



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

**ESTUDIO SOBRE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS
COMO SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
EN LA INDUSTRIA EXPORTADORA DE PRODUCTOS
HORTOFRUTÍCOLAS EN MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERA EN ALIMENTOS

P R E S E N T A N:

**BRENDA MONTOYA FACIO
CLARA LETICIA PIZA AGUILAR**

ASESORA: DRA. MARIA ANDREA TREJO MARQUEZ.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A NUESTROS PADRES

Gracias por el apoyo que nos han brindado para nuestra formación desde nuestra niñez, el amor, cuidado y confianza que nos depositaron. Ahora ven forjado la culminación de nuestros estudios como profesionistas.

Gracias por sus consejos, correcciones, orientación, el apoyo incondicional que nos brindaron, sin importar nuestros defectos y caprichos, siempre con un fin, que llegáramos a ser personas de provecho.

GRACIAS MAMA Y PAPA

Con todo nuestro amor, admiración
y respeto les dedicamos esta Tesis profesional.
Brenda Montoya Facio y Clara L. Piza Aguilar

DIOS

Te damos gracias por habernos dado la oportunidad de haber nacido, de tener a nuestros padres y hermanos con la salud que tú nos brindas a diario.

Te damos gracias por permitirnos vivir este importante momento en donde se ve realizado uno de nuestros más grandes anhelos y metas en mi vida.

Te damos gracias porque en los momentos que siempre te necesitamos estuviste a nuestro lado, porque de tu mano hemos recorrido caminos fáciles y difíciles; tristes y alegres; pero lo más importante es que nos enseñaste a confiar y tener fe en nosotras mismas.

GRACIAS HOY, MAÑANA Y SIEMPRE.

A NUESTROS AMIGOS:

Leonel Alcántara, Karen E. Pineda y Alma Rosa Hernández.

Les queremos dar las gracias por la oportunidad de vivir con ustedes momentos inolvidables en cada una de las etapas de nuestra vida personal y estudiantil, y al mismo tiempo dedicarles con todo nuestro cariño esta tesis profesional y reanudarles nuestro apoyo y amistad.

Rogamos a Dios por que nunca los aparte de nuestro lado ya que siempre serán parte muy importante de nuestras vidas.

Clara y Brenda.

A NUESTRA ASESORA:

Dra. Ma. Andrea Trejo Márquez.

Mil gracias por la paciencia que siempre nos tuvo, por sus sabios consejos y en especial por brindarnos la oportunidad de conocer la gran persona que es usted y por habernos dado el honor de ser asesoradas por alguien tan profesional y especial como usted, quien a pesar de nuestros contratiempos siempre nos brindo su apoyo y confianza y nos dio los ánimos necesarios para alcanzar esta meta.

Nunca dejaremos de agradecerle el tiempo que nos dedico y la estimación que incondicionalmente nos ha brindado y principalmente por haber hecho posible con la aportación de sus conocimientos fueran concretadas nuestras inquietudes en la presente tesis profesional.

*Con cariño y admiración.
Clara y Brenda.*

A NUESTRA QUERIDA U.N.A.M.

Agradecemos a cada uno de nuestros profesores, por su tiempo, dedicación y entusiasmo, al enseñarnos el secreto de amar a nuestra profesión, por su gran calidad humana, por su capacidad académica, por el estímulo brindado para seguir adelante, por sembrar en nosotras, raíces profundas, el deseo y la pasión por nuestra "Alma Matter", pero sobre todo por la exigencia para dar lo mejor de nosotras.

A LOS SINODALES

Dra. Clara Inés Álvarez Manríque.

MAP. Ma. Virginia Oliva Arellano.

Dra. Ma. Andrea Trejo Márquez..

LE. Jorge Bello Domínguez.

MC. Ma. Guadalupe López Palacios.

Muchas gracias por ayudarnos a cumplir una de nuestras metas más grandes en la vida, gracias por compartir con nosotras sus conocimientos y por ser orgullosamente maestros de la U.N.A.M.

A MI MADRECITA:

Catalina Facio Sánchez.

Mamita, sabes me faltarían palabras para agradecerte todo lo que has hecho por mí a lo largo de los años, ya que gracias a ti he alcanzado uno de mis mayores sueños, gracias por siempre estar a mi lado en mis triunfos y fracasos y en los momentos más difíciles de mi vida y porque en tus palabras siempre encontré ternura y comprensión y el aliciente para seguir adelante. Por ello de manera muy especial quiero que sepas que este logro no es solo mío sino de ambas. Por que con nada podré pagarte todos tus sacrificios, desvelos y preocupaciones y porque gracias a ti, me encuentro en donde estoy.

Gracias mamá por todo el amor que me has dado, por tu apoyo y por ser la mujer mas hermosa que me pudo dar la vida.

Con todo mi amor y admiración
Brenda

A MI PAPI:

Jorge Tereso Pedro Montoya Ortiz.

Dedico esta tesis en forma muy especial a la memoria de mi papá. Espero que desde donde te encuentres tengas la seguridad de que tu recuerdo esta presente en cada instante de mi vida, quiero darte las gracias por los momentos más felices de mi infancia,.....

Perderte fue algo muy difícil de superar pero el invocar tu recuerdo ha sido esencial para darme las fuerzas que he necesitado y así poder seguir adelante y cumplir mi promesa de llegar a ser una profesionista. Papito siempre te extrañare.

Te amo y por siempre vivirás en mi corazón.

A MIS HERMANOS:

Víctor Hugo, Maximiliano y Alejandro.

A mis tres pilares les dedico el presente trabajo con todo mi cariño. Gracias por todas sus enseñanzas y por cada momento que hemos pasado juntos. Saben yo creo que la vida no pudo haberme dado mejores hermanos que ustedes, quiero agradecerles por todo su apoyo, comprensión, cariño y paciencia. Quiero que sepan que me siento muy orgullosa de cada uno de ustedes y que nunca olviden que siempre contarán conmigo.

Isaac Guerrero García.

Al ser más maravillo que dios puso en mi camino.

Quiero agradecerte por todo tu amor, apoyo, cariño, comprensión y paciencia. Por estar siempre a mi lado, por compartir mis alegrías y tristezas. Gracias por compartir este sueño y sobre todo por creer en mí. Sabes estoy muy orgullosa de tenerte a mi lado porque eres una persona muy valiosa a la cual admiro y amo con todo mi ser.

Te amo y mil gracias por existir.

A LA FAMILIA .

Guerrero García.

Porque desde que los conocí me brindaron su cariño y apoyo. Gracias por darme la oportunidad de conocerlos y quiero que sepan que ustedes son muy especiales para mí y les agradezco el poder compartir con ustedes este momento tan importante para mí. Espero que dios nos permita seguir unidos por siempre. A ustedes les dedico este trabajo con gran cariño.

A LA FAMILIA.

López Facio.

A ustedes les dedico este trabajo por que se que siempre han confiando en mí, por ser parte importante en mí vida, por su cariño, comprensión y apoyo incondicional de cada uno de ustedes, y quiero que sepan que estaré eternamente agradecida con ustedes y espero que dios nos permita seguir unidos por siempre.

Gracias por todo.

A MIS AMIGAS.

NALLELY MORALES, BERENICE ALDAY Y GABY HERNADEZ.

A mis incondicionales amigas de toda la vida, no hay palabras para agradecerles por su amistad, apoyo, confidencialidad y cariño. Y a pesar de que cada una seguimos caminos diferentes seguimos unidas y esta amistad que nos une crece cada día más. A ustedes quiero dedicarles este trabajo y quiero que sepan que estoy muy orgullosa de cada una de ustedes y deben de saber que la distancia no es obstáculo para nuestra amistad y que cuentan conmigo siempre.

Con Cariño para mis hermanitas.

A MIS PADRES

Blanca Estela Aguilar Sánchez
José Piza Damían

Doy Gracias porque al nacer, los eligió Dios como mis padres, porque son de mi vida la mejor parte.

A los que amo tanto y han sido los forjadores de este logro por su sacrificio, esfuerzo y dedicación, por educarnos e inculcarnos buenos principios, respeto y valor para afrontar todas las adversidades, porque no obstante del trabajo duro supieron estar siempre a nuestro lado, en lo bueno y en lo malo, en nuestras alegrías y tristezas, en los problemas y nuestras dichas, puesto que su único afán era sacarnos adelante. No basta más que dedicarles este trabajo como un pequeño tributo, porque gracias a ustedes me encuentro en donde estoy.

GRACIAS, SIEMPRE ESTARÁN EN MI CORAZÓN
Y QUE DIOS LOS ACOMPAÑE SIEMPRE

A MIS HERMANOS.

Laura Susana y Carlos Alberto

A los que debo tanto y con quienes siempre estaré en deuda por sacrificar muchos sueños para que el mío se hiciera realidad y aún así son personas ejemplares y de las cuales siempre estaré orgullosa por su apoyo, cariño y comprensión. Espero nunca defraudar la confianza que han tenido en mí, tengan la certeza de que siempre podrán contar conmigo, por que ustedes son muy importantes para mí, les digo que los amo mucho y les dedico esta tesis profesional

GRACIAS, SIEMPRE ESTARÁN EN MI CORAZÓN
Y QUE DIOS LOS ACOMPAÑE SIEMPRE.

A MI ESPOSO

Juan Carlos Mayorga Hinojosa

A Dios doy gracias por haberte puesto en mi camino y compartir mi vida a tu lado.

A ese hombre excepcional a quien estaré eternamente agradecida por todo el amor, paciencia y comprensión que me ha demostrado en todo momento, por ser mi confidente y amigo, por ser mi sol cada mañana al despertar a tu lado y el guardián que custodia mis sueños ó acompaña mis desvelos.

Este día tan importante para mí, lo comparto contigo, porque esto no sería posible si tú no estuvieras a mi lado.

GRACIAS, SIEMPRE ESTARAS EN MI CORAZÓN
Y QUE DIOS TE ACOMPAÑE SIEMPRE.

A MI FAMILIA

FAMILIA AGUILAR SÁNCHEZ

A ustedes que siempre han confiado en mí, por ser parte importante en mi vida, sin el cariño y apoyo incondicional de todos no hubiera sido posible este logro, espero que Dios nos permita seguir unidos por siempre.

GRACIAS, SIEMPRE ESTARAN EN MI CORAZÓN
Y QUE DIOS LOS ACOMPAÑE SIEMPRE.



ÍNDICE GENERAL

Índice General.....	i
Índice de Cuadros.....	v
Índice de Figuras.....	vi
Abreviaturas.....	x
Resumen.....	1
I. Introducción.....	3
II. Objetivos.....	10
III. Metodología.....	12
IV. Revisión bibliográfica.....	21

CAPÍTULO 1. Marco Referencial.

1 Marco Conceptual.....	21
1.1 Calidad y control.....	21
1.1.1 Definición de control.....	21
1.1.2 Definición de la calidad.....	21
1.2. Sistema de Aseguramiento de la Calidad (SAC).....	22
1.2.1 Definición de Sistema.....	22
1.2.2 Definición de Aseguramiento de la Calidad.....	22
1.2.3 Objetivo de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad.....	23
1.2.4 Los enfoques de gestión de la calidad: inspección, control y aseguramiento.....	23
1.2.4.1 Evolución de los enfoques de gestión de la calidad.....	23
1.2.5 Origen del Aseguramiento de la Calidad.....	24
1.2.6 Diferencias entre los enfoques de aseguramiento de la calidad y de gestión de la calidad total.....	25
1.2.7 Elementos que conforman un Sistema de Aseguramiento de la Calidad.....	26

**CAPÍTULO 2. Generalidades del Sistema de Inocuidad. Buenas Prácticas Agrícolas.**

2.1. Definición y conceptos inherentes de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).....	28
2.2. Objetivo de las Buenas Prácticas Agrícolas.....	29
2.3. Evolución de las Buenas Prácticas Agrícolas.....	29
2.4. Ventajas y Desventajas de la adopción de las BPA por parte de los productores agropecuarios.....	44

CAPÍTULO 3. Marco legal del Sistema de Inocuidad. Buenas Prácticas Agrícolas.

3.1 Normativa Internacional.....	47
3.1.1 Estados Unidos.....	47
3.1.2 Unión Europea.....	49
3.1.3 Asia.....	49
3.1.4 América Latina y el Caribe.....	50
3.2 Normativa Nacional.....	51
3.2.1 Normativa vigente.....	51
Normativa en las Entidades Federativas mexicanas.....	52

CAPÍTULO 4. Proceso de Instrumentación de Buenas Prácticas Agrícolas.

4.1. Principio 1. Suelo.....	57
4.1.1. Selección del terreno de producción (siembra o cultivo).....	57
4.1.2. Variedades (material vegetal).....	64
4.1.3. Manejo del suelo y del sustrato.....	67



4.2. Principio 2. Agua.....	71
4.2.1 Agua de uso Agrícola.....	71
4.2.2. Agua de Procesamiento.....	85
4.2.3 Agua de Lavado.....	91
4.2.4 Agua para operaciones de enfriado.....	96
4.3. Principio 3. Estiércol animal y desechos sólidos municipales.....	100
4.3.1. Fertilizantes Orgánicos.....	102
4.3.1.1. Estiércol Animal.....	103
4.3.1.1.1 Estiércol Animal Tratado.....	103
4.3.1.1.2 Estiércol Animal no Tratado.....	111
4.3.1.2. Biosólidos.....	115
4.3.2. Fertilizantes Inorgánicos.....	117
4.3.3. Materia Fecal Animal.....	119
4.4. Principio 4. Plaguicidas.....	121
4.5. Principio 5. Salud e higiene de los trabajadores.....	133
4.6. Principio 6. Instalaciones sanitarias.....	142
4.7. Principio 7. Sanidad en el campo.....	146
4.8. Principio 8. Limpieza de las instalaciones de empaque.....	155
4.8.1 Limpieza de las instalaciones de empaque (Edificio).....	166
4.8.2 Limpieza de las instalaciones de empaque (Campo).....	188
4.9. Principio 9. Transporte.....	193
4.10. Principio 10. Rastreabilidad.....	199



CAPÍTULO 5. Situación Actual de la Industria Exportadora de productos Hortofrutícolas en México

5.1 Entorno Internacional.....	205
5.2 Ámbito Nacional	
5.2.1 Número y Tamaño de las Empresas.....	206
5.2.2 Ubicación Geográfica.....	206
5.2.3 Producción.....	206
5.2.4 Fortalezas.....	209
5.2.5 Debilidades.....	209
5.3 Comercio Exterior	
5.3.1 Exportaciones.....	210
5.3.2 Estados Unidos.....	210
5.3.3 Unión Europea.....	212
5.3.4 Japón.....	212

CAPÍTULO 6. TRABAJO DE CAMPO: Aplicación y Certificación de las Buenas Prácticas Agrícolas en la Industria Exportadora de Productos Hortofrutícolas en México.....**216**

V. Conclusiones.....	239
VI. Referencias.....	244
VII. Anexos.....	257



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Empresas encuestadas en el estudio de campo.....	16
Cuadro 2. Principales diferencias entre los enfoques de Aseguramiento de la calidad y Gestión de la calidad.....	25
Cuadro 3. Características más comunes de los diferentes tipos de suelos.....	67
Cuadro 4. Frecuencia para la realización del análisis del agua en función a su fuente de abastecimiento.....	79
Cuadro 5. Principales nutrientes químicos que las plantas necesitan y sus funciones.....	100
Cuadro 6. Identificación de los puntos que es preciso considerar al evaluar la seguridad de la selección y de los tratamientos del fertilizante.....	101
Cuadro 7. Clasificación Toxicológica de los Plaguicidas.....	123
Cuadro 8. Microorganismos patógenos frecuentemente transmitidos por alimentos contaminados por empleados infectados.....	134
Cuadro 9. Avance comparativo de siembras y cosechas.....	208



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de los enfoques de gestión de la calidad.....	24
Figura 2. Aspectos de las BPA.....	29
Figura 3. Líneas de acción internacional a favor de la inocuidad alimentaria.....	53
Figura 4. Mecanismos de Contaminación con Microorganismos Patógenos de Frutas y Hortalizas Crudas.....	59
Figura 5. Presencia de Microorganismos Patógenos en el Agua.....	74
Figura 6. Daños ocasionados a la Salud Humana por contaminación directa (aplicación) e indirecta (consumo de alimentos) de agroquímicos.....	125
Figura 7. Mecanismos de Contaminación Química de Frutas y Hortalizas Frescas.....	126
Figura 8. Fuentes de Contaminación de Frutas y Hortalizas Frescas.....	166
Figura 9. Principales productos hortofrutícolas de exportación.....	213
Figura 10. Principales productos hortofrutícolas generadores de ingresos.....	214
Figura 11. Empresas que aplican medidas en sus zonas de cultivo para garantizar la inocuidad de sus productos.....	216
Figura 12. Empresas que cuentan con la información sobre el uso de los últimos 5 años de sus terrenos de producción.....	217
Figura 13. Empresas que cuentan con la información sobre el uso actual o anterior de los terrenos adyacentes a sus zonas de producción.....	217
Figura 14. Empresas que emplean semilla certificada.....	218



Figura 15. Análisis realizados al terreno de producción antes de la siembra.....	218
Figura 16. Tipo de fuente de suministro de agua empleada para el riego de sus cultivos.....	219
Figura 17. Métodos de riego empleados en las zonas de producción.....	219
Figura 18a. Fertilizantes empleados en la producción de frutas y vegetales.....	220
Figura 18b. Empresas que emplean fertilizantes certificados ante la CICOPLAFAST.....	221
Figura 18c. Modo de aplicación de los fertilizantes en las zonas de cultivo.....	222
Figura 19a. Medida que aplica la empresa para el control de plagas en campo y en planta.....	222
Figura 19b. Combinación de las medidas que aplica la empresa para el control de plagas.....	223
Figura 20. Temas de mayor difusión en la capacitación del personal.....	223
Figura 21. Frecuencia con la que se capacita el personal.....	224
Figura 22a. Empresas que someten a sus vegetales a un pre-enfriamiento.....	224
Figura 22b. Tipo de preenfriamiento empleado por las empresas encuestadas....	225
Figura 22c. Combinación de métodos de preenfriamiento.....	226
Figura 23a. Métodos empleados en el lavado de frutas y vegetales.....	226
Figura 23b. Combinación de los métodos aplicados para el lavado de frutas y vegetales.....	227
Figura 24. Agentes desinfectantes utilizados en frutas y hortalizas.....	227



Figura 25a. Métodos empleados en la refrigeración de las Frutas y Vegetales.....	228
Figura 25b. Combinación de los métodos de refrigeración aplicados por las industrias.....	229
Figura 26. Aplicación de programas de Limpieza y Desinfección.....	229
Figura 27. Agentes empleados en la desinfección de equipos.....	230
Figura 28. Patógenos encontrados con mayor frecuencia en superficies inertes...	231
Figura 29. Etapas en las cuales se realiza la inspección de los vehículos de transporte de frutas y vegetales.....	231
Figura 30. Vehículos de transporte que cuentan con sistema de refrigeración.....	232
Figura 31. Aplicación del Sistema de Rastreabilidad.....	233
Figura 32a. Empresas Exportadoras de Frutas y Vegetales que están certificadas en Buenas Prácticas Agrícolas.....	234
Figura 32b. Empresas Exportadoras de Frutas y Vegetales que no saben como gestionar la certificación.....	234
Figura 33. Principales países importadores de productos hortofrutícolas mexicanos.....	235
Figura 34. Periodo en que las Empresas Exportadoras Nacionales, presentaron dificultades para exportar sus productos hortofrutícolas.....	235
Figura 35a. Empresas que cuentan con apoyo técnico o financiero, para la mejora de sus productos.....	236
Figura 35b. Instituciones que actualmente brindan apoyo a las empresas.....	237



ABREVIATURAS

ALC.	América Latina y el Caribe.
BMP ó GMP.	Buenas Prácticas de Manufactura.
BPA ó GAP.	Buenas Prácticas Agrícolas.
BPH.	Buenas Prácticas de Higiene.
CBP.	Oficina de Aduanas y Protección Fronteriza de Estados Unidos.
CICOPLAFEST	Comisión Intersecretarial para el control y uso de plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas
CTN.	Comité Técnico de Normalización
DGIAAP.	Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.
DHHS.	Departamento de Salud y Servicios Humanos.
EARTH.	Escuela de Agricultura Tropical y Húmeda.
EEB.	Encefalitis Espongiforme Bovina.
EE.UU.	Estados Unidos de Norteamérica.
EPA.	Agencia de Protección para el Medio Ambiente.
ETA.	Enfermedades Transmitidas por Alimentos.
EUREP.	Es la sigla inglesa de "Grupo de trabajo de minoristas de producto en fresco" (Euro-Retail Produce Working Group).
FAO.	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
FDA.	Administración de Alimentos y Medicamentos.
GAP.	Buenas Prácticas Agronómicas - Good Agricultural Practice.
HACCP.	Sistemas de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control.
IFSE/UA.	Institute of Food Science and Engineering, University of Arkansas.
IICA.	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
LMR.	Límite máximo residual.
MIP.	Manejo Integral de Plagas.
OMS.	Organización Mundial de la Salud.
PIDTCA.	Programa Integral de Desarrollo Tecnológico para la Calidad Alimentaria.
PNO.	Programa Nacional Orgánico.
POES.	Procedimientos Operativos Estándar de Sanidad.
SAC.	Sistema de Aseguramiento de la Calidad.
SAGARPA.	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SENASICA.	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
UE.	Unión Europea.
USDA.	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Resumen.



El estudio sobre las Buenas Prácticas Agrícolas como Sistema de Aseguramiento de la Calidad en la industria exportadora de productos hortofrutícolas en México, tiene como objetivo, el dar a conocer la importancia de su aplicación y seguimiento en el Sector agroalimentario, así como lo indispensable que resulta la participación de todos los actores que intervienen a lo largo de la cadena productiva, para de esta forma poder obtener productos de calidad, que cumplan con los más estrictos estándares de calidad e inocuidad marcados por los diferentes socios mercantiles y así llegar a la competitividad, y por ende a la aceptación y permanencia de los productos mexicanos en el mercado tanto extranjero como nacional.

Este trabajo está conformado por seis capítulos, el primero, trata todo lo relacionado con los aspectos de calidad, control y Sistemas de Aseguramiento de la Calidad. Los siguientes tres capítulos describen con suficiente detalle lo referente a las Generalidades, Marco Legal y Proceso de Instrumentación de las Buenas Prácticas Agrícolas, respectivamente. En el quinto capítulo se muestra la situación actual de la Industria Exportadora de Productos Hortofrutícolas Mexicanos. Finalmente el capítulo seis muestra los resultados del trabajo de campo aplicado a diversas empresas exportadoras de productos hortofrutícolas.

I. Introducción

El concepto de Inocuidad de Alimentos se define como “la garantía de no hacer daño como una responsabilidad compartida, que agregue valor tanto al productor como al consumidor para que sea sostenible en el tiempo”. Detrás de esta definición está la concepción de democratizar la inocuidad de alimentos, es decir, la posibilidad de acceder a productos inocuos no es un lujo de países desarrollados, debe ser una política de gobierno que busque beneficiar equitativamente a todos los actores de la cadena alimentaria a nivel de productos de exportación y los destinados al consumo local.

Por otro lado la importancia de la inocuidad alimentaria radica en ser una herramienta indispensable para la calidad en los alimentos y como herramienta de competitividad.

Por está razón la inocuidad de los alimentos hoy destaca en el programa político de muchos países. Los consumidores de hoy son cada vez más conscientes de la calidad e inocuidad de los alimentos. A consecuencia de los cambios que se han dado en los métodos de producción de los alimentos en la granja y en la industria, así como por la presencia de nuevos patógenos de origen alimentario o el resurgimiento de otros anteriores están apareciendo nuevos problemas. Las pautas de consumo están modificándose, así como la demanda del consumidor respecto a la variedad y el tiempo de conservación de los alimentos, y a las técnicas de conservación que se utilizan. En virtud del comercio internacional de alimentos también se ha incrementado el riesgo de difusión de agentes infecciosos desde el punto original de producción. La consecuencia de todo esto son mayores riesgos para la salud humana, y las consiguientes repercusiones en el comercio internacional de alimentos. De esta manera, en muchos países ha surgido recientemente la necesidad de darle un enfoque integral a la inocuidad de los alimentos, lo que supone prestar atención a todas las partes de la cadena alimentaria, y asociar esta vigilancia a los resultados en la salud humana.

La necesidad de generar productos inocuos radica en la posibilidad de comercializarlos con un debido margen de certeza sobre su procedencia y calidad sanitaria, lo cual se traduce en un razonable grado de confianza de los consumidores hacia los productos que adquieren. Adicionalmente, ello incrementa la probabilidad de acceder exitosamente a mercados cada vez más competitivos y exigentes.

Sin embargo, existe la creencia de que no tiene demasiada importancia el hecho de que las materias primas sean de una calidad microbiológica algo deficiente, ya que esta deficiencia puede ser corregida por un tratamiento térmico adecuado o por otros procedimientos. Aunque no puede subsanarse algunos efectos de una calidad microbiológica pobre: ciertos metabolitos de microorganismos importantes desde el ángulo de la salud pública son muy termoestables (enterotoxinas estafilocócicas, micotoxinas, aminas vasopresoras,) y algunas enzimas producidas por los microorganismos inactivados pueden ser causa de alteración (Mossel y Moreno, 1982).

Por lo que el principal riesgo de la introducción continua en una fábrica de alimentos de grandes cantidades de materias primas de mala calidad microbiológica es, la contaminación cruzada de los alimentos finales ya elaborados y también de las líneas de elaboración y envasado (Jail y Arnold, 1982).

Esto conlleva muy frecuentemente a que al final de un proceso de fabricación, el producto acabado, contenga una flora que es el resultado de su "historia". Lo que indica que ha sufrido sucesivas contaminaciones por distintos gérmenes que, probablemente, se han podido desarrollar; pero también tratamientos de estabilización que han tenido un efecto bastante pobre en reducirlas. El objetivo industrial es obtener un producto conforme a las disposiciones legales, de forma que puedan evitarse las alteraciones microbianas que afecten a la calidad comercial y las intoxicaciones y toxiinfecciones que incidan en la salud del consumidor (Bourgeois *et al.*, 1994).

Por lo que la calidad de los productos alimentarios perecederos dependen de la naturaleza de su microflora. Basta con que a lo largo de la conservación se perturbe el equilibrio existente en ella para favorecer la multiplicación de los microorganismos alterantes. Todas las medidas que retarden el desarrollo de estos gérmenes conducirá a una mejor conservación de los productos (aumento de su vida útil, posibilidad de expedición a largas distancias), a una disminución de las demandas judiciales a las empresas y a una mejor imagen de la marca (Bourgeois *et al.*, 1994).

