190 - 209	10
20	210 - 240	15
18	241 - 270	15
16	271 - 300	15
14	301 - 350	25
12	351 - 420	25
10	421 - 480	30
9	481 - 535	30
8	536 - 610	30
7	611 - 700	45

El peso mínimo de los mangos no deberá ser inferior a 165 gramos y el peso máximo no deberá ser superior a 700 gramos.

5.1 Clasificación de color

- a) Los siguientes términos o números pueden ser usados, cuando se especifican en relación con la declaración de la categoría, describiendo el color de la pulpa como indicación del estado de madurez de cualquier lote de mangos maduros (Para forma de análisis, véase el inciso b de este apartado).
- 1) Crema.- (no blanco). Significa que la pulpa del mango está completamente del color crema. La sombra del color crema puede variar de claro a oscuro.
 - 2) Cambiante.- Significa que hay un definido rompimiento de color crema a amarillo, sobre no más del 30% del área observada e iniciando pegado al hueso del fruto.
 - 3) Amarillo.- Significa que más del 30% pero no más del 60% de la área observada en la pulpa, muestra un color amarillo.
 - 4) Amarillo-naranja.- Significa que más del 60% de la pulpa presenta el color amarillo y que hay un definido rompimiento de color amarillo a naranja en no más del 30% de la pulpa, iniciando en la parte más cercana al hueso del fruto.
 - 5) Naranja.- Significa que más del 90% de la pulpa, muestra un color naranja.
- b) Para el análisis de la coloración de la pulpa, la pulpa de los frutos se debe cortar a lo largo del lado plano del mango, tan cercano al hueso como sea posible. El hueso debe de ser visible.
- c) Cualquier lote de mangos que no reúnan los requerimientos de las designaciones de color mencionadas, pueden ser designados como "colores mezclados".

6. PRESENTACION DEL EMPAQUE - ENVASE

6.1 Homogeneidad

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y contener únicamente mangos del mismo origen, variedad, calidad y calibre. La parte visible del contenido del envase deberá ser representativa de todo el contenido.

6.2 Envasado

Los mangos deberán envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido.

El material utilizado en el interior de los envases deberá ser nuevo, estar limpio y ser de calidad tal que evite daños externos o internos al producto. Se permite el uso de materiales, específicamente papel o sello, que lleven las especificaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxicos.

7. MARCADO O ETIQUETADO

Cada envase deberá llevar las siguientes indicaciones, en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legible e indeleble y visibles desde el exterior, o en los documentos que acompañen al lote.

En el caso de productos transportados a granel, estas indicaciones deberán aparecer en un documento que los acompañe.

a) Identificación

Exportador, envasador o expedidor

b) Naturaleza del Producto

Nombre del producto, si el contenido no es visible desde el exterior.

Nombre de la variedad o del tipo comercial (sí procede).

d) Identificación Comercial

- Categoría (facultativo a certificado expedido por EMEX, A.C.)
- Calibre (Número de referencia o gama de peso)
- Número de unidades (facultativo)

8 TABLA DE CLASIFICACION DE DEFECTOS

DAÑO/DEFECTO	LEVE	SERIO	MUY SERIO
8.1 Látex, Manchado Causado por el escurrimiento del látex	Escurrecimiento del látex que se manifiesta cuando un color café claro o negro afecta una o varias áreas del fruto y sus áreas no exceden 10 mm de diámetro.	Cuando un color café claro o negro afecta una única área del fruto con más de 13 mm de diámetro.	Cuando un color café claro o negro afecta una única área del fruto con más de 15 mm de diámetro.
8.2 Daño mecánico Daño ocasionado por un golpe o raspaduras producto de un mal manejo	Se anotará cuando la superficie del mango presente golpes producto del mal manejo, y estos golpes no pasen la piel del fruto, es decir que no lleguen a la pulpa.	Se anotará cuando la superficie del mango presente golpes producto del mal manejo, y estos golpes pasen la piel del fruto, pero que no exista una penetración considerable en la fruta.	Se anotará cuando la superficie del mango presente golpes producto del mal manejo, y estos golpes pasen la piel del fruto, y penetren considerable la pulpa.
8.3 Cicatrices Daño a la cutícula causada por ramas y hojas durante el desarrollo	Sin profundidad y agregando más de un círculo de 10 mm de diámetro.	Cuando un color claro a oscuro, uniforme o rugoso y escoriaciones afectando una área o suma de éstas de más de 13 mm de diámetro.	Cuando un color claro a oscuro, uniforme o rugoso y escoriaciones afectando una área o suma de éstas de más de 24 mm de diámetro.
8.4 Heridas por insectos Daños a la cutícula o pulpa causados por insectos	Que afectan la apariencia del mango o cuando cualquier insecto está presente en la fruta.	Cuando la fruta disminuye moderadamente su apariencia o cuando cualquier insecto está presente en la fruta.	Cuando la fruta disminuye severamente su apariencia o cuando cualquier insecto está presente en la fruta.
8.5 Deformes Cuando la fruta no presenta la forma característica de la variedad	Cuando la deformidad afecte la apariencia del fruto.	Cuando la deformidad afecte seriamente la apariencia del fruto.	Cuando la deformidad afecte muy seriamente la apariencia del fruto.
8.6 Quemaduras por el sol Cuando el fruto presenta una decoloración de la cutícula	Cuando el fruto presente quemaduras leves de consideración.	Cuando el fruto presente quemaduras de 12 mm de diámetro para los calibres 12, 14, 16, 18 y 20; 14 mm de diámetro para los calibres 9 y 10 y 16 mm de diámetro para los calibres 7 y 8.	Cuando el fruto presente quemaduras de 16 mm de diámetro para los calibres 12, 14, 16, 18 y 20; 21 mm de diámetro para los calibres 9 y 10 y 24 mm de diámetro para los calibres 7 y 8.
8.6 Sobremaduro	Cuando la pulpa del fruto esta en color No.5	Cuando el fruto presenta en la cutícula una perdida de turgencia	Cuando el fruto presenta escurrimientos
8.7 Enfermedad Presencia de sintomas o signos de desordenes causados por patógenos	Cuando se presente como manchas necróticas de diferentes dimensiones y agregando un círculo de 10 mm de diámetro.	Cuando esté presente en cualquier lugar con más de 3 mm de diámetro o cualquier combinación de lugares sumando una área de 13 mm de diámetro.	Cuando esté presente en cualquier lugar con más de 10 mm de diámetro o cualquier combinación de lugares sumando una área de 20 mm de diámetro.
8.8 Oscurecimiento de lenticelas	Las lenticelas se muestran rojizas y suberizadas, esparcidas sin profundidad y agregando no más de un círculo de 5 mm de diámetro.	Cuando las lenticelas se observan necrozadas y agregando más de un círculo de 10 mm de diámetro.	Cuando un color negro uniforme cubre las lenticelas y afecta una área agregada del fruto con más de 14 mm de diámetro.
8.9 Mancha de agua (Daño por lluvia) Manchas irregulares de un color más oscuro que la cascara y que se presentan durante la temporada de lluvia	Manchas de diferentes dimensiones y agregando un círculo de 10 mm de diámetro.	Manchas de diferentes dimensiones agregando más de un círculo de 10 mm de diámetro.	Manchas de diferentes dimensiones agregando más de un círculo de 14 mm de diámetro.
8.10 Hundimiento Peduncular(chupado) Cuando el fruto presenta hundimientos en la base peduncular, por lo que siempre se considera como daño serio			