Y por ello cuando se expone o se afecta la salud del consumidor a un riesgo, la legislación sobre alimentos suele ser muy severa. Además de sufrir graves repercusiones y responsabilidades la industria alimentaria que originan los brotes de intoxicaciones alimentarias, tales industrias procuran cumplir con las normas legales establecidas para la fabricación de los productos, o cuando éstas no existen, optan por adoptar prácticas adecuadas de manipulación, fabricación y distribución (Mossel y Moreno, 1982).

De ahí que Sir Graham Wilson, recomienda que debe garantizarse la inocuidad y la calidad de los alimentos por la intervención activa en su fabricación y manipulación (Bauman, 1974; Mossel, 1984), y no por el análisis de los productos manufacturados, de poca utilidad. Esta intervención consiste en el establecimiento y estricta observancia del código de prácticas (BPA's, BPM's), a todo lo largo de la cadena: producción, industrialización, distribución, conservación, venta y preparación culinaria (Mossel y Moreno, 1982).

Debido a que en los últimos años ha aumentado el consumo de vegetales frescos entre la población, ya sea por razones dietéticas o económicas, no sólo en nuestro país sino también en el resto del mundo (Altekruse *et al.*, 1997).

Los brotes de enfermedad humana debidos a la transmisión de microorganismos patógenos, van en aumento lo que suele ser consecuencia de la contaminación del producto por el uso de aguas residuales sin tratar o de estiércol, de agua contaminada para la refrigeración o para el lavado, o consecuencia de la manipulación no higiénica de los alimentos (ICMSF, 1998).

En dichos brotes infecciosos se encuentran involucrados principalmente aquellos vegetales que se consumen preferentemente crudos en los cuales aún los procedimientos usuales de lavado no son capaces de reducir significativamente su carga microbiana (Takeuchi y Frank, 2000).

Los microorganismos patógenos, los virus y los parásitos son capaces de sobrevivir durante meses o años en el cieno de las aguas residuales y en la tierra, o sobre las hortalizas (ICMSF, 1988). Además, determinados patógenos, por ejemplo la Salmonella, es capaz de multiplicarse en la superficie o en el interior de algunas hortalizas (ICMSF, 1998).

Entre los vegetales a partir de los cuales han sido aislados patógenos se mencionan: espárrago, brotes de soja y alfalfa, brócoli, repollo, coliflor, lechuga, zanahoria, espinaca, setas, tomates, pepinos, etc., preferentemente cuando son consumidos en forma de ensaladas (Díaz y Vernon, 1999).

Aún cuando algunos países de América Latina y el Caribe (ALC) han avanzado en el mejoramiento de sus sistemas de inocuidad de los alimentos, la mayoría de estos países requieren reforzar sus estructuras y operación en ese campo, para una mejor protección de la salud de los habitantes y para mantener su nivel de competitividad en el mercado agropecuario internacional.

En las operaciones de exportación de productos agropecuarios destinados al consumo humano, tales como frutas, hortalizas y otros de este tipo, los importadores requieren en primera instancia la certificación sanitaria del sector de agricultura.

Dicha certificación debe ser respaldada por un sistema nacional de inocuidad de alimentos del país exportador debidamente estructurado y eficaz que responda a los requerimientos sanitarios del país importador. De no satisfacerse éstos, se correrá el riesgo de disminución o pérdida de las exportaciones.

En materia de inocuidad de los alimentos es la Comisión del Codex Alimentarius que funciona bajo el auspicio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Los sistemas nacionales de inocuidad de alimentos comprenden todas las personas, instituciones, organizaciones y empresas del sector público y privado, que directa o indirectamente participan en el desarrollo de acciones de higiene y protección de alimentos desde la finca o granja de producción hasta el consumidor final.

Contrariamente a la opinión generalizada de que la responsabilidad de proporcionar alimentos higiénicos para el consumidor final recae en el expendedor o prestador de servicios del final de la cadena agroalimentaria, la realidad es que esta responsabilidad empieza desde la finca o granja de producción de los productos agrícolas.

Si bien los productos mexicanos han alcanzado altos niveles de calidad y han obtenido de esta manera el reconocimiento en el mercado nacional e internacional, se enfrentan al nuevo reto de constituirse como alimentos de buena calidad, sanos, saludables, nutritivos, sabrosos y sobre todo, inocuos.

El incremento de las relaciones comerciales internacionales permite y facilita que una epidemia local pueda alcanzar dimensiones mundiales, lo que dificulta, a pesar de los avances de la medicina moderna que se puedan controlar y eliminar a los microorganismos y contaminantes que ancestralmente han dañado a la humanidad.

A partir de 1995, las exportaciones de productos mexicanos agroalimentarios a los Estados Unidos comenzaron a incrementarse notablemente, alcanzando casi 5 mil millones de dólares en 1999, mientras que en el primer trimestre del 2005, se ubicaron por encima de los 2, 793 millones de dólares. Este incremento en las exportaciones ha estado acompañado de un aumento en el nivel de exigencia de los consumidores, por lo que se hace indispensable para los productores mexicanos contar con sistemas de producción y distribución que puedan competir y mantener satisfecho al mercado extranjero (Bancomext, 2006_b).

Los diferentes tratados de libre comercio con que cuenta nuestro país contemplan la necesidad de un código comercial uniforme y, en materia de alimentos, la inocuidad es un elemento primordial ya que se hace necesaria una legislación equivalente dirigida a lograr los mismos niveles de calidad sanitaria, es decir, los mismos niveles de inocuidad o de garantía en cuanto a que un alimento no represente riesgos químicos, físicos o microbiológicos.

Los sistemas de garantía de calidad permiten aplicar y verificar las medidas de control destinadas a garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos. Se requiere la garantía de la inocuidad de los alimentos en todas las etapas de la cadena de la producción de alimentos, y el cumplimiento de las exigencias normativas y del cliente.

Estos sistemas son un conjunto de medidas de control cuya ejecución y verificación corre a cargo de las personas competentes de cada etapa de la cadena. La selección y aplicación de sistemas de garantía de calidad puede variar de conformidad con la etapa de la cadena de producción de alimentos de que se trate, del tamaño o la capacidad de la industria, del tipo de producto que se elabora, etc., y puede comprender Buenas Prácticas de Higiene (BPH), Buenas Prácticas Agrícolas (BPA ó GAP), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM ó GMP), Sistemas de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP).

Por lo anterior el objetivo de realizar el estudio sobre las Buenas Prácticas Agrícolas como Sistema de Gestión de la Calidad en la industria exportadora de productos hortofrutícolas en México, es el de dar a conocer la importancia de su aplicación y seguimiento en el Sector agroalimentario, así como lo indispensable que resulta la participación de todos los actores que intervienen a lo largo de la cadena productiva, para de esta forma poder obtener productos de calidad, que cumplan con los más estrictos estándares de calidad e inocuidad marcados por los diferentes socios mercantiles y así llegar a la competitividad, y por ende a la aceptación y permanencia de los productos mexicanos en el mercado tanto extranjero como nacional.

II. Objetivos

OBJETIVO GENERAL

Analizar y establecer los principios que integran las Buenas Prácticas Agrícolas, así como determinar la situación e importancia de implementar este Sistema de Aseguramiento de la Calidad (SAC) en la Industria Exportadora de productos hortofrutícolas en México, mediante la realización de una investigación documental y de campo, esto con la finalidad de brindar una herramienta que ayude al agricultor y/o empresa a garantizar la calidad y competitividad de estos productos.

OBJETIVO PARTICULAR 1

Brindar información sobre los aspectos básicos de las Buenas Prácticas Agrícolas y su evolución hasta nuestros días, mediante una investigación documental, esto con el fin de conocer la importancia de implementar este Sistema de Aseguramiento de la Calidad.

OBJETIVO PARTICULAR 2

Dar a conocer el marco legal tanto nacional como internacional de las Buenas Prácticas Agrícolas, mediante una revisión bibliográfica, con el propósito de establecer la importancia de contar con una legislación que garantice los niveles de calidad sanitaria exigida por el mercado.

OBJETIVO PARTICULAR 3

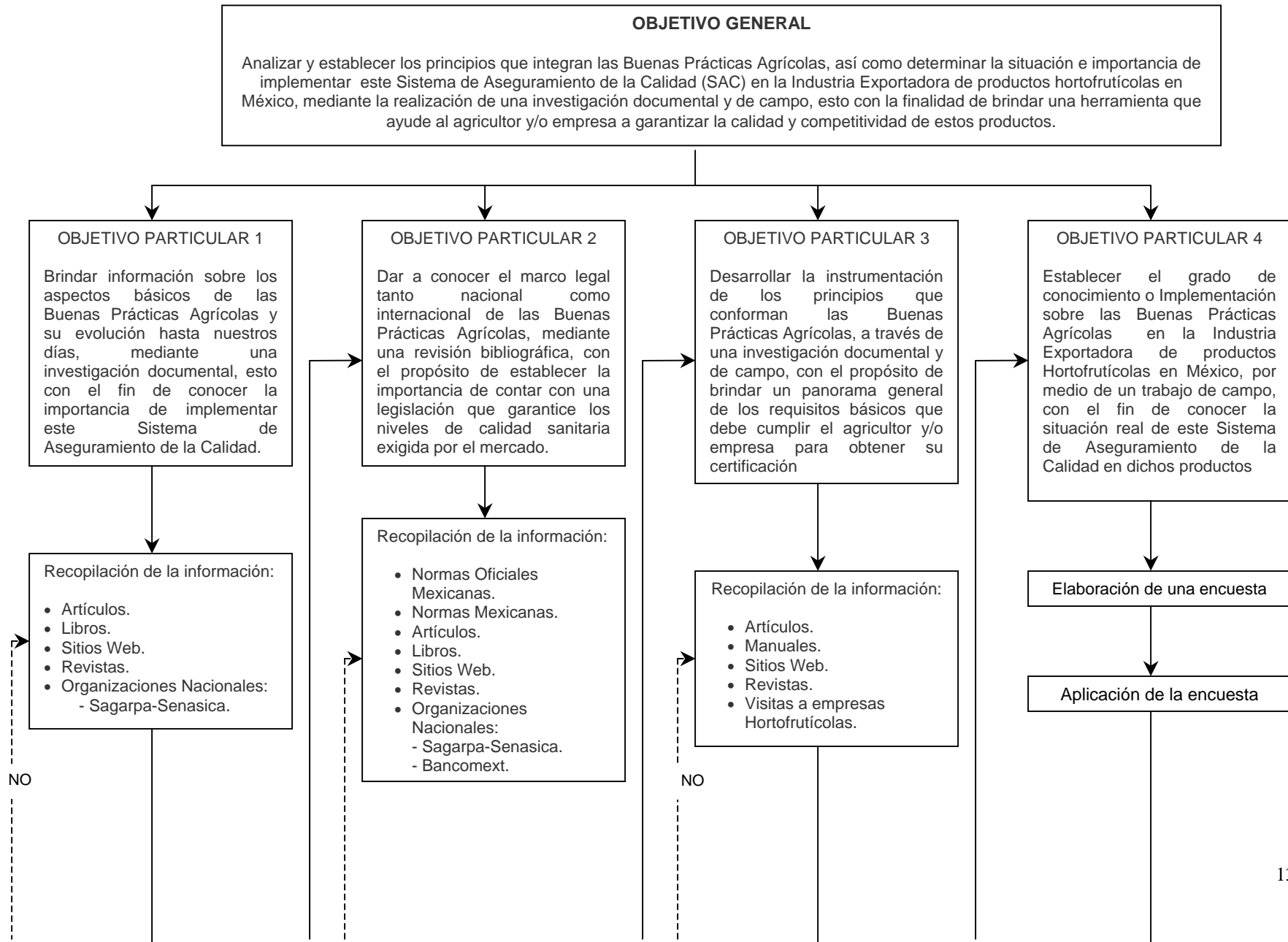
Desarrollar la instrumentación de los principios que conforman las Buenas Prácticas Agrícolas, a través de una investigación documental y de campo, con el propósito de brindar un panorama general de los requisitos básicos que debe cumplir el agricultor y/o empresa para obtener su certificación

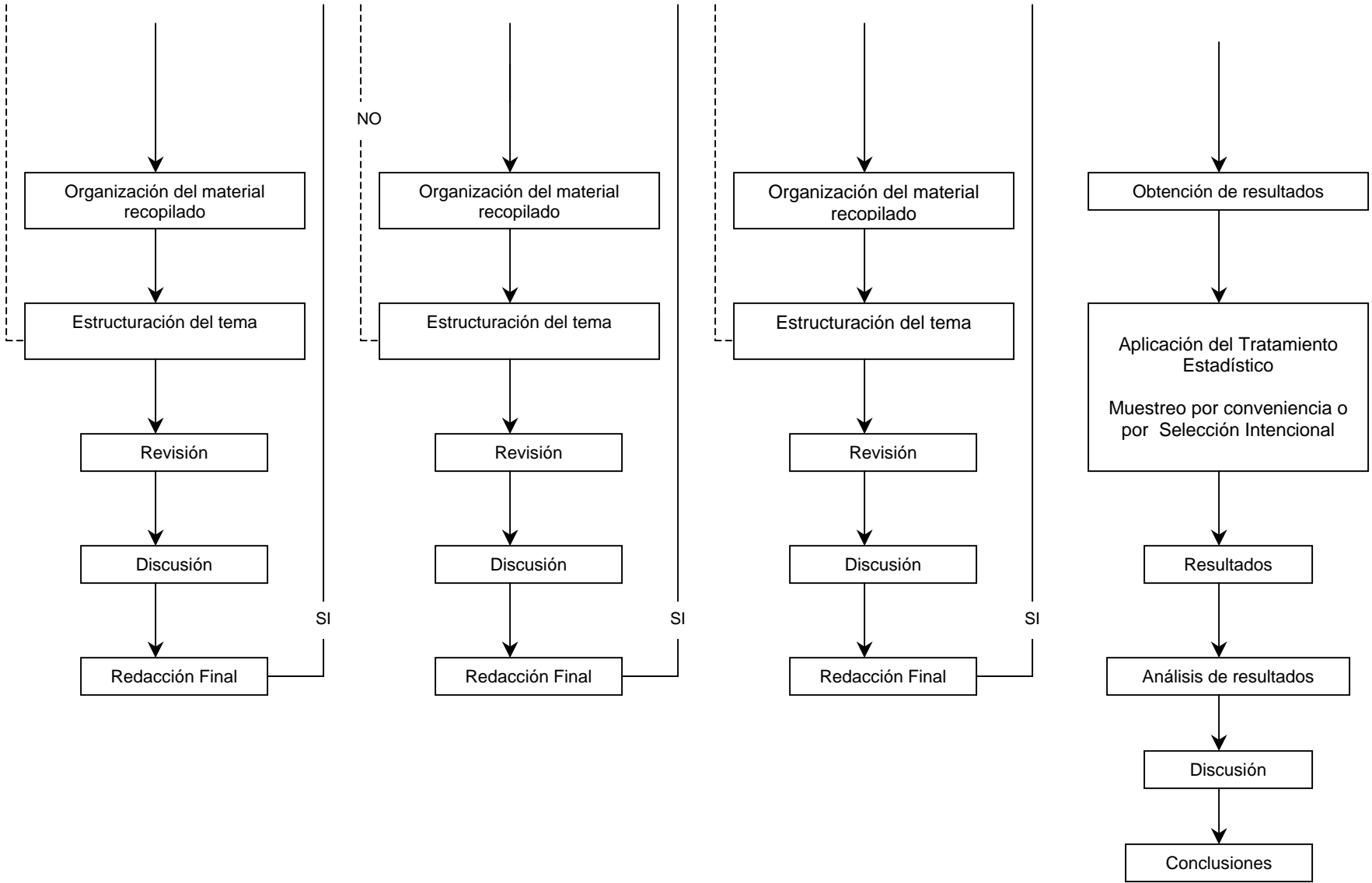
OBJETIVO PARTICULAR 4

Establecer el grado de conocimiento o Implementación sobre las Buenas Prácticas Agrícolas en la Industria Exportadora de productos Hortofrutícolas en México, por medio de un trabajo de campo, con el fin de conocer la situación real de este Sistema de Aseguramiento de la Calidad en dichos productos.

III. Metodología

Cuadro Metodológico





Con la finalidad de cubrir los objetivos planteados, para el desarrollo del presente trabajo, la metodología se desarrollo en dos etapas (ver cuadro metodológico), las cuales se describirán a continuación.

a) Investigación Documental.

El desarrollo de está primera etapa consistió en recopilar información técnica relacionada a Sistemas de Aseguramiento de la Calidad (SAC), a las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA's) y al Sector Agroalimentario Mexicano, mediante una revisión bibliográfica, hemerográfica y electrónica (website) de dichos temas.

b) Investigación de Campo.

En esta etapa se delimitó en primer instancia la zona de estudio, en la cual se llevó acabo la aplicación de la herramienta de diagnóstico (cuestionario) para la realización de esta investigación, esto con el fin de conocer por un lado, la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas como Sistema de Aseguramiento de la Calidad y por el otro el porcentaje de empresas mexicanas Exportadoras de productos Hortofrutícolas que cuentan con la certificación en este sistema.



Los estados en donde se llevó a cabo la investigación fueron: Michoacán, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Sonora, Sinaloa y Guanajuato, esta selección se debió a dos principales características, por un lado su producción agrícola y por el otro su relación comercial en cuanto a la exportación de productos hortofrutícolas.

En este estudio participaron 16 empresas exportadoras de productos hortofrutícolas, a las cuales se les aplicó un cuestionario estándar de 28 reactivos, de las cuales el 56.25% se encuestaron a través de correo electrónico y el 43.75% restante se realizó mediante entrevistas formales, la selección de dichas empresas fue por método aleatorio en los estados antes mencionados, durante el período de Julio a Diciembre del 2005.

A continuación se presenta una lista de las empresas que participaron en la investigación.

Cuadro 1. Empresas encuestadas en el estudio de campo.

EMPRESAS ENCUESTADAS VIA ELECTRÓNICA				
NOMBRE DE LA EMPRESA	DIRECCIÓN	GIRO	CONTACTO	PRODUCTOS
Agrícola Luque SA de CV	Benito Juárez No. 10 Col. Centro, Ahome, Sinaloa. CP81380 Tel. (668) 8640076 8640286	Exportadora y Productora hortofrutícola	Miguel Agustín Luque Miranda	Mango, sandía, tomate, tomatillo, chile jalapeño y serrano fresco refrigerado.
Agroindustrias Deandar de Delicias, SA de CV	Guillermo prieto No. 516 Int. 9 Col. Centro, Camargo, Chihuahua. CP 33700 Tel. (648) 4624596	Exportadora y Productora Hortícola	Gustavo Alfonso Deandar García	Chile envasado, chilaca, tomatillo y chile jalapeño fresco.
Agrolaguna Enrique Alonso Fernández	Av J.F Brittingham No. 120 Col. Cd Industrial, Torreón, Coahuila. Cp. 27019 Tel. (871) 7506282 7506395	Exportadora Hortícola	Sr. Enrique Alonso Fernández Srita. Ma. Refugio Murillo	Col o repollo, zanahoria, coliflor y jitomate.
Agropecuaria Alcema, SPR de LR	Huatampo, Sonora	Exportadora y Productora Hortícola	Mario Larrinaga	Apio, chile, lechuga, tomate, calabaza y sandía.
Agrovaz, SA de CV	Mariano Matamoros, No. 402 Int.3, Col. Centro. Apaseo El Grande, Guanajuato. Cp. 38160 Tel. (413) 1582304 1582006	Agrícola	Ángel Vázquez Bermúdez	Ajos



I. INTRODUCCIÓN

Birds Eyes de México, SA deCV	Carretera Celaya-Juventino Km 17.5 Col. Null. Juventino Rosas, Gto. CP 38000 Tel. (412) 1574400	Vegetales Congelados	René Rogel Alba	Brócoli, coliflor, calabaza verde congelados.
Grupo San Armando, S de RL de CV	1ª. Av No. 405 Col. Smith. Tampico, Tamaulipas Cp 89140 Tel. (833) 2138120	Exportadora y Productora Hortícola	Gerardo Arguello Leal	Cebolla fresca o refrigerada
Mar Bran, SA de CV	Panamericana Km. 291 Col. La Fortaleza Irapuato, Gto. Cp 38300 Tel. (411) 1550949 1550950	Exportadora y Congeladora Agrícola	Ing. Fermín Vaca Delgado	Coliflor, brócoli y zanahoria frescos, refrigerados y congelados
Rancho Milpillás	Uruapan, Michoacán	Productor de Aguacate Orgánico	Ing. Agustín Audiffred Ayala	Aguacate fresco deshidratado

EMPRESAS ENCUESTADAS POR ENTREVISTAS FORMALES				
NOMBRE DE LA EMPRESA	DIRECCIÓN	GIRO	CARGO O PUESTO DEL ENTREVISTADO	PRODUCTOS
Alimentos Profusa, SA de CV	Michoacán	Mermeladas y Congelados	Jefe del Depto. de Aseguramiento de la Calidad	Mermeladas y frutas congeladas
Atys México, SA de CV	Martínez de Narvarte No. 53-B Col. Fco. Villa, Jacona, Michoacán. Cp. 59845 Tel. (351) 5309600	Alimentos	Supervisor de Producción	Bases de frutas, mermelada de fresa, preparados de frutas tropicales y preparado dietético de frutas tropicales.
Congeladora América, SA de CV	20 de Noviembre No. 202 Col. Ejidal, Jacona, Michoacán. Cp. 59820 Tel. (351) 5160970 5162505	Alimentos congelados	Director General	Fresas, mango, melón y papaya congelados.
Export San Antonio	Michoacán	Congeladora de Vegetales	Coordinadora del Depto. De Calidad	Vegetales congelados
Frexport, SA de CV	Labastida No. 912. Col. Juárez. Zamora, Michoacán. CP. 59620 Tel. (351) 5309500 5309515	Congelados y Mermeladas	Supervisor de Producción	Melón, zarzamora, brócoli, mango, papaya, jugo de manzana, frambuesa, calabaza presentación en cubos congelados.
Grupo Fre-za	Carretera Libramiento Norte Km. 10.5 Col. Romero de Torres. Zamora, Michoacán. Cp. 59640 Tel. (351) 5170396 5170246	Congelados de Alimentos, Guacamole.	Supervisor de Producción	Guacamole, fresas congeladas y en conservas y mango congelado.
Productores Agrícolas de Jacona	Jacona, Michoacán	Congeladora de Frutas	Jefe del Depto. de Aseguramiento de Calidad	Frutas Congeladas



Tratamiento Estadístico.

Elección del tamaño de la muestra para encuestas, sondeos y estudios de investigación.

El tamaño de la muestra y su representatividad, son factores claves en el error de muestreo, así pues el tamaño de la muestra va estar en función al grado de precisión que se deseen para los resultados a obtener. El grado de precisión depende de los objetivos de la investigación, la cantidad de tiempo, el dinero disponible para la investigación, entre otras consideraciones (Ritchey, 2002).

Sin embargo, a veces, para estudios exploratorios, el muestreo probabilístico resulta excesivamente costoso y se acude a métodos no probabilísticos, a pesar de que estos no sirven para realizar generalizaciones, pues no se tiene certeza de que la muestra extraída sea representativa, ya que no todos los miembros de la población tiene la misma probabilidad de ser elegidos. En general se seleccionan a los sujetos siguiendo determinados criterios procurando representatividad en la muestra (El Rincón del Vago, 1998).

MUESTREO POR CONVENIENCIA O SELECCIÓN INTENCIONADA.

Consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo. En este tipo de muestreos la “representatividad” la determina el investigador de modo subjetivo, siendo este el mayor inconveniente del método ya que no podemos cuantificar la representatividad de la muestra (Casal y Mateu, 2003). Por lo tanto, es imposible calcular el error muestral que puede producirse. No tenemos ninguna posibilidad de decir cuán precisas son las estimaciones muestrales (González, 2002).

Este tipo de muestreo, presenta casi siempre sesgos y por tanto debe aplicarse únicamente cuando no existe alternativa. En algunos casos, especialmente cuando se requiere una estrecha colaboración por parte de la población en estudio, es la única opción para que el estudio sea viable. También puede ser útil cuando se pretende realizar una primera prospección de la población o cuando no existe un marco de la encuesta definido (Casal y Mateu, 2003).



Para el muestreo por conveniencia no hay un procedimiento estadísticamente justificado que permita un análisis de probabilidad ó inferencia acerca de la calidad de los resultados de esa muestra. A veces los investigadores aplican métodos estadísticos diseñados para muestra de probabilidad a una muestra por conveniencia, y dicen que está se puede manejar como si fuera una muestra aleatoria (Duhalt, s/f).

Por lo que, el diseño de muestreo fue por conveniencia debido a las condiciones de acceso a las fuentes de información, las cuales estuvieron en función a costos, tiempo, a la falta de respuesta de las empresas, distancia, etc.; es decir, el levantamiento de encuestas se realizó mediante entrevistas formales, fax y vía electrónica, las cuales se dirigieron al Director ó Gerente General o, en su caso al responsable del Departamento de Calidad. En total se aplicaron 100 entrevistas, de las cuales se obtuvieron solamente 16 respuestas.

Dada la complejidad para generar un marco muestral en el que se incluyeran todas las empresas exportadoras de productos hortofrutícolas, por los factores antes mencionados el tamaño de la muestra estuvo en función a la participación de las empresas.



Marco Referencial.

Capítulo 1

1. MARCO CONCEPTUAL.

1.1 Calidad y control



1.1.1 Definición de control

El control se define como la información de las desviaciones ocurridas durante el proceso y sus acciones correctivas, de tal manera que verdaderamente se cumplan los objetivos propuestos en el plan de trabajo (Marroquín, 1991).

1.1.2 Definición de la calidad

Si acudimos a los más conocidos especialistas en el tema encontraremos una gama de definiciones que se complementan entre sí; la calidad ha dejado de ser solo:

- ✓ Cumplir especificaciones (Crosby, 1987), para convertirse en
- ✓ Adecuación para el uso, satisfaciendo las necesidades del cliente (Juran, 1990_b) o, dicho de un modo más técnico es:
- ✓ Un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo, adecuado a las necesidades del mercado (Deming, 1989), o bien
- ✓ Un sistema eficaz para integrar los esfuerzos de mejora de la calidad de los distintos grupos de una organización, para proporcionar productos y servicios a niveles que permitan la satisfacción del cliente (Feigenbaum, 1986).

Por otro lado un diccionario define la calidad como el “grado de excelencia” que posee un producto, es decir, cuál bueno es para cumplir su finalidad.

Desde el punto de vista de inocuidad alimentaria la calidad comprende tres aspectos:

- ✓ **Microbiología.** Un alimento no debe contener niveles de un patógeno o de su toxina que es probable que causen trastornos cuando se consume aquél.
- ✓ **Aceptabilidad / Vida comercial.** Un alimento no debe contener niveles de microorganismos suficientes para convertirlo en alterado desde el punto de vista organoléptico en un tiempo inadmisiblemente corto.
- ✓ **Estabilidad.** Un alimento debe ser de calidad constante tanto con respecto a su inocuidad como con respecto a su vida comercial. El consumidor no admitirá productos que presenten grandes variaciones en cuanto a su vida comercial de un lote



a otro y evidentemente no está dispuesto a jugar a la ruleta rusa con la enfermedad cada vez que come un determinado producto (Adams y Moss, 1997).

De ahí que nace el interés de aplicar criterios microbiológicos que permitan diferenciar un alimento de calidad fisicoquímica de uno de calidad microbiológica.

1.2 Sistema de Aseguramiento de la Calidad (SAC).

1.2.1 Definición de Sistema.

Este concepto fue inicialmente aplicado a la industria militar y nuclear para evitar errores muy costosos, desde donde se extendió a la industria en general y a las empresas de servicios para mejorar su competitividad (ISEE, 1995).

Se define como la actividad sistemática y documentada que tiende a asegurar que los *productos-procesos-servicios* se realizan de una forma controlada y de acuerdo a las especificaciones, normas y procedimientos aplicables. La calidad toma una orientación más global hacia el control del Sistema productivo (ISEE, 1995).

1.2.2 Definición de Aseguramiento de la Calidad.

El Aseguramiento de la Calidad, es un sistema que pone el énfasis en los productos desde su diseño hasta el momento del envío al cliente, y concentra sus esfuerzos en la definición de procesos y actividades que permitan la obtención de productos conforme a unas especificaciones (Moreno-Luzón *et al*, 2001).

1.2.3 Objetivo de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad



El objetivo del Aseguramiento de la Calidad es dar confianza a la Dirección y al Cliente de que se respetarán sus especificaciones y requisitos a través del uso de procesos controlados (ISEE, 1995).

Así pues, el objetivo que se persigue con este enfoque es doble: en primer lugar, que no pueda llegar al cliente productos y servicios defectuosos; y en segundo lugar buscar la manera de evitar que los errores se produzcan de forma repetitiva Para conseguir estos objetivos, el establecimiento del sistema de aseguramiento de la calidad desarrolla un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, necesarias para proporcionar a los clientes la confianza de que un producto o servicio satisface determinados requisitos de calidad (Moreno-Luzón *et al*, 2001).

1.2.4 Los enfoques de gestión de la calidad: inspección, control y aseguramiento

1.2.4.1 Evolución de los enfoques de gestión de la calidad.

La evolución de la gestión de la calidad se ha producido en cuatro grandes saltos o fases: Inspección, Control de Calidad, Aseguramiento de la Calidad y Gestión de la Calidad Total. En realidad, la inspección y el control de calidad no pueden considerarse como enfoques de dirección propiamente dicha, ya que, únicamente están orientados a resolver problemas de carácter operativo y tiene escasa influencia en la dirección. Los dos grandes enfoques de dirección serían por tanto el Aseguramiento de la Calidad y la Gestión de la Calidad Total, constituyendo los otros dos mencionados los orígenes de su evolución (Moreno-Luzón *et al*, 2001).

	GESTIÓN CALIDAD	-Búsqueda de la satisfacción de los clientes -Liderazgo de la dirección -Cooperación interna y trabajo en equipo
--	------------------------	--

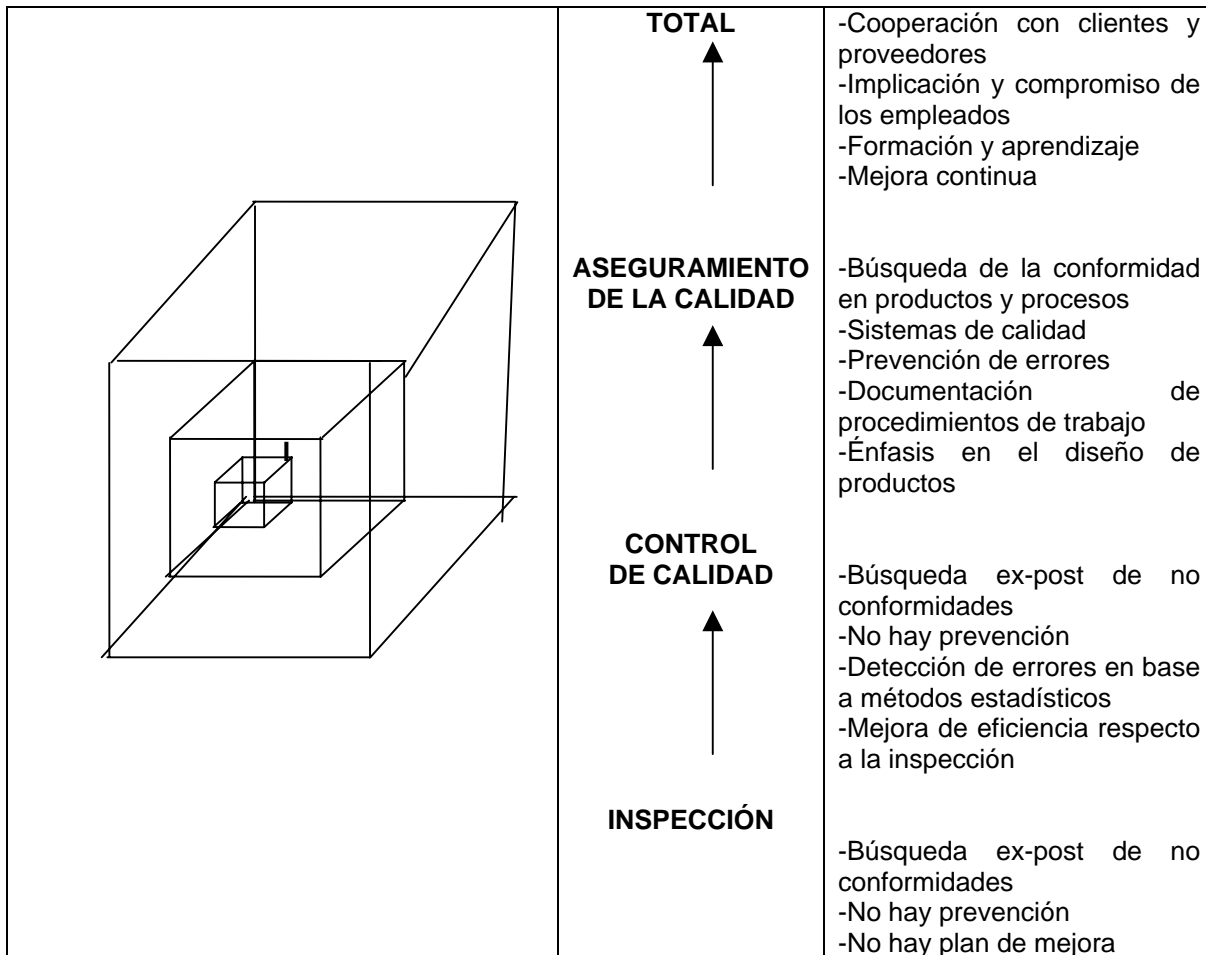


Figura1. Evolución de los enfoques de gestión de la calidad.
 Fuente: Moreno-Luzón et al, 2001.

1.2.5 Origen del Aseguramiento de la Calidad.

El origen de este enfoque surge de la necesidad de la industria militar y espacial de Estados Unidos, durante los años cincuenta y sesenta, de ofrecer productos ajustados a unas especificaciones dadas. El diseño de los productos, su fiabilidad y rendimiento, pasarán a ser en estos años factores clave de competitividad, exigiendo el trabajo coordinado de todos los departamentos que participan en el diseño, fabricación, instalación y mantenimiento del producto (Moreno-Luzón et al, 2001).

1.2.6 Diferencias entre los enfoques de Aseguramiento de la Calidad y de Gestión de la Calidad Total.



El Aseguramiento de la Calidad busca *la adecuación de los procesos productivos a unas normas* que aseguren un funcionamiento coordinado y eficiente, así como unas determinadas características estándar del producto o servicio. La Gestión de la Calidad Total, además de incorporar los avances del enfoque anterior, en cuanto a garantizar productos o servicios acordes con los objetivos de la empresa, requiere de la involucración de todos los miembros de la organización en la mejora de todos los procesos, con el objetivo de incrementar, de modo continuado, la eficacia y la eficiencia de los mismos; tomando para ello, como punto de referencia, la actuación o los requerimientos de los agentes del entorno competitivo, especialmente los clientes, sin olvidar a otros grupos de interés o a los competidores. La Gestión de la Calidad Total abarca al Aseguramiento de la Calidad, que se muestra frecuentemente como un paso previo para implantar la gestión de la calidad total (Moreno-Luzón *et al*, 2001).

	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL
Visión y concepto de calidad subyacente	Conformidad con unas especificaciones. (Un problema a resolver).	Satisfacer expectativas // Valor. Búsqueda de la excelencia. (Una oportunidad para competir)
Filosofía de gestión	Producir bienes y servicios con el nivel de calidad adecuado. (Enfoque estático).	Mejorar continuamente la calidad en todos los aspectos de la organización. (Enfoque dinámico)
Impacto sobre la competitividad de la empresa	Poca atención al entorno y a los cambios necesarios en la empresa para la mejora de su competitividad. (Enfoque interno)	Atención prioritaria al entorno y a la calidad como oportunidad de conseguir mejoras en la competitividad. (Enfoque interno y externo)
Objetivos	Prevenir errores; hacer las cosas bien a la primera; minimizar costes de no calidad. (Eficiencia)	Hacer las cosas correctas; satisfacer al cliente interno y externo; maximizar el valor para el usuario. (Eficacia).
Alcance o globalidad del enfoque	Todas las unidades de trabajo relacionadas con el proceso productivo.	Toda la organización, con la dirección encabezando la globalidad del enfoque.
Métodos de trabajo	Sistematización de procesos.	Establecimiento de objetivos y movilización de toda la organización.
Recursos humanos. Formación	Formación de las personas que desarrollan tareas que influyen en la calidad del producto o servicio, para que sean capaces de cumplir especificaciones.	Se considera que el desarrollo de las personas es fuente de ventaja competitiva. Se fomenta la participación, el compromiso, la mejora continua y la cooperación.
Asignación de responsabilidades	El departamento de calidad se encarga de diseñar los programas de normalización, su implantación, y el control de su cumplimiento. La dirección general hace un seguimiento periódico del sistema.	El departamento de calidad diseña objetivos de calidad, establece el programa de actuación, desarrolla el plan de formación, y es consultor para otros departamentos. Equipo de dirección general, máximo responsable del sistema, lidera su implantación. Se fomenta el autocontrol.

Cuadro 2. Principales diferencias entre los enfoques de Aseguramiento de la Calidad y Gestión de la Calidad.
Fuente: Moreno-Luzón *et al*, 2001.

1.2.7 Elementos que conforman un Sistema de Aseguramiento de la Calidad



El Sistema de Aseguramiento de la Calidad ésta formado por:

- ↳ Manual de la Calidad y las instrucciones necesarias para su uso. El manual ha de incluir la organización formal de la Empresa, declaración de autoridad, Política de Calidad, procedimientos de trabajo, con el objetivo de asegurar la consecución de la Calidad deseada y los formatos para los registros periódicos de Calidad (ISEE, 1995).

El departamento o responsable de Calidad vigila y audita periódicamente el cumplimiento de los procesos operativos según lo especificado en el Manual (ISEE, 1995).

**Generalidades del Sistema
de Inocuidad
Buenas Prácticas Agrícolas.**

Capítulo 2



2.1 Definición y conceptos inherentes de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

La FAO, ha elaborado una definición, más descriptiva y explícita, al señalar que:

“Consiste en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social” (FAO, 2004).

Mientras que SENASICA, por parte del gobierno mexicano ha definido a las Buenas Prácticas Agrícolas como:

“Procedimientos y condiciones de manejo en la producción de las frutas y hortalizas en campo realizados con la finalidad de reducir los riesgos de contaminación física, química o microbiológica, para obtener alimentos que no produzcan daño al consumidor”.

Las BPA en la actualidad más que un atributo, son un componente de competitividad, que permite al productor rural diferenciar su producto de los demás oferentes, con todas las implicancias económicas que ello hoy supone (mejores precios, acceso a nuevos mercados, consolidación de los actuales, etc.). Las BPA constituyen una herramienta cuyo uso persigue la sustentabilidad ambiental, económica y social de las explotaciones agropecuarias, especialmente la de los pequeños productores subsistenciales, lo cual debe traducirse en la obtención de productos alimenticios y más inocuos y saludables para el autoconsumo y el consumidor.

Por otra parte, para los países en vía de desarrollo, las BPA constituyen un desafío y una oportunidad ya que de su cumplimiento (inocuidad, medio ambiente y salud), dependerá la entrada de sus productos agropecuarios a los mercados de creciente exigencia en calidad, ya sean éstos externos o locales.

Finalmente la aplicación de las BPA implica el conocimiento, la comprensión, la planificación y mensura, registro y gestión orientados al logro de objetivos sociales, ambientales y productivos específicos (Figura 2).

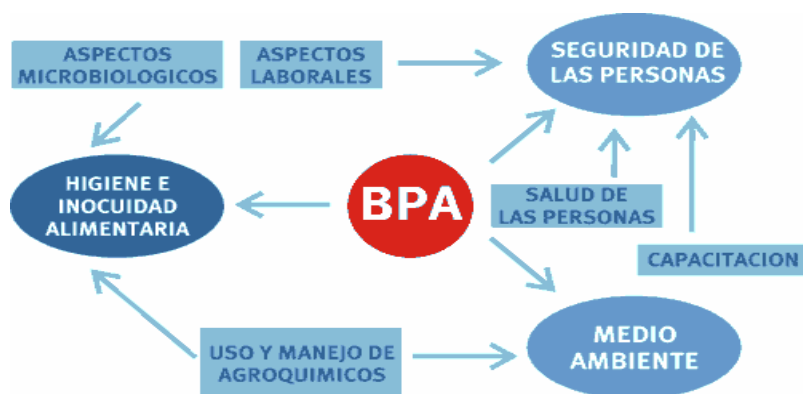


Figura 2. Aspectos de las Buenas Prácticas Agrícolas.

2.2 Objetivo de las Buenas Prácticas Agrícolas.

El objetivo de las Buenas Prácticas Agrícolas es prevenir la contaminación de productos hortofrutícolas con microorganismos patógenos, sustancias tóxicas y materiales extraños, denominados riesgos microbiológicos, químicos y físicos respectivamente; en las operaciones realizadas durante el crecimiento, cosecha, selección, embalaje, almacenado y transporte (SENASICA, 2004_a).

2.3 Evolución de las Buenas Prácticas Agrícolas.

Existen perspectivas de progresos en la liberalización del comercio y aumento de los volúmenes de comercio a partir de las negociaciones comerciales y tratados de comercio bi y multilaterales en marcha. El sector agropecuario latinoamericano presenta un importante desafío de alimentar en tiempo (sostenibilidad del sistema de producción) y forma (cantidad, calidad e inocuidad de los alimentos) a una población en crecimiento, estando también atenta e informada respecto a los riesgos agroalimentarios (FAO, 2004).

A nivel global, a partir de la llamada “revolución verde” en la década de los 60, se inicia una etapa agrícola dominada por el signo de la productividad, la cual se extiende y continúa globalmente con un uso como antes no se había visto de productos sintéticos, que habilita a relativos “bajos costos”, sembrar nuevas semillas híbridas o transformadas genéticamente, fertilizar los suelos, combatir las plagas y controlar las malezas (FAO, 2004).



En efecto, en los últimos 30 años la producción de alimentos ha crecido a un ritmo tan rápido, que ha superado el crecimiento de la población (FAO, 2004).

El sector rural de los países desarrollados entra así en el reino de las nuevas y más productivas variedades de cereales y oleaginosas, y de los fertilizantes nitrogenados (urea, amonios, nitratos, etc.) que usados en dosis nunca antes vistas, llevan a un intenso y continuo proceso de contaminación por nitratos, plaguicidas y herbicidas de las aguas, tanto en sus cursos superficiales como en sus mantos freáticos, afectando peligrosamente el volumen y calidad de un recurso escaso (el agua dulce, representa solamente el 3% del total del agua en el mundo) esencial para la vida del hombre y su entorno biológico (FAO, 2004).

En el combate de plagas, la aparición de insecticidas clorados y órganofosforados y sus derivados, aparece como la solución universal. Años más tarde se comprueban sus efectos sobre la salud humana y la particular adaptabilidad de los insectos a éstos nuevos plaguicidas. Lo mismo sucede en el terreno de los herbicidas, que contaminan suelos y aguas, a través de su efecto residual y por ende a los productos que se consumen como alimentos ya sean éstos, frescos o procesados (FAO, 2004).

En el último cuarto del pasado siglo, algunos científicos comienzan a dar la voz de alarma respecto a la sostenibilidad de la forma de producir prohijada por la “revolución verde”, con cifras, datos y conceptos que poco a poco van permeando a la opinión pública, al amparo de la colosal expansión de las comunicaciones.

Asimismo, sucesos de índole biológica como el de la “vaca loca”, no hacen otra cosa sino confirmar la situación de alarma a los aprensivos consumidores de Europa y luego del mundo entero, respecto a la forma en que se producen los alimentos¹ (FAO, 2004).

¹ En el caso de la Encefalitis Espongiforme Bovina (EEB) o “mal de la vaca loca”, el origen del mal se ubica en la alimentación de los bovinos con harinas de carne, provenientes de los mismos bovinos. Este es el tipo de alimentación predominante en EE.UU. y Europa, en donde los bovinos se confinan en establos o corrales y los alimentos le son transportados diariamente a esos lugares.



Esta situación plantea a gobernantes, técnicos y políticos una acuciante contradicción: por un lado es necesario cubrir la demanda real por alimentos²; por otro, la intensificación de la producción para cubrir dichas necesidades provoca importantes daños en el ambiente, lo que repercutirá en una disminución de la capacidad de extraer alimentos de una naturaleza seriamente agredida (FAO, 2004).

Afortunadamente, hoy existen soluciones para enfrentar exitosamente este dilema basadas en la necesidad de lograr un desarrollo (incluyendo adaptaciones tecnológicas) que permitan obtener más alimentos, más sanos y de mejor calidad pero compatibles con una explotación agrícola sostenible ambientalmente³ (FAO, 2004).

Trasladando estos conceptos centrales a la actividad agropecuaria, la llamada agricultura sostenible o alternativa, deberá usar progresivamente procesos biológicos beneficiosos y productos químicos no dañinos para el ambiente, de rápida degradación con mínimo impacto residual en los suelos y aguas. Asimismo, el diseño incluye el uso de microorganismos del suelo para fijar el nitrógeno atmosférico, la rotación y pluralidad de poli cultivos que ayuden a mantener la estructura y fertilidad de los suelos y luchar exitosamente contra las plagas y malezas, así como implementar medidas proteccionistas contra la erosión de los suelos (FAO, 2004).

Más allá del cambio de términos, las implicancias para la agricultura del presente y del futuro, son enormes. En este tipo de agricultura alternativa, se pone el acento en lograr variedades de plantas que por sus características genéticas (obtenidas a través de selección y/o ingeniería genética) resistan exitosamente los estreses abióticos y bióticos⁴ (FAO, 2004).

² La demanda real trasciende al mercado, e incluye a los centenares de millones de pobres del mundo que no tienen dinero para constituirse en "demanda efectiva" por alimentos. El problema del hambre es un problema de la pobreza y no de la capacidad de producir alimentos.

³ La Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo definió al desarrollo sostenible como: "el desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades".

El enfoque del desarrollo sostenible incluye a las actividades del hombre *versus* los sistemas naturales "operando" los recursos sin trastocar los delicados equilibrios básicos que regulan su funcionamiento.

⁴ Acción de anticipación preventiva y uso de resistencias genéticas verticales y horizontales.



Es posible producir de una forma más amigable para el medio ambiente y la salud de los trabajadores rurales, así como ofrecer productos alimenticios y materias primas, de mayor calidad e inocuas para la salud de los consumidores, sin resignar aspectos de rendimientos físicos de las cosechas, de rentabilidad de la actividad agropecuaria (FAO, 2004).

Según los antecedentes antes señalados, la aparición de las BPA era cuestión de lógica y tiempo. Efectivamente, la preocupación de los consumidores por la calidad e inocuidad de los alimentos que consumen, se transformó en los últimos años del pasado siglo y en los primeros del presente, en un tema de circulación mundial (FAO, 2004).

Ante este panorama las administraciones responsables del gobierno y la salud pública de los países involucrados (países de la UE y EE.UU. y algunos países de LAC), comienzan a establecer nuevos estándares (normas) para determinados alimentos con el fin de asegurar que los mismos, desde la finca del productor, atravesando a toda la cadena agroalimentaria⁵ hasta el consumidor final, cumplan con una serie de requisitos (especificaciones técnicas, implícitas u obligatorias, que representan necesidades o expectativas establecidas) que garanticen su inocuidad. Debe señalarse, que algunos países de LAC, como Argentina, Brasil, Chile y Uruguay y quizás algún otro, han iniciado la confección de guías técnicas para obtener normas BPA (FAO, 2004).

Aprovechando el imperativo de la hora, a dichos protocolos o normas además se le introducen especificaciones relativas al uso de los recursos naturales con el fin de preservar el ambiente y especificaciones vinculadas a la seguridad sanitaria de los trabajadores rurales involucrados en la producción de alimentos a nivel predial. En una palabra, se reconoce que al igual que el proceso industrial, la producción agropecuaria, genera algunas “externalidades o costos” (productos dañinos para la salud, contaminación del medio ambiente, etc.) que afectan de una manera u otra al resto de la sociedad y por lo tanto deben ser asumidos por las respectivas cadenas agroalimentarias y particularmente por los productores agropecuarios (FAO, 2004).

⁵ El concepto de cadena, es ampliamente conocido. Comúnmente se habla de la producción “del campo al plato”. Es imposible abordar adecuadamente el concepto de calidad, sin una percepción clara de la cadena agroalimentaria, es decir, reconociendo que el proceso comienza en el producto primario para terminar con un producto final disponible al consumidor. A través de la implementación de las BPA, se pretende que el proceso de transformación de los recursos naturales productivos en productos finales, sea valorizado por los consumidores.



Así, se da forma a lo que hoy se conoce como, las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

En un enfoque más conceptual y moderno, las BPA intentan corregir las “externalidades”⁶ del proceso productivo, a través del funcionamiento del mercado, en un espacio de competencia por calidad, regido por la voluntariedad y el autocontrol de los agentes privados participantes de las distintas cadenas agroalimentarias (consumidores, productores, industriales, comerciantes, etc.) (FAO, 2004).

Este enfoque es especialmente pertinente, tanto para países como para productores individuales, que por su escala no pueden competir en volumen, pero si lo pueden hacer con ventaja, en aspectos como la calidad. Hoy en día, el campo de las oportunidades para competir por calidad es cada vez más ancho y las mismas constituyen todo un desafío tanto para esos países como para sus productores (FAO, 2004).

Es precisamente este hecho el que debe motivar a los gobiernos, asociaciones gremiales de productores y exportadores de LAC, a encarar con decisión y seriedad el tema de las BPA ya que en el futuro próximo, las mismas serán una exigencia ineludible para penetrar en los mercados más desarrollados y sofisticados del mundo. La percepción de muchos analistas indica, de que poco a poco las barreras arancelarias irán paulatinamente reduciéndose y paralelamente las BPA comenzarán a tener un creciente rol regulatorio (regulación por calidad) en el mercado mundial agropecuario (FAO, 2004).

- ***La posición de Estados Unidos en lo referente a la inocuidad agroalimentaria.***

La propuesta para mejorar la higiene en las frutas y hortalizas frescas, inició en enero de 1997, cuando el Presidente Clinton, a través de la radio, anunció una “Iniciativa de Inocuidad Alimentaria” para mejorar la sanidad, calidad, higiene e integridad en la producción de alimentos de los países que exportan a los mercados de los EE.UU.

⁶ Externalidades: daños colaterales que ocasiona la producción agropecuaria a través de la maximización de la productividad. Entre ellos: efectos sobre los suelos, cursos de agua, flora y fauna; efectos sobre la salud de los trabajadores rurales (manipulación deficiente de agroquímicos); efectos sobre la inocuidad de los alimentos producidos (contaminación por agroquímicos residuales en el suelo o contaminación microbiológica por uso de agua o sustratos orgánicos contaminados).



Pocos meses después, en mayo de 1997, como parte de la iniciativa del Presidente, el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS), el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), y la Agencia de Protección para el Medio Ambiente (EPA), enviaron al Presidente un reporte que identificaba a la producción, manejo, comercialización y distribución de las frutas y hortalizas frescas como áreas de inquietud, respecto a su relación con enfermedades bacteriológicas con serias implicaciones para la salud humana (The White House, 1997_a; EPA, DHHS and USDA, 1997).

El 2 octubre de 1997, el Presidente Clinton anunció un plan titulado “Iniciativa para Asegurar la Inocuidad de las Frutas y Hortalizas Frescas Nacionales e Importadas”, el cual ha tenido como objetivo asegurar que las frutas y hortalizas frescas o ligeramente procesadas (como ensaladas), consumidas por los ciudadanos estadounidenses, ya sean producidas internamente o importadas, alcanzaran las más altas normas de salud, higiene e inocuidad. Como parte de la iniciativa, el Presidente instruyó a los secretarios del DHHS y del USDA, que en cercana cooperación con la comunidad agrícola de los EE.UU., elaboraran la guía en las buenas prácticas agrícolas (BPA) y en las buenas prácticas de manufactura (BPM) para la producción, y manejo de las frutas y hortalizas (The White House, 1997_b).

En respuesta a esta directiva, la FDA y el USDA emitió el 26 de octubre de 1998, la “Guía para la Industria – Guía para Minimizar los Riesgos Microbiológicos en la Inocuidad Alimentaria para Frutas y Hortalizas Frescas.” Este documento señala exclusivamente los riesgos microbiológicos en la inocuidad alimentaria, y las buenas prácticas agrícolas y de manejo comunes en el cultivo, cosecha, lavado, selección, empaque y transporte de la mayoría de las frutas y hortalizas que se venden al consumidor sin procesar (crudos) o mínimamente procesados (FDA, 1998).

Además de la guía, la iniciativa de inocuidad del Presidente Clinton incluye otros elementos tales como solicitar al Congreso de ese país proporcionar mayor autoridad a la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, dependiente del DHHS), para que ésta pueda impedir la importación de frutas y hortalizas provenientes de países en los cuales sus estándares de higiene e inocuidad no sean similares a los estadounidenses.



Se proponía además, incrementar el número de inspectores en frontera del FDA, así como su presupuesto (FDA, 1998).