8.11 Fruto tierno

Quando el fruto no alcanza su madurez fisiológica por lo que siempre se considera como daño serio

9. TOLERANCIAS

En cada envase se permitirán tolerancias con respecto a la calidad y el calibre para los productos que no satisfagan los requisitos de la categoría indicada.

9.1 Categoría "Extra"

El diez por ciento, en número o en peso, de los mangos que no satisfagan los requisitos de esta categoría, pero satisfagan los de la categoría I o, en casos excepcionales, que no superen las tolerancias establecidas para esta última. De este porcentaje no más del 5% debe ser permitido por defectos causados por daños serios e incluidos no más del 1% de frutos afectados por podredumbre.

9.2 Categoría I

El diez por ciento, en número o en peso, de los mangos que no satisfagan los requisitos de esta categoría, pero satisfagan los de la categoría II o, en casos excepcionales, que no superen las tolerancias establecidas para esta última. De este porcentaje no más del 5% debe ser permitido por defectos causados por daños muy serios e incluidos no más del 1% de frutos afectados por podredumbre.

9.3 Categoría II

El diez por ciento, en número o en peso, de los mangos que no satisfagan ni los requisitos de esta categoría, ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por podredumbre o cualquier otra clase de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo.

9.4 VARIACIONES

Las referencias para el área, área agregada, longitud o longitud agregada están basadas sobre el mango que tiene un peso entre 350 y 550 gramos. En frutos mayores o menores, los defectos se les permite proporcionalmente a su tamaño (Véanse también las figuras con defectos).

12. CODIGO DE PRACTICAS PARA LA PROMOCION Y CONTROL DE CALIDAD

12.1 Normas Generales

12.1.1 Autoridad Competente

Los servicios de promoción y control de calidad del mango de exportación dependientes de EMEX, A.C., son los órganos competentes para cerciorarse de que todo certificado de calidad por ellos expedido sea fiable.

12.1.2 Productos objeto de certificación

Sin perjuicio de las ampliaciones o restricciones que puedan establecerse en el futuro, será objeto de inspección todo el mango que se destina a exportación y cuya norma de calidad haya sido aceptada por los socios de EMEX, A.C.

12.1.3 Normas de calidad para el comercio exterior.

Las normas aplicables a la inspección y certificación de la exportación serán las que hayan sido elaboradas, o sean elaboradas en el futuro, por el comité técnico-científico de EMEX, A.C. y aceptadas por la asamblea general de socios, así como aquellas normas elaboradas y aprobadas por otros organismos internacionales de normalización que hayan sido expresamente aceptadas para su aplicación por el comité técnico-científico.

12.1.4 Promoción y control

La promoción, certificación de la calidad y la verificación de las condiciones del mango de exportación podrán efectuarse:

12.1.4.1 En el lugar de origen del producto. Este puede ser la planta de empaque u otro lugar, siempre que sus instalaciones sean adecuadas para su inspección; o

12.1.4.2 En el lugar de destino o recepción. Este puede ser la frontera del país receptor del mango mexicano u otros lugares, siempre que cuenten con instalaciones adecuadas para la certificación. Si no las hubiera, el producto deberá llevarse a un lugar donde pueda realizarse sin interferencias.

12.1.5 Solicitud de certificación

El exportador, directamente o a través de sus representantes, deberá solicitar el servicio, proporcionando todos los datos necesarios para facilitar la certificación del producto.