Este documento, conocido como la Guía, enfoca los riesgos microbianos para la seguridad alimenticia y las Buenas Prácticas Agrícolas y de fabricación (GAPs y GMPs) comunes en el crecimiento, cosecha, limpieza / lavado, clasificación, embalaje y transporte de la mayoría de las frutas y hortalizas vendidas a los consumidores sin procesar o mínimamente procesadas (crudas). Estos consejos voluntarios con base científica fueron diseñados para ser utilizados por los productores de frutas y hortalizas frescas tanto nacionales como extranjeras para contribuir a garantizar la seguridad de sus productos. Los consejos voluntarios son consistentes con los derechos y obligaciones comerciales de los EE.UU. y no impone restricciones o barreras innecesarias o desiguales a los productores nacionales o extranjeros (FDA, 1998).

Ese mismo año, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) junto con el Institute of Food Science and Engineering, University of Arkansas (IFSE/UA) iniciaron planes para desarrollar un curso de formación regional para México y Centroamérica sobre la garantía de la calidad y la seguridad de los productos agrícolas frescos (FDA, 1998).

El Curso de Formación Regional de FAO de 10 días de duración tuvo lugar en junio de 1999 en la Escuela de Agricultura Tropical y Húmeda (EARTH) y fue organizado por el Gobierno de Costa Rica. Los participantes en el taller de planificación y en curso de formación indicaron la necesidad crucial de contar con más oportunidades de formación y una mayor disponibilidad de materiales de formación sobre seguridad y calidad de frutas y hortalizas frescas (FDA, 1998).

En conclusión, esta guía es uno de los primeros pasos de la iniciativa del Presidente para mejorar la inocuidad de frutas y hortalizas en su paso de la huerta a la mesa; pero la iniciativa de inocuidad alimentaria no se centra solamente en la producción agrícola, sino que incluye programas de divulgación (como la campaña "*Fight Bac*" que acaba de iniciarse para mejorar la inocuidad en el manejo de los alimentos por el consumidor) dirigidos a todas las personas envueltas en la cadena alimentaria desde la producción agrícola hasta el consumo (FDA, 1998).



Se estima que para el año 2005 el productor extranjero que no garantice la aplicación de estos controles de calidad, sencillamente no tendrá oportunidad de comercializar sus productos en este mercado.

- ***La posición de la Unión Europea en lo referente a la inocuidad agroalimentaria.***

EUREP es la sigla inglesa de "Grupo de trabajo de minoristas de producto en fresco" (Euro-Retailer Produce Working Group). El objetivo de esta organización, de la cual son miembros importantes cadenas de distribución minorista europeas, es, según su propia declaración, "elevar los estándares sanitarios de la producción de fruta fresca y vegetales". Se trata, entonces, de un grupo de trabajo técnico cuyo objetivo es promover y apoyar el uso de las buenas prácticas agrícolas en la producción de frutas y hortalizas.

No obstante, dado que es un grupo organizado por fuertes cadenas de distribución, posee una fuerte capacidad compulsiva a la hora de establecer criterios técnicos para el producto que les interesan (Pozanco, 2000).

EUREP tiene cuatro miembros del Reino Unido, dos belgas (Delhaize y GB CABBAC), dos franceses, tres escandinavos, uno holandés, uno italiano y uno austriaco. Es sin duda una fuerte asociación de demandantes de producto fresco, aunque se echan de menos las grandes cadenas alemanas de distribución. Además de estos miembros de pleno derecho, existen miembros asociados, tales como Novartis (industrias químicas), asociaciones de productores, como la israelí Carmel, Fyffes y New Fruit Company, y empresas de asesoramiento de calidad y consultoras (Pozanco, 2000).

GAP representa la sigla - también inglesa - de "buenas prácticas agronómicas - good agricultural practice. Entonces, la asociación de las dos palabras (EUREP-GAP) corresponde al protocolo de buenas prácticas agrícolas acordado por esta fuerte organización de compradores europeos como herramienta para elevar la calidad del producto fresco que compran, lo que debería ser además un primer paso para la adopción de prácticas de producción agraria integrada para todo el producto fresco a adquirir (Pozanco, 2000).



Es un Documento Normativo de Certificación⁷ internacional, que a su vez está acreditado según la ISO 65 (EN 45011), por lo tanto, puede ser aplicado globalmente con un mismo nivel profesional (Eurepgap, 2004_b).

El protocolo de Buenas Prácticas Agrícolas EurepGap fue desarrollado en octubre de 1997, para definir los requisitos mínimos aceptables por los grupos minoristas líderes del sector alimentario en Europa. En septiembre de 1998, Eurep inició la validación de campo a escala piloto en España e Italia (IRAM, 2003).

En noviembre de 1999 se oficializó la primera versión del protocolo en París. En marzo de 2001 se fundó Foodplus GmbH, una compañía independiente que actúa desde ese mes como organismo mundial, dueño legal de la norma EurepGap y alberga la Secretaría General del Eurep (IRAM, 2003).

La versión actual del documento EUREPGAP y de los procedimientos, ha sido acordada entre miembros de toda la cadena de alimentos del sector de frutas y hortalizas. Un Comité Técnico de Normalización ("Technical and Standards Committee"), integrado por miembros agricultores y miembros minoristas, es responsable de su implementación correcta y eficiente, como también lo es del desarrollo constante de EUREPGAP (Eurepgap, 2004_b).

El Protocolo EurepGap está dividido en quince apartados y establece requisitos en áreas como el mantenimiento de registros, la trazabilidad, la elección de variedades y patrones (calidad de la semilla, resistencia y/o tolerancia a plagas y enfermedades, tratamientos de semillas y abonos, organismos modificados genéticamente), la historia y manejo del lugar de producción o finca, la gestión del suelo y de los sustratos, el uso de fertilizantes, riego, protección de cultivos, cosecha, y tratamientos poscosecha (IRAM, 2003).

⁷ **Certificación**, es el "procedimiento por el cual una tercera parte asegura por escrito que un producto, proceso o servicio es conforme con las normas especificadas" (FAO, 2004).

La tercera parte que verifica, mediante auditorías periódicas, que la empresa satisface los requisitos establecidos en la norma o en el documento que se esté utilizando y se acepte como referencia para la certificación, es llamado, organismo de certificación, el cual otorga, un certificado (sello de calidad) en el que se establece (dependiendo de qué se esté certificando) que el producto, proceso o sistema, ha sido evaluado y es conforme a los requisitos fijados por una norma específica o documento de referencia.

Los dos aspectos esenciales a tener en cuenta para la certificación son: que sea realizada por un organismo reconocido como independiente y que el referente normativo utilizado, esté disponible para el público.

La certificación de los diferentes sistemas de producción o de gestión, permite hacer objetiva la diferencia y de esa forma otorgarle la ventaja competitiva comercial que busca el productor en el mercado de que se trate.



El documento, que se actualiza cada dos años, incluye otros aspectos como la gestión de residuos, el reciclaje y la reutilización; la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores; la conservación del medio ambiente, los reclamos y las auditorías internas. A los productores se les exige la creación de registros para demostrar que están cumpliendo con las disposiciones del protocolo y para ayudar a rastrear la historia de los productos desde la explotación hasta el consumidor final (IRAM, 2003).

Organización Estructural (Eurepgap, 2004_b):

Los miembros de EUREPGAP buscaron una estructura que les posibilite sostener sus principios fundamentales:

- Independiente y sin fines de lucro
- Democracia y asociación
- Consulta a nivel global.

La autoridad máxima para guiar la política de EUREPGAP la tiene el Comité de Dirección ("Steering Committee"), presidido por un Presidente Independiente. Los Estándares y Reglamentos Generales son acordados finalmente en el Comité Técnico de Normalización (CTN). Un Consejo agrupa a las personas que tienen intereses en la organización y el mismo brinda recomendaciones al Comité de Dirección y al CTN.

FoodPLUS GmbH fue fundado por los miembros de EUREPGAP para poder reflejar el control de los protocolos por la industria. Las actividades principales de FoodPLUS como organismo global para la implementación de EUREPGAP son:

- Facilitar las actividades de EUREPGAP
- Actuar como propietario legal de los documentos normativos
- Constituir la sede del Secretariado de EUREP.

La Gerencia Ejecutiva de FoodPLUS, cuya figura máxima es el Director Gerente, es responsable de la implementación de las Políticas y los Estándares (Eurepgap, 2004_b).



Documentos, Estándares y Procedimientos (Eurepgap, 2004_b):

El documento normativo de EUREPGAP consiste en:

- Los Puntos de Control y los Criterios de Cumplimiento
- El “Checklist”, o lista de verificación
- Los Reglamentos Generales (proceso de certificación y los requerimientos específicos de la auditoría).

Estos tres componentes forman un paquete y son parte integrante del acuerdo contractual entre EUREPGAP, el Organismo de Certificación y el Agricultor o la Organización de Agricultores.

FACTORES QUE GUIARON EL DESARROLLO DE EUREPGAP

EurepGap fue conducido por el deseo de tranquilizar a los consumidores. Luego de una serie de acontecimientos en las que se vio implicada la inocuidad de los alimentos, como el brote de EEB (“mal de las vacas locas”), la preocupación por los residuos de pesticidas y la rápida introducción de los alimentos genéticamente modificados; consumidores a lo largo del mundo se vienen cuestionando como se producen los alimentos; y necesitan tener la tranquilidad que este sea un proceso tanto inocuo como sostenible. La sanidad alimentaria es un tema global y trasciende las fronteras internacionales. Muchos de los miembros de EUREPGAP son actores globales dentro de la industria minorista y obtienen productos alimenticios de todas partes del mundo. Por estas razones surgió la necesidad de un estándar de referencia y reconocimiento común de Buenas Prácticas Agrícolas, que tuviera como centro de enfoque del consumidor (Eurepgap, 2004_a).

Estos factores, a veces referidos como “la estrategia triple objetivo-gente, planta y beneficio”, reconocen el lugar de importancia de las grandes corporaciones y bases multinacionales de abastecimiento en asegurar que la actividad agrícola se conduzca de manera responsable respetando la inocuidad de los alimentos, el medio ambiente así como el bienestar laboral y animal. Las Buenas Prácticas Agrícolas, que son comprendidas por los productores a nivel mundial, proveen claramente resultados definidos en todas estas áreas (Eurepgap, 2004_a).



- ***La posición de México en lo referente a la inocuidad agroalimentaria.***

Durante el periodo de julio de 1999 a junio del 2000 la Food and Drug Administration de los Estados Unidos de América reportó un total de 470 detenciones de cargamentos de frutas y hortalizas mexicanos por contener residuos ilegales de plaguicidas, además de contaminantes microbiológicos tales como *Salmonella* y *Shigella*, en comparación con 245 detenciones que se presentaron durante el mismo periodo en 1998-1999, es decir, se incrementó en un 92% el número de detenciones por contaminantes, de las cuales el 59% se debió a residuos ilegales de plaguicidas (SENASICA, 2004_e).

Aunado a que México ocupa actualmente el segundo lugar de Latinoamérica en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) y que un gran número de las enfermedades gastrointestinales, se derivan de un manejo inadecuado en frutas y hortalizas, tanto en la producción primaria como en el empaque (SENASICA, 2004_e). La Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través del SENASICA consciente de los riesgos que esto implica para los productores agropecuarios y para la población en general, ha puesto en marcha una Estrategia sobre Inocuidad Alimentaria, la cual contempla el desarrollo de acciones tanto a nivel nacional como internacional.

3.2.2 Estrategia Nacional.

A partir del 10 de julio de 2001, la SAGARPA adquiere competencia en materia de Inocuidad Alimentaria, al ser expresada en su Reglamento Interior y posteriormente en la Ley de desarrollo Rural Sustentable. Lo anterior estableció atribuciones específicas para el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), el cual a través de la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera (DGIAAP) establece un Programa Nacional para promover, difundir y capacitar a los productores Hortofrutícolas nacionales en materia de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo (SENASICA, 2004_a).



El objetivo de la DGIAAP es procurar la inocuidad de los alimentos de producción primaria y procesamiento primario, a través del cumplimiento de estándares sanitarios requeridos por compradores nacionales e internacionales, con lo que se favorece el acceso y permanencia de los productos en los diferentes mercados (SENASICA, 2004_a).

Para lograr su objetivo, la DGIAAP fomenta los sistemas de producción primaria y de manejo basados en las BPA y BPM a través de las siguientes actividades (SENASICA, 2004_a):

- ↳ Promoción: Establecimiento de programas de promoción o sensibilización, acerca de la necesidad de establecer sistemas auditables de minimización de riesgos. La promoción está enfocada a productores, procesadores, transportistas, comercializadores, expendedores y consumidores.
- ↳ Difusión: Elaboración de manuales y guías en materia de inocuidad y calidad de los productos hortofrutícolas, encaminados a mejorar los hábitos de manejo sanitario e higiénico de los alimentos de origen vegetal. Estos manuales están a disposición de productores, procesadores y todos aquellos involucrados en la producción de alimentos.
- ↳ Certificación: Procedimiento por el cual la SAGARPA o un organismo de certificación se asegura que un proceso de producción agrícola se ajusta a lo dispuesto en los Lineamientos para la Certificación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo en los procesos de producción de frutas y hortalizas para consumo humano en fresco.
- ↳ Verificación: Constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio, o revisión documental, de que se realizan para evaluar la conformidad con la normatividad correspondiente en un momento determinado.
- ↳ Reconocimiento de Terceros: La SAGARPA a través de SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) ha preparado y reconocido a profesionales interesados en trabajar como terceros¹ reconocidos en la realización de Auditorías de las Unidades de Producción y/o empaque, previa petición de los productores y/o empacadores que requieran este servicio (SENASICA, 2004_a).



- ↪ Rastreabilidad: Capacidad para identificar el origen y condiciones a las que un producto agrícola fue sometido, basándose en registros de cada una de las actividades que se realizan en la Unidad de Producción y/o Unidad de Empaque.

Otra acción que el gobierno mexicano a implementado, es el Programa Alianza de Inocuidad Agroalimentaria, el cual contempla el apoyo⁸ con recurso federal a las organizaciones de Productores Agrícolas en todo el país (SENASICA, 2004_d).

3.2.3 Estrategia Internacional.

La Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA, y la Organización Certificadora Europea de Buenas Prácticas Agrícolas, EUREPGAP, firmaron una carta de entendimiento mediante la cual se busca homologar los esquemas de certificación del Sello México Calidad Suprema con los de ese organismo europeo (Coordinación General de Comunicación Social, 2002).

La carta de intención fue firmada en las instalaciones de la embajada de México en Alemania por el Coordinador General de Promoción Comercial y Fomento a las exportaciones de ASERCA, Gerardo López Noriega y por el presidente de EUREPGAP, Nigel Garbutt, quienes coincidieron en señalar que los agricultores mexicanos cumplirán con los requisitos de la nueva Ley de Seguridad Alimentaria, propuesta por las cadenas de supermercados en la Unión Europea, las cuales exigen una mayor calidad y manejo sanitario de los agroalimentos frescos (Coordinación General de Comunicación Social, 2002).

⁸ Las consideraciones que habrán de tener en cuenta las organizaciones de productores para ser elegibles de obtener este apoyo son: presentar un programa de trabajo, el cual SENASICA, dictaminará con base a la definición y concordancia de objetivos mostrados en los conceptos de apoyo solicitados, y a las probabilidades de éxito que dicho programa presente (SENASICA, 2004).



La propuesta de colaboración consiste en adecuar los estándares de México Calidad Suprema al protocolo de EUREPGAP, identificación de los exportadores mexicanos que deseen mejorar sus procesos productivos a través de la asistencia de especialistas y la organización de seminarios a fin de capacitar a los productores en el conocimiento de la nueva legislación de Seguridad Alimentaria. Dicha colaboración será por un periodo de un año y podrá ser renovado por un año más (Coordinación General de Comunicación Social, 2002).

Por otro lado, se desarrollo un plan de trabajo entre SENASICA y México Calidad Suprema para la implementación de la certificación EUREPGAP en México. Por este trabajo conjunto, cuerpos de certificación mexicanos son invitados para tener la acreditación y reconocimiento EUREPGAP (SENASICA, 2004_c).

En adición, cursos de capacitación serán dirigidos para productores, los cuales tuvieron el objetivo de expandir los requerimientos y criterios de cumplimiento descritos en el protocolo EUREPGAP (SENASICA, 2004_c).

El Gobierno Mexicano estará algún tiempo lanzando la marca oficial México Calidad Suprema, con la cual los consumidores internacionales recibirán productos confiables con calidad suprema (SENASICA, 2004_c).

En el área de Inocuidad Agrícola del SENASICA, el personal oficial ya ha comenzado a realizar acciones para la implementación del protocolo EUREPGAP, ya que ésta certificación aplicará para México a partir del 1° de enero del 2005 y es necesario contar con oficiales que puedan desarrollar todas las actividades que establece el protocolo EREPGAP (SENASICA, 2004_c).



2.4 Ventajas y Desventajas de la adopción de las BPA por parte de los productores agropecuarios.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Le permite estar preparado para exportar a mercados exigentes (mejores oportunidades y precios). 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto costo de la adopción de BPA; hay que hacer frente a los costos de certificación, de implementación, de infraestructura, costos fijos, etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de mejor y nueva información de su propio negocio, merced a los sistemas de registros que se deben implementar (certificación) y que se pueden cruzar con información económica. 	<ul style="list-style-type: none"> • La certificación tiene validez únicamente por un año.; o sea, que hay que renovarla año tras año, con los consiguientes costos.
<ul style="list-style-type: none"> • Mejor gestión (administración y control de personal, insumos, instalaciones, etc.) de la finca (empresa) en términos productivos y económicos. Aumento de la competitividad de la empresa por reducción de costos (menores pérdidas de insumos, horas de trabajo, tiempos muertos, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere un cambio cultural del personal involucrado (compromiso, uso de registros, cambio de hábitos higiénicos, etc.) que significa un costo en tiempo y dinero.
<ul style="list-style-type: none"> • Induce al mejoramiento continuo de los procesos productivos, al contarse con nueva información que permite una mejora continua de la gestión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación del personal superior de la empresa y luego de los trabajadores, lo que de nuevo significa costos en tiempo y dinero.
<ul style="list-style-type: none"> • Permite reducir la cadena comercial (menos intermediarios) al habilitar la entrada directa a supermercados, empresas exportadoras, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exige cumplir con la normativa nacional (normas bromatológicas, ambientales, sanitarias, etc.) que en muchos casos se eluden consecutivamente.
<ul style="list-style-type: none"> • Personal comprometido con la empresa, con aumento de la productividad por mayor especialización y dignificación del trabajo agropecuario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Largos períodos de tiempo, para implementar y alcanzar la certificación (6 meses para US GAP y entre 1 a 1,5 años para EUREP GAP).
	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorias periódicas, que crean aprensión y temor entre el personal de las empresas, por no comprender el rol de las mismas.

Fuente: FAO (2004)

**Marco Legal del Sistema
de Inocuidad
Buenas Prácticas Agrícolas.**

Capítulo 3



El potencial exportador de frutas y hortalizas de México es de suma importancia, y la entrada en vigor de los nuevos esquemas, así como las tendencias del mercado tiene un impacto directo sobre las exigencias en los requisitos para los productos de exportación, lo cual pone en riesgo el flujo de divisas para México. De esta forma los productores agropecuarios nacionales se ven obligados a responder a este nuevo reto con rapidez, eficiencia y responsabilidad (SENASICA, 2004_d).

Por ende, la normalización técnica⁹ en el ámbito de la agricultura y particularmente en el tema de las BPA, intenta potenciar la calidad de los productos, mejorar la calidad de vida, la salud y el medio ambiente. Pretende además, una comunicación clara e inequívoca, donde todos los actores de la sociedad (desde los consumidores hasta los productores agropecuarios, incluyendo a todos los actores que conforman la cadena agroalimentaria) mantengan un mismo estándar de comunicación y donde haya un mínimo de un mínimo de exigencias y parámetros concertados con los consumidores enfocados a fomentar el comercio en un marco de eficiencia conjunta (FAO, 2004).

⁹ Un sistema de normalización técnica, en general, implica entre otras cosas una comparación de la realidad con una norma determinada, medida a través de la certificación. A efectos de dar claridad a lo expuesto, es importante distinguir términos que normalmente se manejan y que muchas veces son utilizados como sinónimos, cuando no lo son (FAO, 2004).

o **Especificación técnica:** Es aquella contenida en un documento escrito por una universidad o una institución de investigación y desarrollo (por ejemplo), que establece las características de un producto, tales como niveles de calidad, funcionamiento o comportamiento, seguridad, dimensiones, etc. Puede incluir o referirse exclusivamente a terminología, requisitos, métodos de ensayo, de muestreo, embalaje, etiquetado, etc. No necesita establecerse por consenso ni ser aprobada por organismo reconocido; puede ser emitida por una empresa para uso interno de la misma. El gobierno también puede elaborar una especificación técnica, que no es más que esa, en particular (FAO, 2004).

o **Norma técnica:** Es aquella que sale del seno de una entidad que tiene atribuciones para desarrollar normas, es decir, tiene alguna acreditación o está aprobada por un organismo determinado, cuenta con el consenso de los actores involucrados en el tema y finalmente es de dominio público. Una norma técnica contiene especificaciones técnicas del producto, métodos de ensayo, métodos de muestreo, etc. La característica principal es que se establece por consenso (implica que hay acuerdo general, ausencia de oposición, considera todas las partes interesadas y se concilian las posiciones divergentes). Por su forma de elaboración y por el ámbito en que se realiza, la aplicación de una norma técnica particular, es esencialmente de carácter voluntario y se incluye en la denominada "área blanda del derecho". La norma, refleja el "estado del arte" en un lugar y momento determinado, y constituye el "conocimiento disponible" al que alude la definición de BPA de la FAO, antes citada. Es importante resaltar que las normas de acuerdo a su ámbito de aplicación, pueden clasificarse desde lo particular a lo más general en normas de empresa, de asociaciones nacionales, regionales y por fin en internacionales. Hay normas para temas tan diversos como Gestión de la Calidad, Gestión Ambiental, Productos alimenticios, BPA, Fertilizantes, Cueros, Maderas, etc. (FAO, 2004).



Una norma¹⁰ puede ser impuesta por contrato sin ser declarada de cumplimiento obligatorio. En general las normas reflejan e inducen las necesidades, hábitos y exigencias del mercado, por lo que el proveedor debe cumplirlas para asegurar la satisfacción de sus clientes (FAO, 2004).

Las BPA incorporan un nivel superior a la “garantía mínima” otorgada por el Estado, respecto a la inocuidad de los productos. Este nivel superior, implica un camino que requiere tanto del sector privado como público. Dicho camino, deberá recorrerse necesariamente sobre la base de la voluntariedad de los integrantes de las distintas cadenas, a participar libre y democráticamente en las instancias (comisiones, comités, o como quiera llamárseles) en que se discutan y acuerden las especificaciones técnicas y luego las normas de las distintas BPA (área de “derecho blando”). En éste contexto, el concepto de autocontrol está en su esencia (FAO, 2004).

3.1. Normativa Internacional

3.1.1 Estados Unidos

- Etiquetación que indique el país de Origen (COOL)
- Buenas Prácticas Agrícolas
- Regulaciones de Bioterrorismo

¹⁰ Es importante tener en cuenta que la norma puede ser (FAO, 2004):

- Obligatoria, en este caso no diferencia al producto, no le agrega valor. Se hace en base a una Norma Técnica que fue declarada de aplicación obligatoria por una Autoridad competente y por lo tanto se convirtió en un Reglamento. Por ejemplo, el caso de la presencia de coliformes en un producto alimenticio impide su venta.
- Voluntaria, agrega valor al producto ya que induce la decisión de compra del consumidor. Se hace en base a normas técnicas aprobadas por consenso. Este es el campo de las BPA. El mismo ejemplo anterior: una vez satisfecha la no presencia de coliformes fecales en un alimento, éste competirá con alimentos similares por atributos de calidad; por ejemplo la ausencia de colesterol en su composición química.



La medida entró en funciones en tres etapas. La primera que va del 12 de diciembre del 2003 hasta el 12 de marzo de 2004, periodo en el cual se profundizó la información a través de las embajadas, consulados y gobiernos de los países que envían alimentos a Estados Unidos. Del 12 de marzo al 12 de mayo del 2004 periodo en el cual se aplicó con "mayor vigor" la ley, por lo que la Oficina de Aduanas y Protección Fronteriza de Estados Unidos (CBP, por sus siglas en inglés) impondría penalidades civiles o monetarias a las firmas que no acaten las reglas y cuya violación a éstas sea repetitiva, intencional o flagrante.

La FDA ha declarado que después del 12 de agosto del 2004, deberá haber un cumplimiento completo al Acta contra el Bioterrorismo. Los embarques de alimentos y bebidas serán rechazados o detenidos, ello incluye el producto en tránsito por territorio estadounidense, si las empresas no se han registrado o la Notificación Previa no ha sido recibida.

Para ejercer esta ley, la FDA ha establecido los siguientes requerimientos:

- ↳ Se requiere el registro de cualquier establecimiento que produzca, procese, empaque o guarde alimentos para su consumo en los Estados Unidos.
- ↳ Deberá ser sometida una notificación previa para todos los alimentos importados u ofrecidos para importación a los Estados Unidos.

• *Requerimientos de registro.* Las empresas que produzcan, procesen, empaquen o guarden alimentos deberán registrarse. El registro de empresas ayudará al FDA a determinar la locación y fuente de un posible incidente de bioterrorismo.

• *Costo de registro*¹¹. No existe ningún costo para registrar su empresa con el FDA.

En productos orgánicos; si el mercado de destino del producto orgánico es Estados Unidos, debemos remitirnos al Programa Nacional Orgánico PNO/EU (2000)¹².

Unión Europea

¹¹ El proceso e información de registro puede encontrarle en español en: [/www.cfsan.fda.gov](http://www.cfsan.fda.gov)

¹² Para mayor información consultar: www.ams.usda.gov/nop/ El documento indica que operaciones deben certificarse como las de producción o manejo de cosechas, ganadería, productos de ganadería u otros productos agrícolas destinados a la venta y rotulados como "100 % orgánico", elaborado (ingredientes o grupo (s) con orgánicos).



3.1.2 Certificación EUREPGAP (Euro Retailer Produce Good Agricultural Practice)

A partir del 1° de enero de 2005 no podrá ser comercializado en la Unión Europea ningún producto, europeo o de terceros países, que no cumpla con las regulaciones comunitarias sobre Seguridad Alimentaria “De la granja a la mesa”.

Cuando nuestros productos orgánicos se destinen al mercado Europeo, entonces debemos remitirnos al Reglamento (CEE) N° 2092/91¹³.

3.1.3 Asia

- En Japón, el Ministro de Agricultura, Forestal y Pesca (MAF) publicó diversas notificaciones que abordan en forma separada todos los elementos que incluye la producción, procesamiento, registro de organismos certificadores que de alguna manera ya están desarrollados en las reglamentaciones de la Unión Europea y de Estados Unidos. Establece una lista de países con acuerdos de equivalencia para exportar productos orgánicos al Japón. Básicamente se establece una regulación y un esquema de control¹⁴.

¹³ DEL CONSEJO de 24 de junio de 1991 sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios. Ver versión publicada 23/03/2002. Disponible en: <http://europa.eu.int/comm/agriculture/qual/organic/index_es.htm, http://europa.eu.int/comm/agriculture/index_es.htm>

¹⁴ Para mayor información consultar: <www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/hinshitu/organic/eng_yuki_top.htm>
Organizaciones de agricultores o agricultores individuales reciben la aprobación de EUREPGAP a través de un Certificado de EUREPGAP. Dicho Certificado es emitido por un Organismo de Certificación (OC) aprobado por EUREPGAP. Ya que los OCs aprobados reciben formación y son evaluados regularmente, EUREPGAP publica una lista actualizada de los OCs aprobados en su sitio web (Eurepgap, 2004).

Se ha diseñado especialmente un sistema de aprobación que incluye la Opción de Análisis Comparativo de Equivalencia ("Benchmarking") de EUREPGAP. Dicha Opción facilita la equivalencia de los Programas Nacionales y regionales de calidad ya existentes, con los requerimientos de EUREPGAP. De esta manera, la industria evita múltiples auditorias a nivel del agricultor y fomenta sistemas integrados de gestión de cultivos a nivel regional (Eurepgap, 2004).



3.1.4 América Latina y el Caribe (LAC).

En el caso de los países que conforman la región de LAC, se enfrentan a lineamientos establecidos por las BPA que se originaron en los países desarrollados, y han llegado a los países en vía de desarrollo para quedarse. En efecto todo lleva a pensar que más temprano que tarde, los principales mercados de materias primas agropecuarias y de productos procesados (agroindustriales), se regirán por los atributos de calidad de esos productos (como ya se está haciendo en la UE y EE.UU. para algunos productos específicos), determinando así, las posibilidades de acceso al mercado, los precios y en general la estabilidad del agro-negocio regional. De acuerdo a lo anterior, las BPA representan para los países en vía de desarrollo una gran oportunidad para competir por calidad y acceder así a los mercados más valiosos del mundo (FAO, 2004).

Esta oportunidad es especialmente valiosa para las comunidades rurales locales (pequeños productores y campesinos) de cara a su inclusión paulatina a los mercados tanto locales como internacionales.

Para aquellos productores, funcionarios o políticos, renuentes a considerar a las BPA como una necesidad emergente en el horizonte del comercio agrícola, basta con analizar los requisitos que el gobierno estadounidense así como el Europeo en un futuro no muy lejano ha de exigir a sus propios agricultores, y por consiguiente a los productores extranjeros que deseen vender sus productos en sus mercados (FAO, 2004).

En virtud de ello, los países en vía de desarrollo que son exportadores netamente de productos agropecuarios y cuya venta al exterior genera¹⁵ buena parte de las divisas necesarias para sustentar la actividad económica y programas de contención social en los países, debería intensificar el ritmo para incorporar lo antes posible dichos atributos de calidad a la mayoría de sus rubros agropecuarios de exportación; paralelamente los mercados domésticos deberán comenzar a regirse por las mismas normas BPA de forma de otorgar paulatinamente las mismas garantías (inocuidad) que a los consumidores extranjeros (FAO, 2004).

¹⁵ En este sentido la rápida adopción de la técnica de "siembra directa" en numerosos países de la Región (Argentina y Uruguay son los mejores ejemplos) constituye una esperanza cierta para aminorar el proceso erosivo de los mejores suelos agrícolas.



En varios países de LAC (Argentina, Brasil, Chile, Uruguay), ya se cuenta con entidades “normatizadoras” (EUREP GAP), que tienen el rol acordado por ley, para elaborar normas que pasan a ser oficiales cuando son citada en un reglamento o ley nacional (FAO, 2004).

3.2 Normativa Nacional.

Cabe reconocer que el establecimiento de Normas Oficiales Mexicanas para alimentos son de reciente creación, dado que la mayoría de ellas surgen a partir de 1993-1994, y es a partir del año 2000 y 2001 que se empiezan a generar propuestas de nuevas normas oficiales y modificaciones a las ya existentes, aunado con las necesidades de los mercados para el consumo de frutas y hortalizas frescas (Vásquez y Cabral, 2003).

México se está preparando y ante la nueva visión del actual sistema de gobierno, es probable que los programas de inocuidad alcancen en un corto plazo (5-6 años), los objetivos planteados en el Programa Integral de Desarrollo Tecnológico para la Calidad Alimentaria (PIDTCA) (Vásquez y Cabral, 2003).

Las normas deben guardar el necesario grado de complementariedad con normas ya establecidas y con vigencia global, como es el caso del Codex Alimentario (FAO/OMS), la Producción Orgánica y leyes sobre protección ambiental, protección vegetal, sanidad vegetal, etc.

3.2.1 Normativa vigente.

En el enlistado se presenta lo relativo a la Ley General de Salud y su respectivo reglamento, así como la normativa lateral, esto es, la legislación en materia de sanidad vegetal y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que se han publicado al respecto (Vásquez y Cabral, 2003).



La Ley General de Salud reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en términos del artículo 4º de la constitución que establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de la salud y la concurrencia de la federación y las entidades federativas en materia de salubridad general y sus disposiciones de orden público y de interés social (Vásquez y Cabral, 2003):

1. Ley General de Salud, Diario Oficial de la Federación (7/11/84) ya modificada.
2. Control Sanitario de Productos y Servicios, y de su Importación y Exportación.
3. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de control sanitario de actividades, establecimientos, productos y servicios.
4. Agua y hielo para uso y consumo humano y para refrigerar.
5. Aditivos para alimentos.
6. Frutas, hortalizas, leguminosas y sus derivados.
7. Envasado de los productos.
8. Manual de servicios públicos para la importación de mercancías sujetas a control sanitario.
9. Normas Oficiales Mexicanas¹⁶ en materia alimentaria.
10. Ley de Sanidad Vegetal.

↳ *La normativa en las entidades federativas mexicanas.*

Hace falta que en el ámbito estatal se legisle sobre esta materia ya que sólo 13 estados lo han hecho por lo que se refiere a la agricultura; en ganadería los 31 estados tienen sus leyes. Hace falta además la legislación de la salud humana local, así como lo relativo a alimentos. Esto tiene que suceder por la participación que tienen los estados y la autonomía en materia alimentaria (Vásquez y Cabral, 2003).

¹⁶ Como apoyo a los productores de melón cantaloupe y tomate fresco ante las políticas de importación de países como Estados Unidos, se publicaron en noviembre de 2002 las normas con carácter de emergencia NOM-EM-038-FITO-2002 y NOM-EM-039-FITO-2002. El reconocimiento oficial o certificado, obtenido a través del cumplimiento de las especificaciones de estos 3 documentos, es una herramienta de gran utilidad en la comercialización internacional de los productos hortofrutícolas, e indispensable en el caso del melón cantaloupe y el tomate fresco.



Con la intención de apoyar a los productores y empacadores de frutas y hortalizas frescas en la implementación de las BPA y BPM, el SENASICA, ha desarrollado diferentes manuales en la materia (SENASICA, 2004_d).

Inscripción a Programas Voluntarios de Inocuidad de Alimentos de Origen Agrícola (SENASICA, 2004_d).

- Inscripción al Programa de Certificación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo en los Procesos de Producción de Frutas y Hortalizas para consumo humano en fresco.

Manuales de Inocuidad Agrícola (SENASICA, 2004_d).

- Manual de Buenas Prácticas Agrícolas.
- Manual de Capacitación para Trabajadores Agrícolas.
- Manual de Calidad.

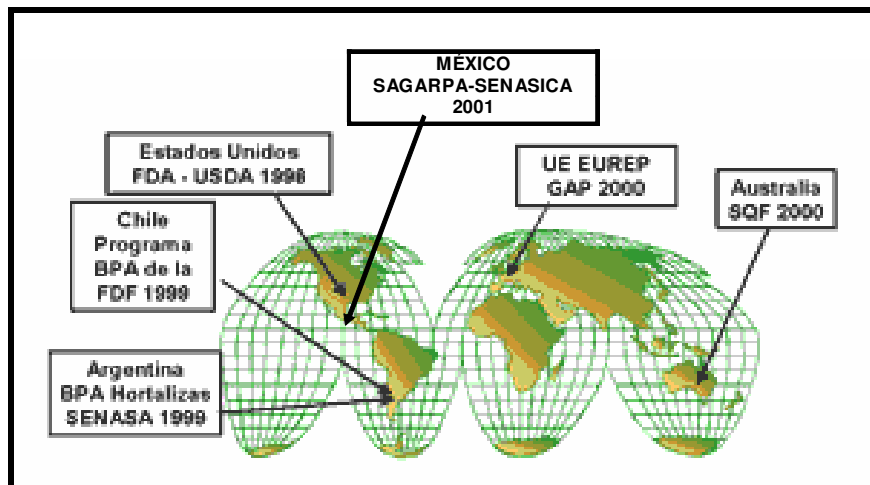


Figura 3. Líneas de acción internacional a favor de la inocuidad alimentaria.

**Proceso de Instrumentación
del Sistema de Aseguramiento
de la Calidad basado en las
Buenas Prácticas Agrícolas.**

Capítulo 4



Diversos factores pueden contribuir a la presencia de microorganismos patógenos en productos hortofrutícolas, entre los que se encuentran (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, 2002_a):

1. La contaminación de las aguas de riego y de los cultivos con residuos fecales de individuos o animales enfermos.
2. La baja eficiencia en los sistemas de desinfección empleados para el control de microorganismos en la recepción y lavado de frutas y hortalizas.
3. Las condiciones sanitarias del área de empaque.
4. La higiene de los trabajadores.
5. Inadecuado diseño en el sistema de distribución de los productos hortofrutícolas.
6. Inadecuado manejo del producto durante el almacenamiento, cosecha, transporte, etc.
7. Inadecuada aplicación de nuevas tecnologías al proceso de producción.

Por consecuencia, el sector productivo con la finalidad de obtener alimentos inocuos, se ha visto en la necesidad de poner mayor énfasis en las condiciones sanitarias a lo largo de la cadena productiva, que va desde el campo a la mesa.

Aunado al plan de iniciativa para garantizar la inocuidad de frutas y hortalizas nacionales e importadas emitido por el presidente de los Estados Unidos, países exportadores como México adoptaron lineamientos integrales¹⁷ de sistemas de prevención para atender las exigencias internacionales y obtener productos que cumplan con las normas más altas de calidad e inocuidad.

Por esta razón, este capitulado ofrece una visión de los principios de las Buenas Prácticas Agrícolas, así mismo el objetivo de este no consiste en cubrir con detalle cada operación en la producción y en la manipulación de productos frescos, sino más bien en instruir la importancia del tema.

¹⁷ Emitidos por SAGARAPA a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. "Lineamientos para la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo en los procesos de producción de frutas y hortalizas para el consumo en fresco. Ver Anexo X



A continuación se mencionarán los principales temas de interés concernientes a la implementación de un Programa de Buenas Prácticas Agrícolas, los cuales se desarrollan en 10 principios:

1. Suelo.
2. Agua.
3. Estiércol Animal y Desechos Sólidos Municipales.
4. Plaguicidas.
5. Salud e Higiene de los Trabajadores.
6. Instalaciones Sanitarias.
7. Sanidad en Campo.
8. Limpieza de las Instalaciones de Empaque.
9. Transporte.
10. Rastreabilidad



PRINCIPIO 1

“SUELO “

4.1.1 SELECCIÓN DEL TERRENO DE PRODUCCIÓN (SIEMBRA O CULTIVO).

Los terrenos agrícolas, así como aquellos que han sido utilizados para otro tipo de actividades distintas a la agricultura, pueden estar contaminados con organismos patógenos o sustancias químicas tóxicas. Por lo que es recomendable evaluar los usos previos (al menos de los últimos cinco años) de los terrenos de cultivo abiertos y cerrados (campo, huerto o invernadero) y el uso previo y actual de las áreas adyacentes (zonas vecinas o cercanas) a fin de identificar las fuentes o peligros potenciales biológicos, químicos y físicos de contaminación procedentes del medio ambiente, además, si no se han seguido las Buenas Prácticas Agrícolas, es posible que existan riesgos de contaminación para los productos cultivados en este suelo (University of Maryland, 2002). Por lo tanto, la información requerida para realizar la evaluación correspondiente es la siguiente:

- ❖ Es importante conocer si el terreno que se va a cultivar ha sido utilizado:
 - ↳ Para alimentación de animales
 - ↳ Para producción de animales domésticos
 - ↳ Como vertedero de basura o de desechos tóxicos
 - ↳ Como lugar para la gestión de desechos sanitarios
 - ↳ Para actividades de extracción minera, de petróleo o de gas
 - ↳ Como vertedero de material incinerado o de desechos industriales; se verificará si existen residuos minerales en el lugar
 - ↳ Como establo o si se están produciendo animales en los terrenos circundantes a una corta distancia del lugar de cultivo.

Otra información que es preciso obtener es si el terreno:

- ↳ Ha estado sometido a una inundación grave.
- ↳ Ha sido tratado de manera no controlada con fertilizantes:
 1. orgánicos
 2. inorgánicos o
 3. pesticidas.



❖ El propietario o el que se ocupa de explotar el terreno debe de investigar:

↳ El uso actual o anterior del terreno adyacente.

- Es fundamental la información sobre el uso del terreno adyacente al lugar de producción, puesto que esto ayuda a la identificación de situaciones que pueden incrementar el riesgo de contaminación de productos frescos con bacterias patógenas o sustancias tóxicas.
- La contaminación puede afectar a los productos de formas variadas, lo que incluye el agua o el transporte a través del viento, los trabajadores, los vehículos o la maquinaria moviéndose de una área a otra.

Esta información se puede conseguir mediante entrevistas con los propietarios anteriores, revisando los permisos municipales o a través de otras fuentes.

RIESGOS.

Biológicos:

- Contaminaciones microbiológicas procedentes de (University of Maryland, 2002; OIRSA, 2000):

1. Zonas de producción pecuaria o animal.

El uso anterior del terreno para alimentar animales o para producir animales domésticos puede aumentar en gran medida el riesgo de contaminación de las frutas y hortalizas con patógenos que se encuentran con frecuencia en el tracto intestinal de los animales. El potencial de contaminación proveniente de esta fuente está relacionado con:

- ↳ el tiempo transcurrido desde que el terreno fue utilizado para la producción animal o para el alimento de animales.
- ↳ Las condiciones tales como la temperatura atmosférica, la luz del sol y la humedad relativa.



La presencia de establos o de animales a poca distancia del lugar de cultivo incrementa el riesgo de contaminación de los productos. La verificación de la localización de los animales y de sus dependencias y la evaluación de los sistemas de drenaje y del curso del agua corriente cerca de estas áreas ayudarán a determinar el riesgo de contaminación.

En ciertos casos será necesario crear barreras físicas o canales para desviar el agua que pueda transportar la contaminación procedente de los animales.

2. Zona de tratamiento de aguas negras y desechos sólidos orgánicos.

Cuando el terreno ha sido utilizado para deshacerse de las basuras o como lugar de gestión de los desechos, puede contener materia orgánica descompuesta y, quizá, materia fecal. Dependiendo del contenido de las basuras, la cantidad de microbios en el suelo puede ser extremadamente elevada y éste puede también contener productos químicos peligrosos o contaminantes tóxicos.

1. Acceso de animales domésticos y silvestres a la explotación agrícola.

La materia fecal animal es una fuente conocida de microorganismos patógenos que puede causar enfermedades transmitidas por los alimentos.



Figura 4. Mecanismos de Contaminación con Microorganismos Patógenos de Frutas y Hortalizas Crudas.

Fuente: Beuchat , 1996.



Químico:

- Residuos químicos peligrosos (plaguicidas, metales pesados y contaminantes ambientales) procedentes de (University of Maryland, 2002; OIRSA, 2000):

1. Uso indebido e indiscriminado de agroquímicos.

El uso inadecuado de fertilizantes orgánicos puede dar lugar a la contaminación del suelo y los fertilizantes inorgánicos por los pesticidas utilizados de manera impropia pueden suponer un grave riesgo químico.

2. Zona de extracción minera.

El terreno que ha sido utilizado para extracciones mineras o petrolíferas puede estar contaminado con metales pesados o hidrocarburos. Incluso si la contaminación afecta a una pequeña porción del terreno, será necesario evaluar factores tales como: la lluvia y las corrientes de aguas subterráneas. Es aconsejable proceder al análisis de las sustancias tóxicas del suelo y pasar revista a la observancia medioambiental de las operaciones de extracción cuando la historia del suelo indica que existe un riesgo elevado de contaminación química.

3. Zona de inundación con aguas superficiales.

Las grandes inundaciones pueden aumentar también las fuentes de contaminación. Las aguas de desagüe pueden introducir patógenos y contaminantes químicos de regiones alejadas. Los animales muertos y el agua estancada que permanecen después de que la inundación ha cedido pueden conducir a un gran riesgo de contaminación bacteriana. Se necesitará la evaluación individual de cada situación de inundación, junto con una revisión del tiempo transcurrido desde ésta, así como de otras condiciones que hayan podido mitigar o reducir los riesgos. Cuando no se está convencido de la seguridad del lugar de cultivo, los análisis microbiológicos después de que haya ocurrido una contaminación (por ejemplo, después de una inundación o del paso de aguas de desagüe) pueden ayudar a identificar la contaminación.



Otros tipos de riesgos.

- Presencia de plagas (insectos, nemátodos, ácaros, etc.).
- Presencia de malezas.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Identificar las posibles fuentes de contaminación (microbiológicas, químicas, etc.) próximos a los sitios de producción.
2. No cultivar frutas y hortalizas frescas en sitios cercanos a lugares con presencia de sustancias potencialmente nocivas o peligrosas que puedan dar lugar a niveles inaceptables de dichas sustancias en las frutas y hortalizas frescas después de la cosecha, por ejemplo:
 - ↪ Aguas fecales o con contaminaciones químicas.
 - ↪ Lodos fecales.
 - ↪ Metales pesados.
 - ↪ Pesticidas u otros químicos peligrosos.
 - ↪ Heces de animales o estiércol.
 - ↪ Malezas tóxicas.
 - ↪ Contaminaciones áreas.
 - ↪ Zonas de producción u operación de ganado, aves o con inusual cantidad de vida silvestre.
 - ↪ Colocar señalamientos en las instalaciones y lugares en donde se realizan las actividades del proceso productivo para orientar al trabajador sobre los lugares y actividades que puedan representar un peligro sanitario y sobre las medidas para evitar estos peligros.
 - ↪ En caso de que la pendiente de predios aledaños, pudiera presentar escurrimientos y provocar la contaminación del terreno, será necesario establecer bordos o zanjas, alrededor de la zona de producción para evitar dicha contaminación, así como dar mantenimiento como poda y limpieza para prevenir la proliferación de plagas y la acumulación de basura.



3. No deberán utilizarse esos terrenos, si existen niveles excesivos de agentes contaminantes y no se hubiesen adoptado las acciones correctivas para minimizar, reducir o eliminar los peligros potenciales.
4. Conocer el tipo de plagas y enfermedades existentes en la zona, sus hábitos y ciclo de vida o época del año en que se presentan; la frecuencia e intensidad; etc., con el fin de programar la siembra (almácigo, transplante, etc.) en la época donde la fluctuación poblacional sea baja, lo que permitirá reducir los riesgos de contagio en las primeras etapas del cultivo.

LIMITES CRITICOS.

- ↳ Consultar la información técnica sobre:
 - Enfermedades de Cultivos de Hortalizas y Frutas¹⁸.
 - Plagas de Cultivos de Hortalizas y Frutas¹⁹.
 - Malezas que afectan los cultivos de frutas y hortalizas²⁰.
 - Síntomas más comunes encontrados en plantas y las posibles causas del problema fitosanitario²¹.
 - Brotes de Enfermedades Transmitidas por Frutas y Vegetales²².
- ↳ Además establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las medidas preventivas antes de iniciar el cultivo.
2. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas antes de iniciar el cultivo (OIRSA, 2000):
 - ↳ Seleccionar zonas de cultivo con condiciones beneficiosas (suelo, agua, luz, viento, clima, etc.

¹⁸ ANEXO I. "Enfermedades de cultivo de hortalizas y frutas por hongos, bacterias y virus".

¹⁹ ANEXO II. "Plagas de cultivos de hortalizas y frutas causadas por insectos y nemátodos".

²⁰ En algunos casos, se colocan acolchados de plástico en el terreno para control de malezas, plagas y ahorro de agua y posteriormente se colocan los tutores, ver ANEXO III. "Malezas que afectan los cultivos de frutas y hortalizas".

²¹ Para mayor información consultar OIRSA, 2000.

²² ANEXO IV. "Enfermedades de origen alimenticio asociadas con frutas y hortalizas".



- ↪ Colocar cercas u otro tipo de barrera física (espanta pájaros, sembrar cercas vivas con plantas frondosas) para evitar y controlar la entrada o presencia de animales, principalmente aves silvestres y personas en los terrenos de cultivo, especialmente durante la temporada de cosecha.
- ↪ Mantener al ganado encerrado en corrales.
- ↪ Mantener los abonos orgánicos (estiércol, lodos sanitarios, etc.) en un área determinada alejados de los terrenos de cultivo para evitar la contaminación con materia fecal y otros contaminantes.
- ↪ Destinar áreas específicas y adecuadas para la colocación de basura y otros desechos que son fuentes de contaminación.

REGISTROS.

1. Resultados de la evaluación del sitio. Ver Anexo X Bitácora: Terreno y Mejoras Orgánicas realizadas.
2. Registro sistemático que permita un seguimiento continuado de los cultivos y de las actividades agronómicas que se han llevado y llevan a cabo en cada área de producción para poder demostrar que todas las acciones en torno a la producción cumplen con los principios de Buenas Prácticas Agrícolas.
3. Mapas de localización de terreno y áreas circundantes.
4. Contar con los registros de fechas y dosis de los herbicidas y los tratamientos aplicados contra las plagas, así como con las hojas técnicas y de seguridad de esos productos.

VERIFICACIÓN.

- ↪ Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas²³.

²³ Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.



4.1.2 VARIEDADES (MATERIAL VEGETAL).

La elección de la variedad, el cultivar o el patrón adecuado para la iniciación debe estar claramente identificado y libre de plagas y enfermedades que puedan introducirse al suelo o sustrato, además que permitan una mínima utilización de productos agroquímicos.

La plantación puede ser directa colocando la semilla directamente en el lugar seleccionado o utilizando plántula obtenida en invernadero.

En ambos casos es muy importante proteger el material de una posible contaminación, por lo que las superficies de contacto deben mantenerse limpias. El papel más importante lo juegan los trabajadores, por lo que es muy importante mantener las manos limpias y desinfectadas al transplantar el material. Los cuidados de la plántula desde el momento en que la charola sale del invernadero hasta que es tomada por los trabajadores para plantar en cada espacio están basados en un transporte protegido con malla-sombra para evitar deshidrataciones y acumulación de polvo.

La etapa de cultivo y crecimiento de la planta es quizá la de mayor riesgo de contaminación del producto. En estas etapas se tiene que controlar la aplicación de plaguicidas, fertilizantes, calidad del agua, vigilancia de las condiciones del lote e higiene de los trabajadores.

RIESGOS

Biológicos:

- Material vegetal infestado con enfermedades (bacterias, virus, hongos, etc.).

Químicos:

- Material vegetal contaminado con sustancias nocivas.

Otros tipos de riesgos:

- Material vegetal infestado con plagas (insectos, nemátodos, ácaros, etc.),
- Transmisión de malezas.



MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Usar material vegetal sano (sin ningún síntoma en las plantitas), resistente o tolerante a una o más plagas y enfermedades, o bien tratado con métodos y productos efectivos contra las plagas de vegetales.
2. Adquirir el material vegetal en viveros y semilleros autorizados con control de las autoridades de sanidad vegetal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
3. Evitar situar o transplantar en el terreno patrones o plantitas atacadas o infectadas por plagas y enfermedades.
4. Evitar las siembras escalonadas, es decir no iniciar siembras nuevas junto a cultivos en producción.
5. Tomar todas las precauciones necesarias para evitar deterioros (contaminación con sustancias nocivas, contaminación con plagas y enfermedades, desecación, pérdida de la capacidad germinativa) en caso de almacenamiento.
6. Usar material vegetal certificado.
7. Desinfectar cada lote de semillas para eliminar enfermedades antes de su utilización.

LIMITES CRITICOS.

- ↪ Consultar la información técnica sobre:
 - Enfermedades de Cultivos de Hortalizas y Frutas²⁴.
 - Plagas de Cultivos de Hortalizas y Frutas²⁵.
 - Malezas que afectan los cultivos de frutas y hortalizas²⁶.
- ↪ Además establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empaques y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

²⁴ ANEXO I. "Enfermedades de cultivo de hortalizas y frutas por hongos, bacterias y virus":

²⁵ ANEXO II. "Plagas de cultivos de hortalizas y frutas causadas por insectos y nematodos".

²⁶ En algunos casos, se colocan acolchados de plástico en el terreno para control de malezas, plagas y ahorro de agua y posteriormente se colocan los tutores, ver ANEXO III. "Malezas que afectan los cultivos de frutas y hortalizas".



MONITOREO.

- ↳ El personal designado se asegurará del cumplimiento de la normativa nacional vigente sobre la utilización de semillas y plantas de vivero, sobre el uso de material vegetativo certificado y sobre el cumplimiento de los límites críticos establecidos.

ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las medidas preventivas antes de proceder a la siembra.
2. Cumplir con los requisitos exigidos por la normativa nacional vigente sobre la utilización de semillas y plantas de vivero.

REGISTROS.

1. Registro del nombre de la variedad, número de lote, procedencia, etc.
2. Registro de los certificados de calidad.

VERIFICACION.

- ↳ Verificación periódica²⁷ de los procedimientos.
- ↳ Registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas²⁸. Este procedimiento se puede llevar a cabo en dos formas:
 - Verificación interna.
 - Por una unidad verificadora acreditada.

²⁷ Este periodo lo establece la política de calidad de la empresa, así como los requerimientos exigidos por los mercados

²⁸ Mantener los registros disponibles por lo menos dos años



4.1.3. MANEJO DEL SUELO Y DEL SUSTRATO.

Es recomendable que el suelo o sustrato tenga óptimas condiciones físicas (estructura), químicas (nutrientes) y biológicas. El drenaje debe ser apropiado para evitar el establecimiento de microclimas de alta humedad, los cuales favorecen la proliferación de microorganismos patógenos.

CUADRO 3. Características más comunes de los diferentes tipos de suelos.