12.1.6 Muestreo

La certificación se realizará con muestras elegidas al azar, representativas de todo el envío, de conformidad con el método y los límites establecidos para tal efecto en la Guía para el control de calidad del mango adoptada por EMEX, A.C.

12.1.7 Análisis de laboratorio

En caso de que la calidad comercial de producto requiera de un análisis de laboratorio que lleve cierto tiempo, el producto deberá someterse a la inspección con antelación suficiente para evitar posibles retrasos en su despacho.

12.1.8 Sanciones

EMEX, A.C. establecerá un procedimiento de las sanciones para los casos en que el propio servicio de certificación deba abrir un expediente contra un exportador o su representante legal.

12.2 Procedimiento de Inspección

12.2.1 Inspección en centros de producción, conservación y distribución

El personal técnico del servicio de promoción y certificación podrá realizar inspecciones o verificaciones en los centros de producción, conservación y distribución, a fin de asesorar a los importadores o exportadores, según corresponda, sobre las operaciones que ahí se realizan y las condiciones de las mismas.

12.2.2 Inspección en estaciones de origen y tránsito

En la estaciones de origen y tránsito del territorio nacional se realizará la certificación y/o control de calidad del mango, tanto de los envíos completos como de las operaciones de carga y descarga del medio de transporte.

Una vez autorizada la exportación en vagones, contenedores, camiones u otro medio de transporte, éstos serán precintados.

Cuando el servicio considere que en el intervalo de la certificación y la salida del medio de transporte, la calidad del mango pueda haberse deteriorado, tendrá facultad para realizar una nueva certificación.

12.2.3 Inspección en puertos aeropuertos y fronteras

Los productos que lleguen sin haber sido sometidos a un control recibirán el tratamiento descrito en el apartado anterior.

Los productos que cuenten con un certificado de control, y que por tanto estén precintados, solo se someterán a una nueva inspección en los siguientes casos:

1. - Violación del precinto.
2. - Transbordo. El envío será identificado y precintado en el nuevo medio de transporte en que haya de continuar el viaje.
3. - Circunstancias excepcionales que permitan sospechar que se han modificado las características iniciales del producto.

13. GUIA PARA EL CONTROL DE CALIDAD

13.2 Aplicación del Control de Calidad

13.2.1 Observaciones de carácter general:

El control de calidad consistirá en la evaluación de muestras a granel tomadas al azar de los lotes sometidos a inspección. Se basa en el supuesto de que la calidad del lote coincide con la calidad de la muestra a granel.

13.2.2 Lugar de control

El control de la calidad podrá efectuarse en el punto de expedición o durante el transporte.

13.2.3 Presentación de los productos:

El promotor de calidad decidirá que lotes deben inspeccionarse. La persona autorizada para ello o su representante se encargará de presentar el producto. El procedimiento incluye una presentación de la muestra a granel (véase el apartado 2.5.3) y el suministro de toda la información necesaria para identificar el envío o los lotes.

Si se requieren muestras reducidas, el mismo inspector de la calidad las tomará de la muestra a granel.

13.2.4 Identificación de los lotes y/u obtención de una impresión general sobre el envío:

Los lotes se identificarán según el mercado u otros criterios. Si los envíos constan de varios lotes, el promotor de la calidad deberá formarse una impresión de conjunto del envío a partir de los documentos o de las declaraciones formuladas acerca del mismo. Luego determinará en que medida los lotes se ajustan en la información presentada en dichos documentos.

Si los productos han de cargarse o han sido ya cargados en un medio de transporte, el número de registro de éste último se utilizará para identificar el envío.

13.2.5 Verificación del lote:

13.2.5.1 Evaluación del envasado y de la presentación sobre la base de muestras primarias:

El envasado, incluido el material utilizado en el mismo, se someterá a pruebas para determinar su idoneidad y limpieza de conformidad con lo establecido en la norma de calidad. Si solo se permiten ciertos tipos de envasado, el promotor de la calidad verificará que se hayan utilizado los que proceden. Si la norma individual comprende disposiciones sobre la presentación, también se verificará la conformidad con las mismas.

13.2.5.2 Verificación del marcado sobre la base de muestras primarias:

En primer lugar, se determinará si el marcado del producto se ajusta a las normas de calidad. Durante la inspección se determina la exactitud del marcado y/o la necesidad de modificarlo.

13.2.5.3 Muestreo:

El promotor de la calidad determinará el tamaño que deberá tener la muestra a granel para poder evaluar el lote. Seleccionará al azar los envases que se inspeccionarán o, en el caso de los productos a granel, los puntos del lote de los cuales se extraerán las muestras individuales. Los envases dañados no se utilizarán como parte de la muestra a granel. Deberán desecharse y, en caso necesario, examinarse y presentar un informe por separado.

Siempre que un envío se declare satisfactorio, la muestra a granel deberá constar de las siguientes cantidades mínimas:

Productos envasados

Número de envases del lote

Número de envases que deben extraerse
(muestras primarias)

Hasta 100	5
101 - 300	7
301 - 500	9
501 - 1000	10
más de 1000	15

Productos a granel

Peso del lote en Kg o número de unidades del lote

Peso de las muestras primarias en Kg
o Número de unidades que deben extraerse

Hasta 200	10
201 - 500	20
501 - 1000	30
1001 - 5000	60
más de 5000	100 (como mínimo)

Así mismo, para productos a granel y en conjunto con la inspección cuarentenaria en los empaques, se propone el siguiente tamaño de muestra:

Tamaño del lote (Cajas)

Muestreo

0	a	100	Un fruto cada 3 cajas
101	a	200	Un fruto cada 4 cajas
201	a	500	Un fruto cada 5 cajas
Más de 500			Un fruto cada 6 cajas

Si después de haber realizado una certificación, el promotor de la calidad llega a la conclusión de que no puede tomar una decisión, podrá realizar otra inspección y expresar los resultados generales como promedio de las dos verificaciones.