TIPOS DE SUELO	FUNCIONES
Arenosos o livianos	<ul style="list-style-type: none">• Estructura pobre.• Fertilidad pobre.• No puede retener agua y nutrientes.• Son permeables. (Se mejoran agregando materia orgánica o cultivo de leguminosas).
Areno-arcillosos	<ul style="list-style-type: none">• Estructura pobre.• Buena fertilidad.
Humíferos	<ul style="list-style-type: none">• Buena retención de agua.• Poseen materia orgánica en descomposición.• Buena fertilidad.
Francos	<ul style="list-style-type: none">• Son permeables.• Poseen buena cantidad de materia orgánica.• Buena fertilidad.
Arcillosos o pesados	<ul style="list-style-type: none">• Secado lento.• Retiene mucha agua.• Son poco permeables o impermeables.
Subsuelo ácido	<ul style="list-style-type: none">• La capa del subsuelo es tóxica para algunas plantas.

Fuente: OIRSA, 2000

RIESGOS.

Biológicos:

- Suelos infectados con enfermedades (bacterias, virus, hongos, etc.).
- Contaminaciones microbiológicas (patógenos fecales).

Químicos:

- Contaminación con sustancias químicas (fertilizantes, plaguicidas, metales pesados y contaminantes ambientales).

Otros tipos de riesgos:

- Suelo infestado con plagas (insectos, nemátodos, ácaros, etc.),
- Suelo infestado de malezas.



MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Para asegurarse que la calidad del terreno es apta para siembra deberán de realizarse análisis de los microorganismos presentes, de metales pesados y nutricionales y conservar los registros.
2. No podrán emplearse terrenos que durante el año previo al ciclo de producción se dedicaron a actividades pecuarias o industriales que impliquen la incorporación de estiércol no tratado, metales pesados u otros agentes contaminantes dañinos para la salud.
3. En caso de que se desconozca el historial o los peligros sanitarios que pudiera presentar el terreno, se tendrán que tomar medidas correctivas, evaluando el uso de las áreas adyacentes a fin de identificar las fuentes o peligros potenciales y demostrar mediante pruebas de laboratorio que la cantidad de metales pesados, plaguicidas y bacterias coliformes fecales en el suelo no excede los límites máximos permisibles.
4. Para el caso de cultivos hidropónicos o en invernadero debe usar suelo proveniente de terrenos que cumplan con lo especificado en los incisos anteriores.
5. Realizar una buena preparación del terreno (evitar la humedad, mediante adecuado drenaje) para evitar muchas enfermedades (hongos, bacterias y virus) ejecutando las siguientes actividades:
 - ↳ La aplicación de productos seguros para mejorar la composición del suelo,
 - ↳ Barbechar para oxigenar la tierra,
 - ↳ Rastrear para eliminar terrones y
 - ↳ Nivelar el terreno y formar camas o surcos para un buen sistema de riego, drenaje y evitar inundaciones.

LIMITES CRITICOS:

- ↳ Consultar la información técnica sobre síntomas más comunes encontrados en plantas y las posibles causas del problema fitosanitario²⁹, así como la nota I, y establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como los requerimientos exigidos por los mercados.

²⁹ Para mayor información consultar OIRSA, (2000).



MONITOREO.

- ↳ El personal designado comprobará la buena preparación del terreno y el cumplimiento de los límites críticos establecidos.

ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas antes de proceder a la siembra.
2. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas antes de iniciar el cultivo:
 - Seleccionar los cultivos de acuerdo al tipo de suelo disponible y al clima (precipitación pluvial, luminosidad, temperatura, fotoperíodo, etc.).
 - Eliminar los residuos de la cosecha anterior (rastros).
 - Cuando el cultivo anterior pudiera ocasionar problemas fitosanitarios, es necesario desinfectar los suelos por medios físicos³⁰ o químicos³¹ y tratar de establecer una rotación de cultivos.
 - Preparar mapas del terreno, que pueden ser utilizados posteriormente para hacer previsiones de rotación de cultivos y programas de plantación y crecimiento (elección de fecha de siembra y densidades de siembra).
 - Adoptar técnicas de buen manejo del suelo que minimicen la erosión.
 - Utilizar métodos alternativos, tales como plantar cultivos alternativos, usar material vegetal resistentes a enfermedades, esterilizar el suelo mediante solarización o calor, etc.
 - Evitar al máximo la desinfección química del suelo.

³⁰ La solarización es un método de desinfección de suelos de cultivo, utilizado en regiones con altas temperaturas e intensa radiación solar. El método consiste en acolchar el suelo húmedo y desnudo con un filme plástico transparente, y se usa para el control de diferentes patógenos, como hongos, nematodos, malas hierbas (malezas) e insectos (alternativa ecológica a la fumigación).

³¹ Las desinfecciones químicas de suelos como medida de control de los agentes patógenos no son recomendables, tomando en cuenta los resultados obtenidos con estas prácticas durante los últimos años, que demuestran que tales desinfecciones químicas sólo han servido para atrasar los problemas (resistencia, uso de mayores concentraciones de agroquímicos o uso de nuevos productos, contaminación de las frutas y hortalizas) en perjuicio, de la estructura del propio suelo y del ambiente.



REGISTROS.

1. Registro de los análisis del suelo.
2. Registro de las acciones correctivas y medidas preventivas aplicadas (buen conocimiento del suelo y de cómo responde éste a su manejo).

VERIFICACION.

- Verificación periódica³² de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas³³. Este procedimiento se puede llevar a cabo en dos formas:
 - ↳ Verificación interna.
 - ↳ Por una unidad verificadora acreditada.

³² Este periodo lo establece la política de calidad de la empresa, así como los requerimientos exigidos por los mercados.

³³ Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.



PRINCIPIO 2

“AGUA”

4.2.1 Agua de uso Agrícola.

Primeramente se realiza una identificación de riesgos tanto de contaminación (microbiana, fecal, de metales pesados, etc.) de la fuente de suministro de agua, como del lugar de procedencia, debido a que está se utiliza en el cultivo y proceso poscosecha de frutas y hortalizas (agua de uso agrícola), circunstancia que puede ser motivo de preocupación en dos aspectos: primero, como una fuente inherente de contaminación por sí misma y segundo, como un vehículo para propagar la contaminación de microorganismos patógenos de un producto a muchos otros productos durante las operaciones de riego, aplicación de fertilizantes y plaguicidas, lavado, enfriamiento, encerado, desinfección de productos, etc., siendo este último una de las principales fuentes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) (OIRSA, 2000).

La posibilidad de contaminación o factores de riesgo a tener en cuenta en la utilización de agua depende de:

1. La procedencia del agua.- Por lo general, el agua que se utiliza en la agricultura proviene de:

↳ Fuentes de superficie tales como ríos, canales, arroyos, etc., y de reserva como los pantanos, los lagos, los estanques, estas fuentes varían considerablemente en su contenido microbiano. Por ejemplo, la carga microbiana del agua de superficie varía desde varios miles de organismos por mililitro después de la lluvia a un número relativamente bajo después de la autopurificación, proceso que tiene lugar normalmente en las aguas tranquilas.

Las aguas de superficie pueden verse expuestas a la contaminación de manera temporal o intermitente. Esta contaminación puede proceder de desechos humanos y animales directos, de la irrupción de agua de desagües y del agua procedente de lotes contiguos dedicados a la producción animal o puede ser otro tipo de contaminación. El agua de superficie generalmente recorre una cierta distancia antes de llegar al cultivo (University of Maryland, 2002; OIRSA, 2000).



- ↪ Agua subterránea proveniente de pozos (abiertos o tapados).- Existe la creencia general de que el agua subterránea tiene menos posibilidades que el agua de la superficie de estar contaminada con patógenos, puesto que la subterránea generalmente pierde gran parte del contenido de sus componentes bacterianos y orgánicos después de la filtración a través de rocas y capas de arcilla, sin embargo el contenido bacteriano del agua subterránea puede variar desde unos pocos a varios cientos de organismos por mililitro. No obstante, en ciertas condiciones los pozos poco profundos, viejos o contruidos indebidamente, pueden verse afectados por el agua superficial, con lo que corren mayor peligro de contaminación (University of Maryland, 2002).
 - ↪ Sistemas de aprovisionamiento de agua, tales como los suministrados por los pueblos u otras municipalidades.
2. Los métodos de riego que suelen usarse incluyen (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, 2002_a):
- a) De superficie o rodado (mediante surcos o inundación). En los que la superficie del terreno es utilizada como un conducto para el agua, que llega a través de surcos o cubre todo el campo. El riego por superficie o rodado, presenta mayores posibilidades de contaminación si se utiliza con cultivos rastreros como la lechuga, la fresa o similares que tienen contacto directo con el suelo.
 - b) Elevados (aspersores). El agua es suministrada a través de una red de tubos que llegan a los aspersores y boquillas que asperjan el agua en el aire para que caiga sobre las plantas o cerca de la zona radicular. El riego por aspersión representa una manera rápida de contaminar el producto si el agua utilizada esta contaminada.
 - c) Riego por goteo. La aplicación lenta y frecuente de agua al suelo a través de emisores situados en o cerca de la zona radicular. El término irrigación por goteo es general e incluye varios métodos más específicos. El riego por goteo distribuye el agua a través de pequeños emisores en la superficie del suelo, en general en la planta o cerca de la planta que hay que regar. La irrigación bajo la superficie o enterrada es la aplicación de agua por debajo de la superficie del suelo. En el caso de riego por goteo y cultivos con protecciones, los riesgos de contaminación son menores.



d) Micro-aspersores. Se trata de una mezcla de riego por aspersión y por goteo. Estos sistemas utilizan cabezas aspersoras de bajo volumen situadas en alrededor de 30 centímetros por encima del nivel del suelo para asperjar el agua sobre una amplia área cuando se desea un riego de pequeño volumen.

Están diseñados para áreas en donde el sistema de goteo no es práctico, tales como amplias áreas de terreno cubierto o bajo los árboles. Su aspersión de bajo volumen no se eleva mucho en el aire, de manera que la parte de las plantas no situada cerca del suelo no está expuesta directamente al agua.

↳ La calidad de agua que entra en contacto directo con las partes comestibles de la planta (aspersión) deberá ser superior a la del agua que tuviera un contacto mínimo con la planta (goteo).

3. Las características físicas del cultivo y su proximidad al suelo:

↳ Las frutas y hortalizas con superficies amplias (hojas y superficies rugosas) representan mayor peligro de contaminación por el agua de riego, especialmente, si se hace por aspersión sobre todo en fechas próximas a la cosecha.

↳ Los productos en contacto con el suelo o en su proximidad corren mayor peligro de contaminación que los productos alejados del suelo.

4. El tiempo transcurrido entre el último cultivo y la cosecha.

↳ Riego de frutas y hortalizas que recibirán poco o ningún tratamiento de lavado poscosecha antes del empacado (empacados en el campo).

5. Otros factores que pueden incrementar el riesgo de contaminación del producto por el agua incluyen:

↳ Etapa de crecimiento del producto.

↳ Tiempo transcurrido entre la aplicación del agua y cosecha.

↳ Prácticas de manipulación del agua y de los productos hortofrutícolas.



RIESGOS:

Biológicos:

- ↪ Aguas contaminadas con patógenos para las plantas y el suelo (bacterias, virus, hongos, etc.)³⁴.
- ↪ Aguas contaminadas con microorganismos patógenos para el humano (Bacterias: *E. coli* sp., *E. coli* O157:H7, *Salmonella* sp., *Vibrio cholerae*, *Shigella* sp. *Yersinia enterocolítica*, *Campylobacter jejuni*, *Plesiomonas shigelloides*, *Aeromonas* sp.; Parásitos: *Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis*, *Entamoeba histolytica*, *Balantidium coli*; y los Virus: Norwalk, Hepatitis A, Hepatitis E, Calicivirus, Enterovirus, Rotavirus, Astrovirus, etc.), los cuales están asociados con enfermedades gastrointestinales que, en casos graves, pueden ser mortales.

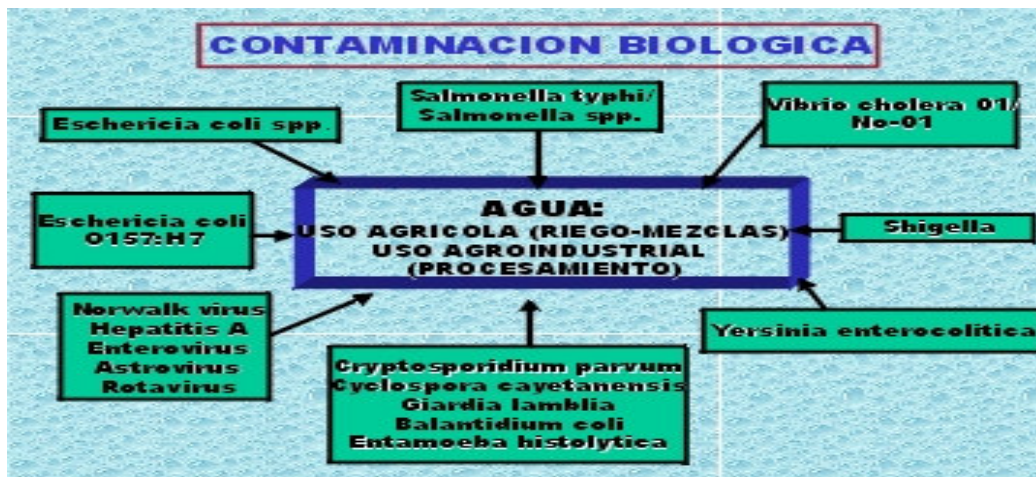


Figura 5. Presencia de Microorganismos Patógenos en el Agua.

Fuente: OIRSA, 2000.

Químicos:

- ↪ Contaminación con sustancias químicas (fertilizantes, plaguicidas, metales pesados y contaminantes ambientales).

³⁴ Para mayor información consultar: OIRSA (2000).



Otros tipos de riesgos:

- ↪ Aguas infestadas con plagas provenientes de otros terrenos (insectos, nematodos, ácaros, etc.).
- ↪ Aguas infestadas de malezas (diseminación de semillas).

MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Identificar y documentar el origen de la fuente de suministro de agua, para el empleo del riego de las áreas de cultivo, y tener presente el potencial de una contaminación por patógenos:
 - ↪ Superficial.- El potencial de contaminación es por heces humanas o animales principalmente.
 - ↪ Subterránea.- Puede estar contaminada por una gran variedad de productos biológicos y químicos, que incluyen:
 - Bacterias, virus, parásitos y protozoos
 - Desechos domésticos
 - Nitratos
 - Compuestos orgánicos sintéticos
 - Metales pesados
 - Residuos del petróleo
 - Productos de combustión provenientes del tráfico en las carreteras.
 - ↪ Municipal.- Su potencial de contaminación puede ser principalmente por:
 - Bacterias, virus, parásitos y protozoos
 - Nitratos
 - Metales pesados



2. Detectar las posibles fuentes de contaminación del agua (contaminación humana o animal, y escorrentías) y evitarlas en lo posible, especialmente en los siguientes casos:
 - ↪ Presencia de áreas de producción de estiércol próximos a los terrenos de cultivo.
 - ↪ Proximidad de áreas de almacenamiento de desechos fecales.
 - ↪ Proximidad de granjas pecuarias y corrales (acceso no controlado de animales a las aguas superficiales o a las zonas de bombeo).
 - ↪ Proximidad de basureros, acumulación o tratamiento de aguas servidas (residuales) urbanas o sólidos orgánicos (lodos).

3. Proteger mediante cercas de mallas de alambre o muros con la altura y distancia suficiente que impida la disposición de desechos sólidos, líquidos o excretas y el paso de animales, permitiéndose el acceso sólo a personal autorizado, a las obras de captación, tanques de almacenamiento o regulación, plantas potabilizadoras y estaciones de bombeo.

4. Tener en cuenta que las características del suelo y la inclinación del terreno hacen que la localización del pozo sea algo complicada. Los lugares para los pozos deben cumplir las siguiente normas:
 - ↪ La distancia mínima que debe de tener el pozo con respecto a las fuentes posibles de contaminación es de un radio mínimo de 20 m con respecto al pozo.
 - ↪ El pozo debe estar alejado de fosas sépticas, áreas de utilización de aguas negras (por ejemplo, un campo de desagüe) y otras fuentes de contaminación tales como zonas de alimentación animal, depósitos de estiércol, almacenamiento de productos químicos, áreas de mezcla de productos químicos, vertederos de basura en depresiones del terreno, estanques de almacenamiento de combustibles, alcantarillas de aguas pluviales cloacales, inodoros o basureros. El hecho de separar el pozo de una fuente de contaminación puede reducir la posibilidad de ésta, pero no garantiza la inocuidad de aquél. Los contaminantes pueden provenir de zonas situadas a una gran distancia, dependiendo de la profundidad del acuífero y del pozo.



- ↪ El pozo debe situarse en una zona no inundable y, de no ser así, se deben tomar precauciones extras. El agua de las inundaciones puede transportar fácilmente bacterias, productos derivados del petróleo y pesticidas de un lado a otro.
 - ↪ El desagüe en superficie debe planificarse de modo que el agua se aleje del pozo por cualquiera de sus lados. Un desagüe cuesta arriba ha de ser desviado de los pozos en las faldas de una colina. Un pozo cuesta debajo de un establo, un estanque con pérdidas o un sistema séptico defectuoso acarrea un riesgo mayor de contaminación que si el pozo se encuentra situado cuesta arriba de estas fuentes de contaminación.
 - ↪ De ser posible, el pozo debe situarse más arriba (a un nivel superior) de las áreas de evacuación. La inclinación del terreno no siempre indica la dirección que ha de tomar un contaminante una vez que impregna el suelo. El agua subterránea a menudo se dirige hacia los arroyos y los lagos de superficie, pero el acuífero que alimenta el agua del pozo puede estar situado mucho más profundo y su inclinación puede ser diferente de la de la superficie del terreno. Para obtener información acerca de las corrientes de aguas subterráneas en un campo quizá sea necesario utilizar un equipo especial de monitorización.
5. Proteger las obras de captación, almacenamiento, regulación y estaciones de bombeo, de contaminación exterior debida a escurrimientos o infiltraciones de agua u otros vectores, mediante lo siguiente:
- ↪ Losa de concreto, cunetas, contracunetas o canales de desviación con la capacidad suficiente, ubicadas en el perímetro de la instalación,
 - ↪ Sellos impermeables en juntas y uniones de instalaciones, equipos y estructuras, así como en fisuras o fracturas cuando éstas se presenten, y
 - ↪ Con tela tipo mosquitero o similar, deben protegerse los dispositivos de ventilación de cualquier estructura que contenga o almacene agua, sean rejillas, tubos u otros ductos.
6. Mantener las áreas interiores de estaciones de bombeo y plantas potabilizadoras en sus diferentes edificios de dosificación de reactivos, laboratorios, máquinas, almacenes, etc., siempre aseadas y pintadas de acuerdo con los códigos de colores correspondientes. Los pisos, lambrines y paredes, deben ser recubiertos con materiales que permitan fácil limpieza.



7. Mantener el piso seco y ventilación adecuada que permita la circulación cruzada del aire en los edificios o casetas destinados al almacenamiento y aplicación de desinfectantes, sea cloro, compuesto de cloro u otros productos químicos.

8. Mantener cubiertos los tanques y cárcamos para abastecer agua directamente a la red de distribución, además deben contar con los siguientes dispositivos:
 - ↳ Ductos de ventilación en forma de codo invertido,
 - ↳ Pendiente mínima de 1% tanto en la cubierta como el piso y caja colectora de sedimentos. Este requisito debe ser cumplido por las instalaciones que se proyecten a partir de la publicación de la Norma,
 - ↳ Registros de acceso, y
 - ↳ Tubos para desfogue.

9. Tomar en cuenta las siguientes consideraciones para realizar el análisis del agua:
 - ↳ En los lugares donde el agua proviene de fuentes publicas, probablemente se pueden obtener los resultados de sus análisis microbianos a través de las autoridades municipales.
 - ↳ Verificar de manera periódica la calidad del agua enviando muestras para evaluaciones microbiológicas. Se pueden efectuar ensayos que determinen la presencia de indicadores convencionales de la contaminación fecal, tales como *E. coli*, que no indica necesariamente la ausencia de protozoos o virus.

10. Realizar la toma de muestra para su análisis³⁵.

11. Realizar análisis del agua en lo concerniente a contaminantes químicos y microbiológicos (contaminación fecal, agroquímicos, compuestos peligrosos, etc.) cuya frecuencia variará en función del origen del agua y de los riesgos de contaminación ambiental incluyendo la contaminación temporal o intermitente (lluvias torrenciales, inundaciones, etc.).

³⁵ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-014-SSA1-1993. "Procedimientos Sanitarios para el Muestreo de Agua para Uso y Consumo Humano en Sistemas de Abastecimiento de Agua Públicos y Privados".



CUADRO 4. Frecuencia para la realización del análisis del agua en función a su fuente de abastecimiento.

ORIGEN	POSIBLE FRECUENCIA PARA ANÁLISIS DEL AGUA.
Sistema cerrado, bajo tierra o depósito cerrado.	Un análisis anual al principio de la temporada, está debe cumplir con los parámetros que marca la NOM-127-SSA1-1994.
Pozo descubierto, canal al aire libre, depósito de agua, estanques para la recolección de agua.	Cada tres meses durante la temporada de riego
Sistema de distribución de agua municipal o de distrito.	Guardar los resultados del sistema de canalización de agua municipal/distrito (mensuales, trimestrales o anuales)

Fuente: OIRSA, 2000.

12. El agua utilizada para uso agrícola, debe cumplir los límites máximos permisibles de contaminantes microbiológicos y químicos establecidos en las normas nacionales e internacionales (en caso de exportación)³⁶.
13. Prohibir el uso de aguas servidas, tratadas o sin tratar, para el riego de vegetales rastreros y de tallo corto de consumo crudo así como de frutales rastreros.
14. Identificar los sistemas de distribución del agua para el riego:
 - ↳ De superficie (surcos o inundación). Mayor contaminación en cultivos rastreros.
 - ↳ Elevados (aspersión). El agua empleada debe ser de calidad superior a la empleada en el de superficie y goteo. Este tipo de riego presenta alto riesgo de contaminación.
 - ↳ Por goteo (goteo o enterrado). El riesgo de contaminación es menor en comparación al elevado y de superficie.
 - ↳ Micro-aspersores. El cuidado es el mismo que en el riego elevado.

³⁶. Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-ECOL-1996. "Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal" y OIRSA (2000).



Es importante evitar las siguientes condiciones, para seleccionar correctamente el tipo de sistema de riego a emplear en función a las características del cultivo³⁷:

- ↪ El contacto de la parte comestible con el agua de riego (ejemplo acelgas, lechuga, brócoli).
- ↪ El riego que facilite la acumulación o retención de agua en hojas o superficies rugosas de las frutas y hortalizas. (ejemplo melón, col, espinacas).

15. Seleccionar el método de irrigación de acuerdo con:

- ↪ El entorno.
- ↪ La fuente de agua.
- ↪ El clima.
- ↪ Las características del suelo.
- ↪ El tipo de cosecha y el costo.

El tipo de sistema de irrigación escogido es importante, así como el material empleado para la construcción de este, ya que debe mantener la calidad del agua potable, para de esta forma asegurar la inocuidad del producto, puesto que determina la cantidad de contacto entre el agua de riego y el producto. En general, la calidad del agua en contacto directo con la porción comestible del producto puede que necesite ser de mejor calidad que la que entra en un contacto mínimo. En los lugares donde la calidad del agua se desconoce o no se puede controlar, los agricultores puede que deseen considerar prácticas de riego que minimicen el contacto entre el agua y la porción comestible del producto (FDA, 1998).

16. Tener en cuenta que la irrigación del cultivo está influenciada por:

- ↪ El origen y calidad del agua.
- ↪ La cantidad de agua aplicada.
- ↪ El programa de riego.
- ↪ El método de riego-grado de contacto con la porción comestible de la fruta o la hortaliza.
- ↪ Las propiedades del drenaje del suelo.
- ↪ El tiempo que ha de transcurrir hasta la cosecha.

³⁷ El potencial de contaminación por patógenos esta en función al tipo de riego, así como el origen del agua.



17. Tomar en cuenta que el material empleado para la construcción del sistema de riego, debe mantener la calidad del agua potable.
18. Tomar en cuenta que el sistema de riego cuente con dispositivos que permitan llevar acabo acciones correctivas.
19. Tomar en cuenta que la distribución del sistema de riego sea satisfactoria para todas las áreas de cultivo.
20. Realizar el mantenimiento del sistema de riego por personal capacitado.
21. Tomar en cuenta que todos los recipientes destinados a almacenar agua sean de acero inoxidable.
22. Estar conscientes del uso pasado y actual de la tierra por la que pasa el agua de riego y los sistemas de distribución, con el fin de garantizar la calidad del agua.

LIMITES CRITICOS.

- ↪ Consultar la información técnica sobre:
 - Características microbiológicas y físico-químicas del agua³⁸.
 - Enfermedades transmitidas por la contaminación biológica del agua³⁹.
- ↪ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

³⁸ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSA1-1994. "Salud Ambiental, Agua para uso y consumo humano, Límites permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización" y OIRSA (2000).

³⁹ Para mayor información consultar: OIRSA (2000).



MONITOREO:

1. La empresa comprobará que el agua utilizada para riego o procesamiento y que entra en contacto con el producto cumple la legislación vigente y los límites críticos establecidos.
2. La persona designada realizará un análisis diario del nivel de cloro residual libre.

ACCIONES CORRECTIVAS:

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Aplicar las acciones correctivas para minimizar la contaminación del agua y garantizar que ésta sea de calidad suficiente para el uso al que se destina. Desinfectar mediante cloración o filtración las fuentes de agua (ejemplo: pozos) que han sido encontradas contaminadas con Coliformes fecales y *Escherichia coli*.
3. Aplicar los siguientes tratamientos específicos, cuando los contaminantes biológicos, las características físicas y los constituyentes químicos del agua excedan los límites permisibles establecidos en la normatividad⁴⁰.
4. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas y de manufactura en el uso y manejo de agua para reducir al mínimo la posibilidad de la introducción o difusión de patógenos en el agua utilizada en todas las operaciones de producción:
 - ↳ Mantener los pozos o lugares (canales, acequias, pilas, cisternas, superficies, etc.) donde se almacena y distribuye el agua para uso agrícola, limpios, libres de basura y otros contaminantes que puedan ser una fuente de contaminación. El lavado y desinfección de los depósitos debe realizarse cada 6 meses.

⁴⁰ En caso de contingencia, resultado de la presencia de sustancias específicas o no especificadas en la NOM-127-SSA1-1994, se deben coordinar con la autoridad sanitaria competente, las autoridades locales, la Comisión Nacional del Agua, los responsables del abastecimiento y los particulares, Instituciones públicas o empresas privadas involucradas en la contingencia, para determinar las acciones que se deben realizar con relación al abastecimiento de agua a la población.



- ↪ Utilizar filtros de agua (1 y 2 micras) para evitar la contaminación con microorganismos patógenos de las frutas y hortalizas.
- ↪ Mantener libre de malezas los canales de regadío o drenajes, etc. para evitar la diseminación de semillas de malezas a través del agua.
- ↪ Diseñar estructuras para detener las escorrentías superficiales debido a precipitaciones abundantes (barreras formadas por franjas de vegetación, uso de canales de drenajes, etc.) que eviten el ingreso de aguas provenientes de otros terrenos que pueden estar infestados.
- ↪ Cerrar o reconstruir los pozos pocos profundos o contruidos indebidamente que frecuentemente presenten contaminaciones fecales (aguas superficiales, escorrentías, etc.). Es importante recordar que antes de iniciar la protección de un pozo (revestimiento de concreto de las paredes internas de pozo) o cualquier otro tipo de fuente de abastecimiento se debe realizar una evaluación sanitaria y en su caso realizar un análisis físico - químico del agua antes de recomendar obras o cambios.
- ↪ Cuando los análisis microbiológicos indiquen que un pozo esta contaminado es preciso poner en marcha cuidadosamente un procedimiento de desinfección⁴¹.
- ↪ Usar técnicas de riego que minimicen el contacto entre el agua y la parte comestible del cultivo (cuanto más contacto haya entre el agua y las frutas y hortalizas, mayor será la necesidad de mejorar la calidad microbiológica del agua).
- ↪ Mezclar correctamente los agentes desinfectantes y antimicrobianos (instrucciones de los fabricantes), ejemplo, los compuestos clorados (cloro líquido, hipocloritos de calcio y sodio, gas cloro y el dióxido de cloro), con el fin de obtener la concentración requerida.

⁴¹ Para mayor información consultar: University of Maryland ((2002).



- ↪ Inspeccionar y dar mantenimiento periódico a los filtros, clorinador automático, sistemas de alarma, etc. para garantizar la calidad del agua.
- ↪ Mantener en condiciones limpias e higiénicas las superficies que entren en contacto con el agua, como tanques de recepción, canales de entrada, tanques de lavado y duchas de lavado (mediante una limpieza y desinfección diaria).
- ↪ Suministrar de agua potable, así como de vasos o algún otro dispositivo para la toma (beber) por parte de los trabajadores, con el fin de reducir o minimizar la probabilidad de que adquieran enfermedades gastrointestinales transmitidas por el agua. La misma deberá cambiarse diariamente.

REGISTROS/ARCHIVOS:

1. Registro de los análisis o controles de las fuentes de agua (comparar con los resultados de análisis anteriores).
2. Registro de uso de agua para riego (origen y calidad).
3. Registro de las acciones correctivas (control y ajuste de cloro libre residual) aplicada.

VERIFICACION:

Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁴².

⁴² Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.



4.2.2 Agua de Procesamiento.

El contacto entre el agua y las frutas y hortalizas durante las actividades de procesamiento de éstas es generalmente extenso. Si bien el agua en sí misma es un medio útil para reducir la posibilidad de contaminación, también puede causarla de forma directa o indirecta. El reciclado del agua utilizada en el procesamiento de frutas y hortalizas puede dar lugar a acumulación microbiana, y no sólo de microbios patógenos procedentes de los cultivos, aunados los de una mala limpieza y sanitización de los equipos, de una mala higiene de los operarios de cada una de las etapas de producción, etc. (FDA, 1998).

Los operarios deben establecer prácticas que aseguren que la calidad del agua vaya en consonancia con el uso que se planea hacer de ella, tanto al comienzo como al final del procesamiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS

1. Usar agua potable que cumpla con las especificaciones microbiológicas, químicas y organolépticas establecidas en la NOM-127-SSA1-1994 “Límites permisibles de calidad y de tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”. Cuando la unidad de producción cuente con un sistema de abastecimiento de agua para el consumo humano, ésta debe cumplir con lo establecido en la NOM-012-SSA1-1993 “Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados”.
2. Si se vuelve a usar la misma agua en una serie de procesos, se recomienda que siempre que sea posible se utilice en dirección contraria al movimiento de las frutas y vegetales por las diferentes unidades de procesamiento. Por ejemplo, el agua utilizada por primera vez en el enjuagado final, puede volverse a utilizarse, en un proceso previo, como en el tanque de recepción.



3. Considerar la adopción de prácticas que aseguren y mantengan la calidad del agua:
 - a. Realizar muestreos periódicos del agua y pruebas microbiológicas⁴³.
 - b. Cambiar el agua según sea necesario para mantener condiciones sanitarias y considerar el desarrollo de procedimientos normalizados⁴⁴ de funcionamiento o planes de actividad sanitaria, por ejemplo, establecimiento de horarios para cambiar el agua en todos los procesos donde sea utilizada.
 - c. Debe preservarse la calidad bacteriológica del agua en cualquier parte del sistema hasta en los puntos más alejados de la red de distribución, mediante la desinfección continua y permanente del agua que garantice la existencia de cloro residual libre entre 0.5 a 1.0 mg/l.
 - d. Mantener en condiciones limpias e higiénicas las superficies que entren en contacto con el agua, como tanques de recepción, canales de entrada, tanques de lavado o dispositivos para lavados refrigerantes, con la frecuencia necesaria para asegurar la seguridad de frutas y hortalizas.
 - e. Instalar los dispositivos de flujo contra corriente y salidas de aire reglamentario que sean necesarios para impedir la contaminación del agua limpia con agua que pueda estar contaminada, como entre el agua potable de los tubos de llenado y la de los tubos de desagüe del tanque receptor.
 - f. Realizar regularmente la inspección y mantenimiento del equipo diseñado para proteger la calidad del agua, como los inyectores de cloro, los sistemas de filtrado y los dispositivos de flujo contra corriente, para asegurarse de su eficacia.
 - g. Los tanques de almacenamiento o regulación, los cárcamos de bombeo, las cajas colectoras o repartidoras y en general las estructuras que contengan agua para uso y consumo humano, deben limpiarse, dependiendo del estado de conservación interior de los mismos. La limpieza debe incluir:
 - ↳ Remoción y extracción de sólidos sedimentados e incrustados,
 - ↳ Lavado y desinfección de pisos y muros, y
 - ↳ Resane e impermeabilización de fisuras.

⁴³ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-014-SSA1-1993. "Procedimientos Sanitarios para el Muestreo de Agua para Uso y Consumo Humano en Sistemas de Abastecimiento de Agua Públicos y Privados".

⁴⁴ La evaluación de las condiciones sanitarias de las instalaciones de los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano, la efectúa la autoridad sanitaria competente mediante las visitas de verificación sanitaria que establezca el Programa de Vigilancia y Certificación de la Calidad del Agua para Uso y Consumo Humano de la Secretaría de Salud.



4. Considerar las siguientes recomendaciones en el empleo de productos químicos antimicrobianos:
 - a. Todas las sustancias químicas que desinfectan el agua de lavado y entren en contacto con los alimentos deben aplicarse siguiendo a los reglamentos de la FDA y la EPA. Los operadores fuera de los Estados Unidos deben seguir leyes y reglamentos homólogos o similares de aplicación a nivel nacional o regional.
 - b. Los operadores deben leer detenidamente las etiquetas de los productos químicos antimicrobianos, así como los reglamentos y demás información pertinente, y deben seguir las indicaciones de los fabricantes para mezclar correctamente los compuestos antimicrobianos, con el objeto de obtener concentraciones efectivas y ocasionar el menor riesgo para la salud. Asimismo se sugiere que los operadores no excedan los niveles recomendados, y se exige que no superen los niveles permitidos de compuestos químicos antimicrobianos en el agua de lavado, ya que una concentración excesiva de dichos productos, como puede ser el cloro pueden deteriorar el equipo, reducir la calidad de las frutas y hortalizas, ser dañino para la salud de los trabajadores, e incluso representar un peligro para el consumidor.
 - c. A medida que aumenta la concentración de material orgánico y microorganismos en el agua, menor es la eficiencia de los compuestos antimicrobianos; hasta el punto en que dichos desinfectantes se vuelvan inactivos.
 - d. Es posible que haya que enjuagar las superficies después de tratarlas con compuestos químicos antimicrobianos, para eliminar los residuos de dicho tratamiento.
 - e. Los operadores deben contactar a las empresas de productos químicos que vendan desinfectantes, para solicitar asistencia técnica adicional.



LIMITES CRITICOS.

- ↪ Consultar la información técnica sobre:
 - Características microbiológicas y físico-químicas del agua⁴⁵.
 - Enfermedades transmitidas por la contaminación biológica del agua⁴⁶.
 - Características de los componentes químicos antimicrobianos.
- ↪ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

MONITOREO.

- ↪ La empresa comprobará que el agua que es utilizada tanto el procesamiento así como la que entra en contacto con el producto cumple la legislación vigente y los límites críticos establecidos, para ello, se hará un muestreo dos veces al año el agua, las cuales se enviarán a un laboratorio aprobado o reconocido por la secretaria de salud para ser analizadas para la presencia de organismos patógenos en el caso de que se utilice agua de pozo, cisterna o una línea que suple agua dentro de la planta ha desarrollado algún problema.
- ↪ La persona designada realizará un análisis diario del nivel de cloro residual libre.
- ↪ El responsable designado se asegurará de la renovación del agua de lavado, refrigeración y tratamiento poscosecha con la frecuencia establecida en los límites críticos.

ACCIONES CORRECTIVAS

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas y de manufactura en el uso y manejo de agua para reducir al mínimo la posibilidad de la introducción o difusión de patógenos en el agua utilizada en todas las operaciones de producción:
 - a. Tratar el agua reciclada y mantener en condiciones que no representen un riesgo para la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas o emplear sin ningún tratamiento siempre y cuando su uso no represente un riesgo (ejemplo, utilización de agua recuperada del lavado final para su uso después en el primer lavado o recepción).

⁴⁵ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-127-SSA1-1994 "Salud Ambiental, Agua para uso y consumo humano, Límites permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización" y OIRSA (2000).

⁴⁶ Para mayor información consultar OIRSA (2000).



- b. Diseñar el equipo de tal forma que reduzca al mínimo los lugares de acumulación de agua, producto y suciedad.
 - c. Monitorear continuamente la concentración de cloro libre residual del agua y del pH durante el lavado y otras operaciones de procesamiento de frutas y hortalizas y ajustar la concentración a los parámetros recomendados. El pH neutro (6.0 a 7.2) es el más adecuado para lograr una desinfección efectiva.
 - d. Mezclar correctamente los agentes desinfectantes y antimicrobianos (instrucciones de los fabricantes), ejemplo, los compuestos clorados (cloro líquido, hipocloritos de calcio y sodio, gas cloro y el dióxido de cloro), con el fin de obtener la concentración requerida y segundo enjuagar las frutas y hortalizas con agua potable para eliminar cualquier residuo.
 - e. Solicitar asesoría a técnicos en manejo poscosecha, sobre tratamientos alternativos para frutas y hortalizas sensibles al agua (limpieza en seco, ozonización, irradiación y desinfectantes gaseosos).
 - f. Mantener en condiciones limpias e higiénicas las superficies que entren en contacto con el agua, como tanques de recepción, canales de entrada, tanques de lavado y duchas de lavado (mediante una limpieza y desinfección diaria).
 - g. Suministrar de agua potable, así como de vasos o algún otro dispositivo para la toma (beber) por parte de los trabajadores, con el fin de reducir o minimizar la probabilidad de que adquieran enfermedades gastrointestinales transmitidas por el agua. La misma deberá cambiarse diariamente.
3. Aplicar los siguientes tratamientos específicos, cuando los contaminantes biológicos, las características físicas y los constituyentes químicos del agua excedan los límites permisibles establecidos en la normatividad⁴⁷.
 4. Tomar en cuenta que en caso de que surja una avería en el sistema de agua, la empresa debe inmediatamente detener toda producción, determinar como y cuando surgió la avería, detener todo producto hasta que la naturaleza de la avería se establezca. Los productos serán analizados para la presencia de organismos patógenos cuando esto sea necesario. Solamente producto sano y seguro se enviara al mercado para el consumo.

⁴⁷ En caso de contingencia, resultado de la presencia de sustancias específicas o no especificadas en la NOM-127-SSA1-1994, se deben coordinar con la autoridad sanitaria competente, las autoridades locales, la Comisión Nacional del Agua, los responsables del abastecimiento y los particulares, Instituciones públicas o empresas privadas involucradas en la contingencia, para determinar las acciones que se deben realizar con relación al abastecimiento de agua a la población.



5. Considerar que cuando se presenten interrupciones prolongadas del servicio, debidas a fallas mecánicas, eléctricas, por mantenimiento o de cualquier otra causa, al restablecimiento del servicio se debe reforzar la desinfección durante las seis horas siguientes, garantizando la existencia de cloro residual libre entre 1.0 a 1.5 mg/l.

6. Verificar en caso de obra nueva de almacenamiento, conducción y distribución, mantenimiento de tanques de almacenamiento y regulación, reparación o cambio de tuberías, la limpieza y desinfección antes de iniciar su operación.

REGISTROS.

- ↪ Registro de los análisis o controles de las fuentes de agua (comparar con los resultados de análisis anteriores).
- ↪ Registro de las acciones correctivas.
- ↪ Las acciones de limpieza, drenado y desinfección y determinación de cloro residual libre, deben registrarse en una bitácora y estar disponibles cuando la autoridad sanitaria competente los requiera.

VERIFICACION.

- ↪ Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁴⁸.

⁴⁸ Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.



4.2.3 Agua de Lavado.

El lavado de frutas y hortalizas frescas (también conocido como tratamiento superficial) puede reducir el potencial de contaminación microbiológica en los alimentos. Si los patógenos no son removidos, inactivados o controlados de algún modo, pueden diseminarse a los demás productos. Una serie de actividades postcosecha, como el enfriado con agua, el uso de tanques de descarga, etc., involucran un alto grado de contacto del agua con el producto. En consecuencia, los empacadores deberán seguir las Buenas prácticas de manufactura (BPM) de tal forma que se aprovechen al máximo estos procesos para limpiar dichos alimentos (UACH, 1999).

El método de lavado empleado dependerá de de las características del producto. Quizás se mejore la posibilidad de eliminar los microorganismos patógenos si se lavan las frutas y hortalizas enérgicamente, siempre que ello no ocasione golpes o daños en las mismas. Es más efectivo el lavado con cepillos que sin ellos, pero hay que limpiar los cepillos con frecuencia.

Existen diversos métodos para lavar diferentes tipos de frutas y hortalizas, como son (FDA, 1998):

- ↳ La inmersión total
- ↳ La aspersion.- Este método quizás represente menor riesgo de propagación directa de contaminantes microbianos, pero dicha propagación, ya sea en las frutas y hortalizas o en las superficies en contacto con las mismas pueden tener lugar por salpicado o aerosol.
- ↳ La combinación de ambos.
- ↳ Tratamientos alternativos:
 1. La limpieza en seco.- Está se lleva a cabo mediante cepillos, raspado o soplado de aire y puede utilizarse con algunos productos que no toleren bien el agua, en cuyo caso es necesario limpiar y desinfectar periódicamente el equipo que se utilice, para prevenir la posibilidad de contaminación directa.



2. Se permite el tratamiento por ionización con dosis hasta 1KGy (1 kiloGray o 100 Krad) para impedir la maduración o que surjan brotes, y para combatir insectos. Dichas dosis también producen cierta reducción en los microorganismos patógenos que puedan estar presentes, lo cual dependerá de la sensibilidad del microorganismo a la radiación, así como de la dosis utilizada. Por ejemplo, para reducir la presencia de *Salmonella* en una décima parte normalmente se necesitan dosis más altas que para lograr lo mismo en el caso de *E. coli* O157:H7. Por otra parte la eficacia real de una dosis baja de radiación para reducir los microorganismos patógenos dependerá en gran parte de la cantidad inicial de dichos microorganismos.

En algunas operaciones puede que sea más efectivo hacer una serie de lavados en vez de solamente uno. Por ejemplo, los empacadores pueden considerar hacer un lavado inicial para retirar la mayoría de la tierra adherida a las frutas y hortalizas, seguido de otros lavados, luego sumergir brevemente dicho producto en una solución desinfectante y hacer un enjuagado final con agua limpia (FDA, 1998).

El enfriamiento sobre el terreno es una de las principales consideraciones para mantener la calidad de muchos tipos de frutas y hortalizas, pero en algunos casos, como la manzana, apío, tomates, la temperatura del agua de lavado debe ser superior a la de la fruta y hortaliza, por que si no se crea una diferencia de presión que hace que el agua utilizada en el enfriamiento entre al interior del producto, con lo que se absorberá cualquier organismo patógeno que pueda estar presente en la superficie del mismo o en el agua. Una vez que dichos microorganismos pasan al interior de las frutas y hortalizas, no existe realmente la posibilidad de eliminarlos mediante el lavado. Los productos de mayor densidad, como las zanahorias no parecen verse afectados por la temperatura del agua, pero en los casos de que existe riesgo de internalización de patógenos, el diferencial de temperatura recomendado puede lograrse ya sea calentando el agua o enfriando el producto con aire antes de la inmersión (FDA, 1998).

En el caso de que no resulte práctico exponer a las frutas y vegetales a agua a mayor temperatura es especialmente importante seguir buenas prácticas de manufactura como el uso de desinfectantes en el agua de lavado, el empleo de lavado por aspersión, en vez de por inmersión, y asegurarse de que tanto el agua como las frutas y hortalizas estén limpias antes de la inmersión, esto con la finalidad de reducir en lo posible la presencia de microorganismos patógenos tanto en el agua como en la superficie de dichos productos.



Incluso aunque se usen productos desinfectantes en el agua de lavado, se reducirá pero no se eliminarán los microorganismos patógenos en la superficie de las frutas y hortalizas. Normalmente se pueden reducir dichos microorganismos en una décima o centésima parte. Los operadores deben adoptar prácticas para mantener la eficacia de los tratamientos de lavado.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Usar el método de lavado más apropiados para la fruta y hortaliza, considerando la naturaleza de esta.
2. Mantener la eficacia de los tratamientos de lavado.
3. Considerar la temperatura del agua de lavado de ciertas frutas y hortalizas, dependiendo de la naturaleza del producto.
4. Considerar tratamientos alternativos de lavado o limpieza para frutas y hortalizas sensibles al agua.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↪ Consultar la información técnica sobre:
 - Características microbiológicas y físico-químicas del agua⁴⁹.
 - Enfermedades transmitidas por la contaminación biológica del agua⁵⁰.
- ↪ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

⁴⁹ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental, Agua para uso y consumo humano, Límites permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. y OIRSA (2000).

⁵⁰ Para mayor información consultar OIRSA (2000).



MONITOREO.

- ↻ La empresa comprobará que el agua utilizada para procesamiento al igual que la que entra en contacto con el producto cumple la legislación vigente y los límites críticos establecidos, para ello, se hará un muestreo dos veces al año el agua, las cuales se enviarán a un laboratorio aprobado o reconocido por la secretaria de salud para ser analizadas para la presencia de organismos patógenos en el caso de que se utilice agua de pozo, cisterna o una línea que suple agua dentro de la planta se ha desarrollado algún problema.
- ↻ La persona designada realizará un análisis diario del nivel de cloro residual libre.
- ↻ El responsable designado se asegurará de la renovación del agua de lavado, refrigeración y tratamiento poscosecha con la frecuencia establecida en los límites críticos.

ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Aplicar las acciones correctivas para minimizar la contaminación del agua y garantizar que ésta sea de calidad suficiente para el uso al que se destina. Desinfectar mediante cloración o filtración las fuentes de agua (ejemplo: pozos) que han sido encontradas contaminadas con Coliformes fecales y *Escherichia coli*.
3. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas y de manufactura en el uso y manejo de agua para reducir al mínimo la posibilidad de la introducción o difusión de patógenos en el agua utilizada en todas las operaciones de lavado:
 - ↻ Utilizar agua potable (contener un mínimo de 0.5 ppm de cloro residual) para el lavado o enjuague de frutas y hortalizas.
 - ↻ Tratar el agua reciclada y mantener en condiciones que no representen un riesgo para la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas o emplear sin ningún tratamiento siempre y cuando su uso no represente un riesgo (ejemplo, utilización de agua recuperada del lavado final para su uso después en el primer lavado o recepción).
 - ↻ Diseñar el equipo de tal forma que reduzca al mínimo los lugares de acumulación de agua, producto y suciedad.
 - ↻ Monitorear continuamente la concentración de cloro libre residual del agua y del pH durante el lavado y otras operaciones de procesamiento de frutas y hortalizas y ajustar la concentración a los parámetros recomendados. El pH neutro (6.0 a 7.2) es el más adecuado para lograr una desinfección efectiva.



- ↪ Controlar y vigilar la temperatura del agua de lavado en el caso de ciertas frutas y hortalizas (ejemplo, temperaturas del baño de agua poscosecha debe ser superior a la temperatura de los tomates).
- ↪ Mezclar correctamente los agentes desinfectantes y antimicrobianos, (por ejemplo, los compuestos clorados: cloro líquido, hipocloritos de calcio y sodio, gas cloro y el dióxido de cloro), con el fin de obtener la concentración requerida, en el agua de enjuague para eliminar cualquier residuo.
- ↪ Solicitar asesoría a técnicos en manejo poscosecha, sobre tratamientos alternativos para frutas y hortalizas sensibles al agua (limpieza en seco, ozonización, irradiación y desinfectantes gaseosos).
- ↪ Mantener en condiciones limpias e higiénicas las superficies que entren en contacto con el agua, como tanques de recepción, canales de entrada, tanques de lavado y duchas de lavado (mediante una limpieza y desinfección diaria).
- ↪ Inspeccionar y dar mantenimiento periódico a los filtros, clorinador automático, sistemas de alarma, etc. para garantizar la calidad del agua.

REGISTROS.

- ↪ Registro de los análisis o controles de las fuentes de agua (comparar con los resultados de análisis anteriores).
- ↪ Registro de las acciones correctivas.
- ↪ Las acciones de limpieza, drenado y desinfección y determinación de cloro residual libre, deben registrarse en una bitácora y estar disponibles cuando la autoridad sanitaria competente los requiera.
- ↪ Registro del lavado del producto, el cual debe contener los siguientes datos:
 - Tipo de lavado o limpieza
 - Dosis del desinfectante empleado
 - Temperatura del agua de lavado
 - Tiempo de residencia del producto
 - Personal encargado de realizar la operación.
- ↪ Bitácora de limpieza de equipos y utensilios empleados en dicha operación.

VERIFICACIÓN.

- ↪ Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁵¹.

⁵¹ Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.



4.2.4 Agua para operaciones de enfriado.

Existe una variedad de métodos disponibles para enfriar a las frutas y hortalizas. El agua, hielo o el aire presurizado pueden ser utilizados para enfriar el producto, el método apropiado depende del tipo de cultivo y los recursos del operador. En la mayoría de los casos el enfriamiento por aire, por ejemplo, mediante sistemas de aspiración o ventilación es lo que conlleva menor riesgo, sin embargo, el agua y el hielo pueden ser una fuente potencial de contaminación, pese a ello son los más empleados en la industria hortofrutícola nacional (UACH, 1999).

También hay que tener en cuenta que se aumenta el riesgo de contaminación indirecta si se vuelve a usar la misma agua para enfriar varios lotes, por ejemplo, el producto contaminado de un contenedor que vaya al proceso de enfriando, puede resultar en la formación de patógenos en los depósitos de agua para enfriado.

El beneficio de enfriar las frutas y hortalizas sobre el terreno y la temperatura que se considera óptima para mantener la calidad de las mismas, varían dependiendo del tipo de producto de que se trate.

La refrigeración adecuada y acorde con las características de la cosecha, como el nivel de pH de la misma es importante para proteger a las frutas y vegetales en contra de muchos microorganismos patógenos. Asimismo el producto intacto y de buena calidad es más resistente a la contaminación microbiana y su propagación, por lo que al mantener temperaturas que promuevan la mayor calidad de las frutas y hortalizas se puede reducir el riesgo de contaminación microbiana.

Los operadores deben seguir buenas prácticas administrativas para asegurarse de que el agua de enfriamiento no constituya un peligro para la seguridad alimentaria.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Mantener las temperaturas que promuevan la mayor calidad de las frutas y hortalizas.
2. Limpiar e inspeccionar de forma periódica el equipo y áreas de enfriamiento.



3. No colocar cerca de las tomas de aire nada que constituya una posible fuente de contaminación.
4. Considerar el uso de productos químicos antimicrobianos en el agua de enfriamiento. El uso de estos productos puede reducir la posibilidad de contaminación microbiana de frutas y hortalizas.
5. Analizar periódicamente el agua de refrigerado y la que se utilice para fabricar hielo. Los operadores deben contactar a sus suministradores de hielo para solicitar información sobre la fuente y calidad del agua utilizada en la fabricación del mismo, el agua de los dispositivos de enfriamiento deben cambiarse cuando sea necesario para mantenerla limpia.
6. Fabricar, transportar y almacenar en condiciones higiénicas el hielo.
7. Eliminar lo más posible la tierra de las frutas y hortalizas, así como de dichos envases antes de proceder a la refrigeración, y debe limpiarse y desinfectarse periódicamente el interior de los dispositivos de enfriamiento con agua.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↪ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

MONITOREO.

- ↪ La empresa comprobará que el agua y el hielo utilizado para el enfriamiento cumplan la legislación vigente⁵² y los límites críticos establecidos.
- ↪ En caso de llevar acabo la elaboración del hielo la empresa cumplirá con la legislación vigente⁵³, y realizara un análisis diario del nivel de cloro residual del agua empleada para dicha elaboración.
- ↪ El responsable designado se asegurará de la renovación del agua de refrigeración y tratamiento poscosecha con la frecuencia establecida en los límites críticos.

⁵² Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-201-SSA1-2002. "Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias".

⁵³ El hielo potable industrial debe cumplir con lo establecido en el Reglamento y con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSA1-1994. "Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización" y con la NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-201-SSA1-2002. "Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias".



ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Aplicar las acciones correctivas para minimizar la contaminación del agua y garantizar que ésta sea de calidad suficiente para el uso al que se destina. Desinfectar mediante cloración o filtración las fuentes de agua (ejemplo: pozos) que han sido encontradas contaminadas con Coliformes fecales y *Escherichia coli*.
3. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas y de manufactura en el uso y manejo de agua para reducir al mínimo la posibilidad de la introducción o difusión de patógenos en el agua utilizada en el enfriamiento de frutas y hortalizas:
 - a. Monitorear continuamente la concentración de cloro libre residual del agua y del pH durante el lavado y otras operaciones de procesamiento de frutas y hortalizas y ajustar la concentración a los parámetros recomendados. El pH neutro (6.0 a 7.2) es el más adecuado para lograr una desinfección efectiva.
 - b. Utilizar agua potable en los sistemas de refrigeración en los cuales el agua o hielo entra en contacto directo con frutas y hortalizas frescas.
 - c. Controlar y vigilar la temperatura del agua de enfriado en el caso de ciertas frutas y hortalizas, por ejemplo, temperaturas del baño de agua poscosecha debe ser superior a la temperatura de los tomates.
 - d. Mantener en condiciones limpias e higiénicas las instalaciones y equipo empleado en el proceso de enfriamiento.
 - e. Mezclar correctamente los agentes desinfectantes y antimicrobianos, (por ejemplo, los compuestos clorados: cloro líquido, hipocloritos de calcio y sodio, gas cloro y el dióxido de cloro), con el fin de obtener la concentración requerida.