La conformidad con ciertos criterios como la presencia o ausencia de defectos internos, daños, color, etc. puede verificarse con muestras reducidas; esto se aplica en particular en los casos en que las prácticas de control destruyan el valor comercial del producto. El tamaño de las muestras reducidas se limitará al mínimo indispensable para evaluar el lote; sin embargo, si se comprueba o se sospecha la presencia de defectos, el tamaño de la muestra reducida no deberá superar el 10 por ciento del tamaño de la muestra a granel extraída inicialmente para la certificación.

13.2.6 Control del producto

El producto deberá extraerse completamente del envase para someterlo a las pruebas de control; la certificación de la uniformidad de los requisitos mínimos de las categorías de calidad y del tamaño se realizará con la muestra a granel. Si se detectan defectos, el inspector de la calidad determinará el porcentaje del producto en número o en peso que no se ajusta a la norma. Los resultados de cada muestra examinada se registrarán en una hoja de datos que se incluye en el certificado de control y se archivará en una oficina del organismo de control de calidad autorizado oficialmente.

13.2.7 Informe sobre los resultados del control:

Podrá emitirse un informe de los resultados en forma de declaración, certificado de control, reclamación, etc.

Si se observan defectos, deberá informarse a la persona autorizada o a su representante sobre los motivos de la queja. Dicha información se comunicará de acuerdo con las disposiciones de EMEX, A.C.. Si es posible ajustar el producto a la norma mediante una modificación en el mercado, deberá informarse de ello a la persona autorizada para venderlo o a su representante.

Si se observan defectos en el producto, deberá indicarse el porcentaje de producto que no se ajusta a la norma. Esto no será necesario si al modificar el marcado del producto puede conseguirse la conformidad con la norma.

Los servicios técnicos de promoción y control de calidad del mango, deberán establecer y mantener un sistema de registro de los resultados de los controles, puesto que deben expedir un certificado de cada una de las expediciones realizadas.

13.2.8 Productos no conformes:

La persona autorizada o su representante deberán asegurarse de que no se efectúen envíos de productos no conformes.

13.2.9 Reducción del valor resultante del control de calidad:

Después de las pruebas de control de calidad, la muestra a granel se pone a disposición de la persona autorizada o su representante.

A menos que se estipule lo contrario, el servicio técnico de promoción y control de calidad no está obligado a devolver las unidades de las muestras de granel destruidas durante las pruebas de control.

Si el control de la calidad se ha limitado al mínimo necesario, a menos que se estipule lo contrario, no podrá reclamarse al servicio técnico de promoción y control de calidad, ninguna indemnización por la pérdida del valor comercial del producto.

14. TECNICAS DE ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD

14.1 Acidez titulable

a).- Procedimiento:

Utilizando un extractor de jugo ó un exprimidor se obtiene directamente de la fruta el jugo necesario para la titulación, el cual se filtra a través de una tela de lino, del volumen filtrado se toman alícuotas de 25 ml en matraces erlenmeyer de 150 ml, se agregan 5 gotas de fenolftaleína y se procede a la titulación con NaOH 0.1 N con agitación continua; el punto final de la titulación será cuando aparezca y permanezca un color rosa.

b).- Cálculos:

Los cálculos se realizarán en función del ácido de mayor concentración en la fruta mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Acidez Titulable} = \frac{T \times M1 \times N \times 0.064 \times 100}{M2 \times P}$$

donde:

T = ml de NaOH gastados durante la titulación

M1= Volúmen total de la mezcla

N = Normalidad del NaOH

M2= Volúmen de la alícuota

P = Peso de la muestra

0.064 = Peso equivalente del ácido cítrico

Existe una relación entre el volumen gastado de Hidróxido de sodio 0.1N y el % de Acidez Titulable, así tenemos que:

1 ml de NaOH 0.1 N es igual a un por ciento de ácido cítrico de 0.0256 peso/volumen. (Tabla 1)

c).- Reactivos y equipo requerido:

A. Hidróxido de Sodio 0.1 N

B. Fenolftaleína al 1% en alcohol al 96%

C. Una Bureta de 25 ó 50 ml

d).- Preparación del Hidróxido de Sodio:

l-NaOH Gastados	%Acidez Titulable	ml-NaOH Gastados	%Acidez Titulable	ml-NaOH Gastados	%Acidez Tit.
6.65	4.323	9.20	5.980		
6.70	4.355	9.25	6.013		
6.75	4.388	9.30	6.045		
6.80	4.420	9.35	6.077		
6.85	4.450	9.40	6.110		
6.90	4.485	9.45	6.142		
6.95	4.518	9.50	6.175		
7.00	4.550	9.55	6.207		
7.05	4.582	9.60	6.247		
7.10	4.615	9.65	6.292		
7.15	4.647	9.70	6.305		
7.20	4.680	9.75	6.337		
7.25	4.712	9.80	6.370		
7.30	4.745	9.85	6.403		
7.35	4.777	9.90	6.435		
7.40	4.810	9.95	6.467		
7.45	4.842	10.0	6.500		
7.50	4.875				
7.55	4.907				
7.60	4.940				
7.65	4.973				
7.70	5.005				
7.75	5.037				
7.80	5.070				
7.85	5.102				
7.90	5.135				
7.95	5.167				
8.00	5.200				
8.05	5.232				
8.10	5.265				
8.15	5.297				
8.20	5.330				
8.25	5.362				
8.30	5.395				
8.35	5.427				
8.40	5.460				
8.45	5.492				
8.50	5.520				
8.55	5.557				
8.60	5.590				
8.65	5.622				
8.70	5.655				
8.75	5.685				
8.85	5.752				
8.90	5.785				
8.95	5.817				
9.00	5.850				
9.05	5.883				
9.10	5.915				
9.15	5.948				

14.2 Grados Brix

a).- Procedimiento:

Para la determinación de grados Brix se toman unas gotas del homogenizado que se prepara para la acidez titulable y se coloca en el refractómetro, previamente calibrado con agua destilada y se toma la lectura, el resultado se expresa como Sólidos Solubles Totales

TABLA DE CORRECIÓN PARA EL PORCIENTO DE SACAROSA, LOS VALORES DE LA TABLA DEBERAN AGREGARSE DEPENDIENDO DE LA TEMPERATURA.

% de Sacarosa

TEMP. C

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
21	.06	.07	.07	.07	.07	.08	.08	.08	.08	.08	.08
22	.13	.13	.14	.14	.15	.15	.15	.15	.15	.16	.16
23	.19	.20	.21	.22	.22	.23	.23	.23	.23	.24	.24
24	.26	.27	.28	.29	.30	.30	.31	.31	.31	.31	.31
25	.33	.35	.35	.37	.38	.38	.39	.40	.40	.40	.40
26	.40	.42	.43	.44	.45	.46	.48	.48	.48	.48	.48
27	.48	.50	.52	.53	.54	.55	.55	.56	.56	.56	.56
28	.56	.57	.60	.61	.62	.63	.63	.64	.64	.64	.64
29	.64	.66	.68	.69	.71	.72	.72	.72	.73	.73	.73
30	.72	.74	.77	.78	.79	.80	.80	.81	.81	.81	.81

Para la preparación del Hidróxido de Sodio 0.1 N se requiere de un litro de agua destilada en un matraz volumétrico a la cual se agregan las lentejas de hidróxido de sodio, teniendo cuidado ya que esta es una reacción exotérmica (genera calor)

Calculos:

$$N = \frac{\text{gr}}{\text{Peq} \times V}$$

Donde:

gr = Son los gramos de NaOH que se necesitan pesar para obtener la Normalidad deseada

Peq = Peso equivalente del NaOH (40 meq)

N = Normalidad (0.1)

TABLA DE CALCULOS DE ACIDEZ TITULABLE (% de Ac. Cítrico contra ml de NaOH) Con 1 ml de muestra de jugo de Mango y Normalidad de la solución de NaOH 0.1N

ml-NaOH Gastados	%Acidez Titulable	ml-NaOH Gastados	%Acidez Titulable	ml-NaOH Gastados Tit.	%Acidez
0.05	0.032	2.25	1.463	4.45	2.890
0.10	0.065	2.30	1.495	4.50	2.92
0.15	0.097	2.35	1.528	4.55	2.96
0.20	0.130	2.40	1.560	4.60	2.99
0.25	0.163	2.45	1.593	4.65	3.03
0.30	0.195	2.50	1.625	4.70	3.06
0.35	0.228	2.55	1.658	4.75	3.09
0.40	0.260	2.60	1.690	4.80	3.12
0.45	0.293	2.65	1.742	4.85	3.15
0.50	0.325	2.70	1.755	4.90	3.19
0.55	0.361	2.75	1.788	4.95	3.22
0.60	0.390	2.80	1.820	5.00	3.25
0.65	0.423	2.85	1.853	5.05	3.28
0.70	0.455	2.90	1.888	5.10	3.31
0.75	0.488	2.95	1.917	5.15	3.35
0.80	0.520	3.00	1.950	5.20	3.38
0.85	0.553	3.05	1.983	5.25	3.41
0.90	0.585	3.10	2.015	5.30	3.44
0.95	0.618	3.15	2.048	5.35	3.48
1.00	0.650	3.20	2.080	5.40	3.51
1.05	0.683	3.25	2.113	5.45	3.54
1.10	0.715	3.30	2.145	5.50	3.57
1.15	0.748	3.35	2.177	5.55	3.61
1.20	0.780	3.40	2.210	5.60	3.64
1.25	0.813	3.45	2.243	5.65	3.67
1.30	0.845	3.50	2.275	5.70	3.70
1.35	0.878	3.55	2.307	5.75	3.74
1.40	0.910	3.60	2.340	5.80	3.77
1.45	0.943	3.65	2.372	5.85	3.80
1.50	0.975	3.70	2.405	5.90	3.84
1.55	1.008	3.75	2.438	5.95	3.88
1.60	1.040	3.80	2.470	6.00	3.90
1.65	1.073	3.85	2.503	6.05	3.93
1.70	1.105	3.90	2.535	6.10	3.96
1.75	1.138	3.95	2.275	6.15	4.00
1.80	1.170	4.00	2.600	6.20	4.03
1.85	1.203	4.05	2.632	6.25	4.06
1.90	1.235	4.10	2.665	6.30	4.09

1.95	1.268	4.15	2.698	6.35	4.13
2.00	1.300	4.20	2.730	6.40	4.16
2.05	1.333	4.25	2.762	6.45	4.19
2.10	1.365	4.30	2.795	6.50	4.22
2.15	1.397	4.35	2.827	6.55	4.25
2.20	1.430	4.40	2.860	6.60	4.29

14.3 Firmeza

En los lóbulos de la fruta se les elimina la cáscara con una navaja y se introduce el penetrómetro en forma continua. Tanto la fruta como el penetrómetro se deberán mantener firmemente para evitar desviaciones de las lecturas. El penetrómetro deberá poseer un punzón cónico de 10 mm de diámetro. Las lecturas se tomarán directamente del equipo y en caso que la escala esté expresada en libras, ésta se multiplicará por 0.4535 para expresar la firmeza en kg necesarios para penetrar la pulpa de la fruta. Se realizará una medición por cada lado del fruto y se dividirán para obtener la firmeza promedio por fruto.

14.4 Color

Para analizar el color de la pulpa, ésta se debe de cortar a lo largo del lado plano del mango, tan cerca al hueso como sea posible y éste deberá de ser visible. El color observado se comparará con la tabla de coloraciones de la madurez de cada una de las variedades y se anotará el número correspondiente en la hoja de registro.

15. FORMATO DE INSPECCION

16. BIBLIOGRAFIA

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 14th. edition. Williams, S. Ed. Publicado por The Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. p. 1141.

Báez-Sañudo, Reginaldo. 1990. Evaluación del manejo postcosecha del mango. Reporte Técnico. Confederación Nacional de Productores de Hortalizas. p. 186.

Báez-Sañudo, Reginaldo, Siller-Cepeda, J., Bringas, T.E. y Báez, S.M. 1993. Determinación de Índices de madurez de los principales cultivares de mango producidos en México. Proc. Interamerican Soc. Tropical Horticulture. 37:148-154.

Báez-Sañudo, R., A. Rodríguez-Félix, J.H. Siller, E. Bringas, M.A. Báez, G. Camarena y R. Martínez. 1994. Hábitos de compra, consumo y pérdidas de mango a nivel consumidor. Proc. Interamerican Soc. Tropical Horticulture. 38:28-31.

Báez-Sañudo, R., Bringas-Taddei, E. y Ojeda-Contreras, J. 1995. Uso de agua caliente, vapor y aire caliente forzado como tratamientos cuarentenarios en frutas y hortalizas. Horticultura Mexicana vol 3(1):41-53.

NMX-FF-058-1995-SCFI. Productos alimenticios no industrializados para consumo humano - fruta fresca - mango (*Mangifera indica* L.) - especificaciones. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Dirección General de Normas. p. 11.

Siller-Cepeda, J., D. Muy-Rangel, E. Araiza, M. Báez, J. Rodríguez, R. Báez y A. Ireta. 1994. Evaluación de la calidad de clones de mango introducidos a Sinaloa. Proc. Interamerican Soc. Tropical Horticulture. 38:37-42.

17. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma presenta puntos similares a los contemplados en la norma del Codex Alimentarius Internacional según clave CODEX STAN 184/1993 y normas similares aplicadas por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica.

El desarrollo y condición de los mangos deberán ser tales que permitan asegurar la continuación del proceso de maduración hasta que alcancen el grado adecuado de madurez que corresponda a las características propias de la variedad, soportar el transporte y la manipulación y llegar en estado satisfactorio a su destino. El mínimo de madurez requerido para las principales variedades se presentan en el cuadro 1.

Si los frutos presentan valores menores a los establecidos, podrán tener una maduración irregular y mayor susceptibilidad a daños. Si presentan valores mayores, su vida de comercialización será más corta.

Nota: El mínimo de madurez va a depender de la distancia del mercadeo y el tiempo de venta; se propone que cuando el destino final sea en un intervalo de 5 días (Estados Unidos de Norteamérica), se use un color en pulpa de 2 (ver figura 1).

Cuadro 1. Mínimos de madurez de las principales variedades de mango

Variedad	Color en Pulpa Número	Acidez	Firmeza Titulable(%)	SST Kg-f	Días a madurez °Brix de consumo en 20C
Tommy Atkins	1		1.199	13.2	7.3 11
Haden	1		1.069	12.2	7.3 13
Kent	1		0.603	12.4	7.4 12
Keitt	1		0.715	11.0	6.6 13
Ataulfo	1		4.201	15.6	2.9 15

En relación con el proceso de maduración, el color puede diferir según la variedad (ver figura 1 y apartado 3.1).

ANEXO 2

ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS PARA CADA PUNTO CRÍTICO DE CONTROL.

**8 y 9. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS
PARA CADA PUNTO CRÍTICO DE CONTROL**

CARTA DE CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS

Datos de la empackadora : _____

Número de PCC:

PCC No. 1

Riesgo a controlar: Presencia y concentración de pesticidas

Tipo de riesgo: químico

Control de riesgo

Parámetro	Especificación	Acción correctiva en caso de desviación
Revisión de reporte de laboratorio	Reporte de laboratorio que indique que se cumple con las especificaciones del FDA	Rechazar los lotes y notificar al responsable de inocuidad y al jefe de empaque.

Monitoreo

Procedimiento	Frecuencia	Formato de registro	Responsable
M-001 Determinación de pesticida	C/huerta	PESTI-01	

Responsable de inocuidad : _____

CARTA DE CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS

Datos de la empacadora : _____

Número de PCC: **PCC No. 2**

Riesgo a controlar: Presencia de microorganismos patógenos en la tina de lavado

Tipo de riesgo: Microbiológico

Control de riesgo

Parámetro	Especificación	Acción correctiva en caso de desviación
Cloro residual	De 100 a 200 ppm	Ajustar al rango de concentración del cloro
Coliformes totales	< 2 NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida
Coliformes fecales	0 (cero) NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida

Monitoreo

Procedimiento	Frecuencia	Formato de registro	Responsable
M-002 Determinación de cloro residual	C/2 horas	LAVADO-01	
M-002 Determinación de cloro residual	C/semana	LAVADO-02	
M-004 Determinación de coliformes totales	C/semana	LAVADO-02	
M-005 Determinación de coliformes fecales	C/semana	LAVADO-02	

Responsable de inocuidad : _____

CARTA DE CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS

Datos de la empacadora : _____

Número de PCC: **PCC No. 3**

Riesgo a controlar: Presencia de microorganismos patógenos en las tinas del tratamiento hidrotérmico

Tipo de riesgo: Microbiológico

Control de riesgo

Parámetro	Especificación	Acción correctiva en caso de desviación
Concentración de ion Cobre	De 2 a 5 ppm	Ajustar al rango de concentración del ion cobre
Coliformes totales	< 2 NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida
Coliformes fecales	0 (cero) NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida

Monitoreo

Procedimiento	Frecuencia	Formato de registro	Responsable
M-003 Determinación de cobre en agua	C/4 horas	HIDROT-01	
M-003 Determinación de cobre en agua	C/semana	HIDROT-02	
M-004 Determinación de coliformes totales	C/semana	HIDROT-02	
M-005 Determinación de coliformes fecales	C/semana	HIDROT-02	

Responsable de inocuidad : _____

CARTA DE CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS

Datos de la empacadora : _____

Número de PCC: **PCC No. 4**

Riesgo a controlar: Presencia de microorganismos patógenos en las tinas de enfriamiento

Tipo de riesgo: Microbiológico

Control de riesgo

Parámetro	Especificación	Acción correctiva en caso de desviación
Cloro residual	De 100 a 200 ppm	Ajustar al rango de concentración del cloro
Coliformes totales	< 2 NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida
Coliformes fecales	0 (cero) NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida

Monitoreo

Procedimiento	Frecuencia	Formato de registro	Responsable
M-002 Determinación de cloro residual	C/4 horas	ENFRIADO-01	
M-002 Determinación de cloro residual	C/semana	ENFRIADO-02	
M-004 Determinación de coliformes totales	C/semana	ENFRIADO -02	
M-005 Determinación de coliformes fecales	C/semana	ENFRIADO -02	

Responsable de inocuidad : _____

**10. ESTABLECIMIENTO DE UN PROCEDIMIENTO DE MONITOREO PARA CADA
PUNTO CRÍTICO DE CONTROL**

Determinación	Método
M-001 Determinación de pesticida	Cromatografía de líquidos
M-002 Determinación de cloro residual	Colorimétrico con orto-toluidina
M-003 Determinación de cobre en agua	Colorimétrico
M-004 Determinación de coliformes totales	NMP
M-005 Determinación de coliformes fecales	NMP

1. ESTABLECIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS DE REGISTRO Y DOCUMENTACIÓN

FORMATO: PESTI-01

REGISTRO DE MONITOREO DE PESTICIDAS

Fecha	Número de huerta	¿Presenta reporte de laboratorio? (Sí/No)	¿El reporte avala que la concentración y presencia de pesticidas cumple con las especificaciones del FDA? (Sí/No)	Lote Aceptado/Rechazado	Firma del responsable de inocuidad

E M E X, A. C.
COPIA CONTROLADA No. 1

FORMATO: LAVADO-01

REGISTRO DE CONCENTRACIÓN DE CLORO EN LA TINA DE LAVADO

Fecha	Hora	Concentración de cloro residual	Cantidad de hipoclorito adicionada (si es necesario)	Concentración de cloro residual (verificación)	Nombre del analista	Firma del responsable de inocuidad

E M E X, A. C.

COPIA CONTROLADA No. 1

REGISTRO DE CONCENTRACIÓN DE COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALIS Y CLORO RESIDUAL EN LA
TINA DE LAVADO

Fecha de muestreo	Hora de muestro	Concentración de coliformes totales (NMP/100 ml)	Concentración de coliformes fecales (NMP/100 ml)	Concentración de cloro residual (ppm)	De acuerdo con los resultados, ¿el proceso está controlado? (Sí/No)	Referencia de registro de acción correctiva	Firma del responsable de inocuidad

E M E X, A. C.

COPIA CONTROLADA No. 1

FORMATO: HIDROT-01
(Usar un formato por cada tina)

REGISTRO DE CONCENTRACIÓN DE COBRE EN LAS TINAS DEL HIDROTÉRMICO

Fecha	Hora	Concentración de cobre	Cantidad de solución de cobre adicionada (si es necesario)	Concentración de cobre (verificación)	Nombre del analista	Firma del responsable de inocuidad

FORMATO: HIDROT-02
(Usar un formato por cada tina)

**REGISTRO DE CONCENTRACIÓN DE COLIFORMES TOTALES, FECALES Y COBRE EN LAS TINAS DEL
HIDROTÉRMICO**

Fecha de muestreo	Hora de muestro	Concentración de coliformes totales (NMP/100 ml)	Concentración de coliformes fecales (NMP/100 ml)	Concentración de cobre (ppm)	De acuerdo con los resultados, ¿el proceso está controlado? (Sí/No)	Referencia de registro de acción correctiva.	Firma del responsable de inocuidad

FORMATO: ENFRIADO-01
(Usar un formato por cada tina)

REGISTRO DE CONCENTRACIÓN DE CLORO EN LAS TINAS DE ENFRIAMIENTO

Fecha	Hora	Concentración de cloro residual	Cantidad de hipoclorito adicionada (si es necesario)	Concentración de cloro residual (verificación)	Nombre del analista	Firma del responsable de inocuidad

E M E X, A. C.

COPIA CONTROLADA No. 1

58/64

FORMATO: ENFRIADO-02
(Usar un formato por cada tina)

**REGISTRO DE CONCENTRACIÓN DE COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES Y CLORO RESIDUAL EN LAS
TINAS DE ENFRIAMIENTO**

Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Concentración de coliformes totales (NMP/100 ml)	Concentración de coliformes fecales (NMP/100 ml)	Concentración de cloro residual (ppm)	De acuerdo con los resultados, ¿el proceso está controlado? (Sí/No)	Referencia de registro de acción correctiva	Firma del responsable de inocuidad

12. VERIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS.

12.1 MATERIA PRIMA					
ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA EN CASO DE DESVIACIÓN	VERIFICAR
Contenido de pesticidas	PCC2	Revisión de reporte de laboratorio	Reporte de laboratorio que indique que se cumple con las especificaciones del FDA	Rechazar los lotes y notificar al responsable de inocuidad y al jefe de empaque.	PESTI-01
	PCC No. 1				Cumplimiento de acciones preventivas

12.2 RECEPCIÓN					
ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA EN CASO DE DESVIACIÓN	VERIFICAR
Recepción	Esta etapa no es un PCC				Cumplimiento de acciones preventivas

E M E X, A. C.

COPA CONTROLADA No. 1

61/64

12.3 SELECCIÓN

ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA EN CASO DE DESVIACIÓN	VERIFICAR
Selección	Esta etapa no es un PCC				Cumplimiento de acciones preventivas

12.4 LAVADO Y CLASIFICADO

ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA EN CASO DE DESVIACIÓN	VERIFICAR
Lavado de la fruta	PCC2	Cloro residual	De 100 a 200 ppm	Ajustar al rango de concentración del cloro	LAVADO-01 LAVADO-02
	PCC No. 2	Coliformes totales	< 2 NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida	LAVADO-02
		Coliformes fecales	0 (cero) NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida	LAVADO-02
					Cumplimiento de acciones preventivas

E M E X, A. C.

COPIA CONTROLADA No. 1

62/64

12.5 TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO Y ENFRIADO					
ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA EN CASO DE DESVIACIÓN	VERIFICAR
Tratamiento hidrotérmico	PCC2	Concentración de ion cobre	De 2 a 5 ppm	Ajustar al rango de concentración del ion cobre	HIDROT-01, HIDROT-02
	PCC No. 3	Coliformes totales	< 2 NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida	HIDROT-02
		Coliformes fecales	0 (cero) NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida	HIDROT-02
					Cumplimiento de acciones preventivas
Tratamiento de hidroenfriado	PCC2	Cloro residual	De 100 a 200 ppm	Ajustar al rango de concentración del cloro	ENFRIADO-01 ENFRIADO-02
	PCC No. 4	Coliformes totales	< 2 NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida	ENFRIADO-02
		Coliformes fecales	0 (cero) NMP/100 ml	Avisar al responsable de inocuidad y revisar y ajustar el sistema de dosificación del germicida	ENFRIADO -02
					Cumplimiento de acciones preventivas

EMEX, A. C.

COPA CONTROLADA No. 1

12.6 ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE

ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	PARAMETRO	ESPECIFICACIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA EN CASO DE DESVIACIÓN	VERIFICAR
Lavado y selección	Esta etapa no es un PCC				Cumplimiento de acciones preventivas

12.7 REFRIGERACIÓN Y EMBARQUE

ETAPA DEL PROCESO	PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	PARAMETRO	ESPECIFICACIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA EN CASO DE DESVIACIÓN	VERIFICAR
Refrigeración y embarque	Esta etapa no es un PCC				Cumplimiento de acciones preventivas

12.8 PRODUCTO TERMINADO

ETAPA DEL PROCESO	PARAMETRO	ESPECIFICACIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA EN CASO DE DESVIACIÓN	VERIFICAR
Refrigeración	Coliformes fecales	Negativo/unidad de fruta muestreada	Avisar al responsable de inocuidad y revisar todo el sistema.	REPORTE DE LABORATORIO
	Salmonella	Negativo/unidad de fruta muestreada	Avisar al responsable de inocuidad y revisar todo el sistema.	REPORTE DE LABORATORIO
	Staphilococcus aures (coagulasa positivo)	Negativo/unidad de fruta muestreada	Avisar al responsable de inocuidad y revisar todo el sistema.	REPORTE DE LABORATORIO

E M E X, A. C.COPIA CONTROLADA No. 1

64/64