REGISTROS.

- ↪ Registro de las acciones correctivas.

- ↪ Contar con una bitácora la cual debe contener los siguientes datos:
 - Método de enfriamiento empleado.
 - Nombre y concentración del producto químico antimicrobiano
 - Temperatura del agua de enfriado
 - Tiempo de residencia del producto
 - Personal encargado de realizar la operación.

- ↪ Bitácora de limpieza y desinfección del equipo y las instalaciones de enfriado.

- ↪ Bitácora de los proveedores de hielo purificado.

- ↪ Procedimiento y desinfección de las instalaciones y equipo de enfriado.

- ↪ Bitácora del mantenimiento del equipo y las áreas de enfriamiento.

VERIFICACIÓN.

Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁵⁴.

⁵⁴ Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.



PRINCIPIO 3

“ESTIERCOL ANIMAL Y DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES”

Los terrenos utilizados para la producción agrícola generalmente requieren la adición de suplementos nutritivos para las plantas que enriquecen el suelo. Los fertilizantes son sustancias naturales o sintéticas que son añadidas al suelo o a las plantas para proporcionarles los nutrientes que necesitan para su desarrollo (University of Maryland, 2002).

El uso de fertilizantes es una práctica común que mejora la calidad del suelo y, por consiguiente, la cantidad y la calidad de las frutas y hortalizas que crecen en éste. Los cultivos saludables crecerán solamente si el suelo tiene suficientes nutrientes.

CUADRO 5. Principales nutrientes químicos que las plantas necesitan y sus funciones.

Nutrientes	Función	Síntomas de deficiencia	Fuentes
Nitrógeno (N)	Crecimiento de hojas y tallos color verde y resistencia a plagas.	Hojas pálidas y amarillas. Caída de hojas. Crecimiento pobre.	Abonos orgánicos. Urea, nitrato o fosfato de amonio u otro fertilizante.
Fósforo (P)	Maduración temprana de semillas y frutos, formación de raíces, resistencia a sequías.	Poco crecimiento. Enfermedades. Formación pobre de brotes y flores.	Abonos orgánicos. Ceniza, Super fosfatos.
Potasio (K)	Raíces y tallos fuertes, semillas y hojas gruesas ayuda a mover los nutrientes alrededor de las plantas.	Hojas arrugadas e inesperada maduración. Crecimiento pobre.	Abonos orgánicos. Ceniza, Nitrato de potasio y Clorhidrato de potasio.

Fuente: FAO (2000).

Los fertilizantes se dividen en dos grandes categorías, orgánicos e inorgánicos, dependiendo de la fuente del material utilizado.



RIESGOS

Biológicos:

- ↪ Abonos contaminados con microorganismos patógenos para el humano (Bacterias: *E. coli* sp., *E. coli* O157:H7, *Salmonella* sp., *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*; Parásitos: *Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, etc.).

Químicos:

- ↪ Contaminación con sustancias químicas (fertilizantes (nitratos), plaguicidas, metales pesados y contaminantes ambientales tóxicos).

Otros tipos de Riesgos:

- ↪ Abonos conteniendo semillas de malezas (tratamiento deficiente).

CUADRO 6. Identificación de los puntos que es preciso considerar al evaluar la seguridad de la selección y de los tratamientos del fertilizante.

Evaluación de los Riesgos de Contaminación de la Fertilización "Fertilización Orgánica e Inorgánica"	
<p>Uso de los siguientes</p> <p>Fertilizantes orgánicos sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></p> <p>Fertilizantes inorgánicos sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></p>	<p>Tipo de producto cultivado:</p>
<p>Origen de la Materia Orgánica</p> <p><input type="checkbox"/> Estiércol animal Tipo de animal _____</p> <p><input type="checkbox"/> Desechos posteriores a la cosecha</p> <p><input type="checkbox"/> Desechos orgánicos</p> <p><input type="checkbox"/> Cieno de desagües/biosólidos</p>	<p>Tipo de tratamiento para la transformación en abono</p> <p><input type="checkbox"/> Pasivo</p> <p><input type="checkbox"/> Activo ¿Cuál? _____</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguno</p>
<p>¿Cuándo se aplicó el fertilizante?</p> <p><input type="checkbox"/> Antes de la siembra/durante la preparación del terreno</p> <p><input type="checkbox"/> Durante la producción</p> <p><input type="checkbox"/> Después de la cosecha</p>	<p>¿Tiene usted información sobre los tests microbiológicos o datos que indiquen que el fertilizante orgánico ha sido tratado para reducir los patógenos?</p> <p style="text-align: right;">sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></p>
<p>1. ¿Existe contacto directo entre la porción comestible de la fruta u hortaliza y la tierra? sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></p> <p>2. ¿Facilita la morfología del producto la contaminación biológica? sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></p>	
<p>Medidas apropiadas tomadas en las siguientes áreas para reducir los riesgos en el lugar de la producción agrícola</p> <p><input type="checkbox"/> Almacenamiento adecuado del estiércol</p> <p><input type="checkbox"/> Uso adecuado de equipos o de los tractores.</p> <p><input type="checkbox"/> Control adecuado del tráfico a través del campo</p>	

Fuente: University of Maryland (2002).



4.3.1. Fertilizantes Orgánicos

Los fertilizantes orgánicos se derivan de materiales vegetales o animales. Se obtienen por transformación en abono del estiércol animal, de los restos vegetales después de cosecha o de los restos orgánicos. Si han sido tratados de manera conveniente pueden proporcionar muchas ventajas a la salud pública debido a que su producción elimina un material de desecho que, de otro modo, constituiría una fuente de contaminación bacteriana (University of Maryland, 2002).

El material fecal humano y animal es una fuente importante de contaminación microbiológica de productos agrícolas frescos. Los organismos ligados a estas fuentes incluyen la *Salmonella* y anaerobios tales como *Enterococcus* y otras bacterias intestinales. Uno de los organismos más infecciosos presentes en el estiércol animal es *E. coli* O157:H7, que en general procede del material fecal de los rumiantes como las vacas, las ovejas y los ciervos. Otros riesgos importantes que se encuentran en la materia fecal humana y animal incluyen *Salmonella* y *Cryptosporidium* (FDA, 1998).

El estiércol animal y los desechos biológicos sólidos pueden proporcionar fertilizantes eficaces y seguros si son tratados de manera adecuada. Si el tratamiento es inadecuado o si no se utiliza tratamiento alguno, el riesgo de contaminación de las frutas y hortalizas con microorganismos patógenos es extremadamente elevado. La tasa de supervivencia de los contaminantes en el estiércol y su transferencia a las cosechas depende de un cierto número de factores, que incluyen el tipo de suelo, la tasa de aplicación del estiércol, el pH del suelo, el método de transformación en abono y el momento de su aplicación.

Además de los riesgos microbianos, el uso de desechos biológicos sólidos en la tierra puede también introducir riesgos químicos, tales como metales pesados y compuestos orgánicos tóxicos. Estos materiales pueden acumularse hasta concentraciones que llegarán a ser dañinas para el crecimiento de las plantas.

Otro efecto pernicioso del estiércol impropriadamente tratado consiste en una calidad menor del agua, debido a la liberación de sustancias que necesitan oxígeno, sólidos en suspensión y nitrógeno.



Abono verde: Otra vía para alimentar el suelo es el uso de abono verde que puede ser utilizado como composta, especialmente las legumbres, las cuales colectan y retienen nitrógeno. Los árboles de vaina, pueden crecer junto a los cultivos alimentarios y sus ramas, ocasionalmente podadas, quedarse en el suelo como abono.

4.3.1.1. Estiércol Animal. La finalidad de que los agricultores adopten Buenas Prácticas Agrícolas en el manejo de estiércol animal, es él de reducir el riesgo microbiano en frutas y hortalizas frescas. Entre dichas prácticas se encuentran procesos, como la conversión en abono, destinados a eliminar el nivel de microorganismos patógenos en el estiércol animal, y reducir al mínimo su contacto directo o indirecto con las frutas y vegetales, especialmente en fechas cercanas a la cosecha.

4.3.1.1.1 Estiércol Animal Tratado. La conversión del estiércol animal en abono y dejar pasar el tiempo adecuado, así como otros tratamientos pueden reducir los microorganismos patógenos en el estiércol animal pero no los eliminan. También se desconocen hasta que punto los microorganismos patógenos que sobreviven al tratamiento pueden volver a multiplicarse en el estiércol tratado que se almacena antes de su utilización. Por ello, al usar estiércol tratado los agricultores quizás deban adoptar algunas de las recomendaciones relativas al estiércol sin tratar, como incrementar el tiempo transcurrido entre su aplicación y la cosecha (FDA, 1998).

MEDIDAS PREVENTIVAS

1. Identificar la fuente y la procedencia del estiércol animal a emplear para la fertilización de las áreas de cultivo.
2. Los abonos orgánicos deben cumplir con lo establecido en las normativas nacionales.



3. Contar con una garantía donde se demuestre que el fertilizante se sometió a un tratamiento previo con la finalidad de eliminar los posibles peligros biológicos presentes.
 - a. Los productores que compren estiércol deben obtener una hoja de especificación de su proveedor acerca del método de tratamiento que éste utilizó para el estiércol de cada envío.
 - b. En caso de que el agricultor o empresa genere el fertilizante deberá contar con una bitácora del tratamiento al que fue sometido el estiércol para reducir los microorganismos patógenos que pudieran estar presentes.
4. No usar abonos contaminados con metales pesados u otros químicos cuyos límites máximos no estén determinados o niveles que puedan contaminar las frutas y hortalizas frescas.
5. Establecer el tratamiento apropiado⁵⁵ para reducir los niveles de microorganismos patógenos del estiércol animal. El tipo de tratamiento dependerá de las necesidades y recursos del agricultor.

↳ Los tratamientos de transformación en abono son:

- a. *Tratamientos Pasivos*.- Los tratamientos pasivos se basan en el mantenimiento de los desechos orgánicos bajo condiciones naturales. No se remueven las pilas de abono y el oxígeno libre presente en ellas es utilizado con rapidez, dando lugar a condiciones anaeróbicas, que retrasan el proceso de transformación en abono (University of Maryland, 2002).

Sin embargo, los factores ambientales tales como la temperatura, la humedad y la radiación ultravioleta, si actúan con un tiempo suficiente, inhiben el crecimiento de organismos patógenos y, eventualmente, los destruyen.

El mayor obstáculo con que se enfrenta este método es que toma demasiado tiempo para reducir de manera significativa el número de patógenos en la materia y resulta difícil determinar el tiempo necesario para que este proceso tenga lugar. La cantidad de tiempo que se necesita depende del clima, de la región y de la estación del año, así como del origen y el tipo de estiércol y de materia orgánica utilizada. Debido a estas incertidumbres, la transformación pasiva en abono no está recomendada.

⁵⁵ Esto solo se aplicará en el caso de que la empresa o el agricultor elabore el fertilizante.



- b. *Tratamientos Activos.*- Los tratamientos activos⁵⁶ son aquellos en los que las pilas de materia son tratadas en condiciones que aceleraron el proceso de transformación de los desechos en abono. El tratamiento activo para transformar materia orgánica en abono es el tratamiento más ampliamente utilizado por los agricultores.

Con los tratamientos activos, las pilas de materia son removidas con frecuencia o bien se les suministra otro tipo de aeración con miras a mantener condiciones adecuadas de oxígeno (aeróbicas) dentro de la pila. Se controlan los niveles de temperatura y humedad y se añaden suplementos si es necesario para obtener una humedad óptima y una tasa adecuada de carbono/nitrógeno que complete el proceso de transformación en abono.

Dicho proceso está completo cuando la pila cesa de estar caliente. Bajo condiciones adecuadas, la elevada temperatura generada durante el proceso de fermentación destruye la mayor parte de los patógenos en un período de tiempo relativamente corto.

Se puede entonces proceder al análisis microbiano del abono para determinar si el procedimiento fue eficaz y eliminó las bacterias patógenas. La presencia de *E. coli* y *Salmonella* suele ser utilizada como indicador, puesto que si están presentes en el abono, el fertilizante orgánico no deberá ser añadido al suelo y será necesario proceder a tratamientos adicionales del fertilizante.

Es posible proceder a tratamientos adicionales, tales como la pasteurización, el secado con calor, la digestión anaeróbica, la estabilización con álcalis, la digestión aeróbica o una combinación de todos ellos, con miras a acelerar el proceso de formación de abono.

6. Considerar las siguientes indicaciones en el manejo y aplicación del fertilizante.
- a) Los lugares de almacenamiento y tratamiento del estiércol animal deben estar situados lo más lejos que sea posible de las áreas de producción y manipulación de frutas y vegetales.
 - b) La distancia mínima necesaria depende de muchos factores, como son la configuración de la explotación agrícola, la inclinación del terreno, el tipo de barreras que existan para impedir el desagüe, la posibilidad de diseminación de microorganismos patógenos por el viento o lluvias abundantes y la calidad de estiércol animal, así como la contención física alrededor del mismo.

⁵⁶Para mayor información consultar a Institución Guanajuato para la Calidad, A.C. (2000).



- c) Es preciso utilizar barreras o algún tipo de separación física en las áreas de almacenamiento del estiércol, con miras a impedir la contaminación del producto agrícola o de las áreas de producción por parte de patógenos diseminados por el agua de lluvia, las corrientes de agua subterránea o el viento, a partir del estiércol almacenado.
- d) La contaminación de las fuentes de agua subterránea puede ser minimizada si el estiércol animal permanece almacenado en un lugar con suelo de cemento o en hoyos especiales delimitados con arcilla.
- e) Considerar el uso de Buenas Prácticas Agrícolas para impedir en lo posible que el líquido procedente de las áreas de almacenamiento o tratamiento de estiércol animal contamine las frutas y vegetales:
 - ↳ Las pilas de estiércol han de ser cubiertas con plástico u otros materiales o almacenadas bajo un lugar cubierto, puesto que la lluvia, al caer sobre las pilas de estiércol, puede dar lugar a la dispersión de bacterias patógenas, que pueden contaminar los campos, los equipos, etc.
 - ↳ Los agricultores que utilizan ya sea estiércol aguado, o el agua del estiércol en cultivos de frutas y vegetales deben adoptar Buenas Prácticas Agrícolas, como dejar el mayor tiempo de espera posible entre la aplicación de estos y la cosecha, para reducir el riesgo microbiano al mínimo.
- f) Considerar el uso de prácticas para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación del estiércol animal tratado.
 - ↳ El estiércol tratado ha de ser mantenido en lugar cubierto y lejos de otros desechos y basuras, con miras a impedir la nueva contaminación por parte de pájaros o roedores.
 - ↳ El equipo (como los tractores) que entra en contacto con el estiércol sin tratar o parcialmente tratado, y luego se utiliza en campos de frutas y vegetales, también puede ser una fuente de contaminación. Así mismo, cualquier otro equipo de diversa naturaleza que entre en contacto con el estiércol animal, como el que se emplea para revolverlo, debe limpiarse (mediante agua a alta presión o aspersores de vapor) antes de ponerse en proximidad a frutas y vegetales. Los agricultores deben así mismo ser conscientes de otros factores, como la configuración de la hacienda y el flujo del tráfico, para evitar que los tractores pasen por encima del estiércol animal de camino al terreno cultivado.



- ↪ Ha de ser mantenido lejos de los campos de plantación y separado del material de embalaje del producto, para no contaminar los productos frescos, las fuentes de agua o el producto embalado.

- g) Precauciones para la aplicación de Fertilizantes Orgánicos.
 - ↪ El fertilizante orgánico tratado de manera apropiada deberá ser aplicado previo a la plantación o en estados tempranos del crecimiento de la planta. Será aplicado cerca de las raíces y cubierto luego con tierra.
 - ↪ Los fertilizantes orgánicos NO han de ser aplicados cuando las frutas o las hortalizas se encuentran cerca de la maduración o de la cosecha.
 - ↪ Es preciso que el tiempo transcurrido entre la aplicación de fertilizantes orgánicos y la cosecha sea lo más prolongado posible.
 - ↪ Se sugiere asimismo que en los campos adyacentes no se utilicen fertilizantes orgánicos en un momento cercano a la cosecha.

- h) Asimismo, los agricultores deben ponerse en contacto con expertos en el manejo del estiércol animal a escala municipal y local, para obtener información específica sobre su región y operaciones particulares. Quizás puedan recibir ayuda de universidades agrícolas o cooperativas de servicios de divulgación agrícola.

LÍMITES CRÍTICOS:

- ↪ Consultar la información técnica referentes a este tema⁵⁷.
- ↪ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como los requerimientos exigidos por los mercados.

MONITOREO.

- ↪ La empresa comprobará que los abonos orgánicos cumplen la legislación vigente⁵⁸ y el cumplimiento de los límites críticos establecidos.

⁵⁷ Ver Nota II. Composteo.



ACCIONES CORRECTIVAS

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Los abonos orgánicos no tratados o parcialmente tratados podrán utilizarse únicamente si se adoptan las acciones correctivas adecuadas a fin de reducir los agentes microbianos contaminantes como por ejemplo, aumentar al máximo el tiempo transcurrido entre la aplicación y la cosecha de las frutas y hortalizas frescas.
3. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas para el uso y manejo de abonos:
 - ↪ Los estercoleros deben tener una plataforma impermeable y bajo techo, donde se almacenen los estiércoles frescos y una pileta (depósito impermeable) que recoja los líquidos que de ellos escurren, para poder regar la masa cuando fermenten muy activamente o cuando, por el contrario, se paralice la fermentación por falta de humedad.
 - ↪ Utilizar barreras de contención del estiércol para evitar su diseminación.
 - ↪ Los sitios donde se realiza el composteo deben encontrarse aislados del lugar donde se produce el cultivo o donde se manipula o almacena el material cosechado.
 - ↪ Remover constantemente el montón (capas alternas de ingredientes), con el fin de proveer un tratamiento adecuado (oxigenar, humedecer, homogeneizar, etc.).
 - ↪ Aplicar los abonos orgánicos con suficiente anticipación al momento de cosecha, respetando los períodos de carencia y mezclar íntimamente con la tierra, para evitar cualquier posibilidad de contaminación de las frutas y hortalizas.
 - ↪ No aplicar abonos orgánicos durante el ciclo del cultivo de hortalizas.

⁵⁸ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-003-STPS-1999."Actividades agrícolas-uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes – condiciones de seguridad e higiene.



- ↪ Aplicar los abonos orgánicos con una anticipación de tres meses como mínimo (o incluso incrementarlo dependiendo del tipo de ingredientes) antes de la cosecha en el caso de aquellos cultivos en los que la parte comestible está en contacto con el suelo.
- ↪ No usar estiércol fresco, a menos que la viabilidad de la semilla de maleza haya sido destruida a través de la fermentación.
- ↪ No utilizar tipos de abonos líquidos o con gránulos finos (se arrastran más fácilmente) a fin de evitar su escorrentía hacia el curso de agua.
- ↪ Practicar la aplicación de abonos en situaciones con ausencia de viento y lluvia.
- ↪ Establecer un margen de seguridad de 2 a 10 m del curso del agua donde no se fertilice salvo en casos límites.
- ↪ En la producción de brotes a partir de la germinación de semillas se prohíbe el uso de abonos orgánicos.
- ↪ Lavar bien los equipos que hayan entrado en contacto con abonos orgánicos antes de otra utilización.
- ↪ Evitar el tránsito de los trabajadores y el equipo por lugares donde hay abono orgánico (configuración del terreno y el flujo del tráfico), especialmente si estarán en contacto con las frutas y hortalizas.
- ↪ Solicitar asistencia técnica en el manejo y uso de abonos orgánicos a técnicos.

REGISTROS

- ↪ Registro de los procedimientos de tratamiento de los abonos orgánicos (composteo, pasteurización, secado por calor, radiación ultravioleta, digestión anaeróbica o aeróbica, estabilización alcalina, secado al sol o combinaciones de éstos).
- ↪ Registro de los documentos del proveedor que identifiquen el origen, los tratamientos utilizados, los análisis realizados y los resultados de los mismos.
- ↪ Registro de las acciones correctivas aplicadas.



- ↪ Contar con un registro de aplicaciones del fertilizante empleado, el cual debe incluir:
- Origen de la materia orgánica (fuente y proceso de transformación en abono).
 - Fecha en que se inició el proceso de transformación en abono.
 - Tratamiento aplicado.
 - Veces que se removieron los montones (mínimo cinco veces).
 - Temperaturas recomendadas durante la transformación en abono (lecturas diarias de la temperatura de 55° C (131° F) o más.
 - Veces que fue removido el montón a 55° C (131° F) o más.
 - Cantidad utilizada.
 - Lugar de la aplicación.
 - Fecha de la aplicación.
 - Método de la aplicación.
 - Persona responsable de la aplicación.
 - Análisis microbiológico llevado a cabo (Recomendado: *E. coli* <1,000 MPN/gramo y *Salmonella* < 3 MPN/4 gramos) [MPN= Concentración más probable].

VERIFICACIÓN

Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁵⁹.

⁵⁹ Mantener los registros disponibles por lo menos 2 años.



4.3.1.1.2. Estiércol Animal no Tratado. El uso de estiércol animal sin tratar (en su estado natural) en cultivos de alimentos conlleva mayor riesgo de contaminación que el que ha sido previamente tratado para reducir los microorganismos patógenos. Los agricultores que utilicen estiércol animal sin tratar deben considerar las siguientes Buenas Prácticas Agrícolas.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Identificar la fuente y la procedencia del estiércol animal a emplear para la fertilización de las áreas de cultivo.
2. Cumplir con las normas.
3. No usar abonos contaminados con metales pesados u otros químicos cuyos límites máximos no estén determinados previamente antes de aplicarlo en cultivos de frutas y hortalizas frescas o bien que los niveles puedan contaminar dichos alimentos.
4. Considerar las siguientes indicaciones en el manejo y aplicación del fertilizante.
 - a) Los lugares de almacenamiento y tratamiento del estiércol animal deben estar situados lo más lejos que sea posible de las áreas de producción y manipulación de frutas y vegetales.
 - b) La distancia mínima necesaria depende de muchos factores, como son la configuración de la explotación agrícola, la inclinación del terreno, el tipo de barreras que existan para impedir el desagüe, la posibilidad de diseminación de microorganismos patógenos por el viento o lluvias excesivas y la calidad de estiércol animal, así como la contención física alrededor del mismo.
 - c) Es preciso utilizar barreras o algún tipo de separación física en las áreas de almacenamiento del estiércol, con miras a impedir la contaminación del producto agrícola o de las áreas de producción por parte de patógenos diseminados por el agua de lluvia, las corrientes de agua subterránea o el viento, a partir del estiércol almacenado.
 - d) La contaminación de las fuentes de agua subterránea puede ser minimizada si el estiércol animal permanece almacenado en un lugar con suelo de cemento o en hoyos especiales delimitados con arcilla.



- e) Considerar el uso de Buenas Prácticas Agrícolas para impedir en lo posible que el líquido procedente de las áreas de almacenamiento o tratamiento de estiércol animal contamine las frutas y vegetales.
 - ↳ Las pilas de estiércol han de ser cubiertas con plástico u otros materiales o almacenadas bajo un lugar cubierto, puesto que la lluvia, al caer sobre las pilas de estiércol, puede dar lugar a la dispersión de bacterias patógenas, que pueden contaminar los campos, los equipos, etc.
 - ↳ Los agricultores que utilizan ya sea estiércol aguado, o el agua del estiércol en cultivos de frutas y vegetales deben adoptar Buenas Prácticas Agrícolas, como dejar el mayor tiempo de espera posible entre la aplicación de estos y la cosecha, para reducir el riesgo microbiano al mínimo.
- f) Añadir el estiércol a la tierra durante la preparación del suelo y antes de la siembra.
- g) Dejar pasar el máximo de tiempo entre la aplicación del estiércol animal y la cosecha de frutas y hortalizas, ya que la cantidad de tiempo que las bacterias patógenas pueden sobrevivir en el estiércol se desconoce, pero algunos investigadores estiman que, dependiendo de las condiciones ambientales, el período de supervivencia puede llegar a un año o más, por lo que no se recomienda añadir en los campos estiércol animal no tratado (sin proceso de transformación en abono) durante el período de cultivo.
- h) No se recomienda aplicar estiércol animal sin tratar o el líquido del mismo a los campos durante la temporada de cultivo.
- i) La incorporación del estiércol en el terreno después de la cosecha y el uso de estiércol sin tratar en cultivos destinados a proporcionar una cubierta durante el otoño para retener los nutrientes del suelo. También se aconseja una rotación de cultivos, en la que se aplique el estiércol a cultivos agronómicos o cultivos de alimentos que vayan hacer procesados mediante calor antes de llegar al consumidor.
- j) No se debe utilizar estiércol animal sin tratar en los lugares donde no sea posible dejar pasar bastante tiempo entre su aplicación y la cosecha, como es el caso de aquellos cultivos de frutas y vegetales que se cosechan de forma continua durante la mayor parte del año.
- k) Asimismo los agricultores deben ponerse en contacto con expertos en el manejo del estiércol animal a nivel municipal y local, para obtener información específica sobre su región y operaciones particulares.



LÍMITES CRÍTICOS.

- ↵ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como los requerimientos exigidos por los mercados.

MONITOREO.

- ↵ La empresa debe comprobar que los abonos orgánicos cumplen la legislación vigente y el cumplimiento de los límites críticos establecidos.

ACCIONES CORRECTIVAS

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Los abonos orgánicos no tratados o parcialmente tratados podrán utilizarse únicamente si se adoptan las acciones correctivas adecuadas a fin de reducir los agentes microbianos contaminantes como por ejemplo, aumentar al máximo el tiempo transcurrido entre la aplicación y la cosecha de las frutas y hortalizas frescas.
3. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas para el uso y manejo de abonos (OIRSA, 2000):
 - ↵ Utilizar barreras de contención del estiércol para evitar su diseminación.
 - ↵ Aplicar los abonos orgánicos con suficiente anticipación al momento de cosecha, respetando los períodos de carencia y mezclar profundamente con la tierra, para evitar cualquier posibilidad de contaminación de las frutas y hortalizas.
 - ↵ No aplicar abonos orgánicos durante el ciclo del cultivo de hortalizas.
 - ↵ Aplicar los abonos orgánicos con una anticipación de tres meses como mínimo (o incluso incrementarlo dependiendo del tipo de ingredientes) antes de la cosecha en el caso de aquellos cultivos en los que la parte comestible está en contacto con el suelo.
 - ↵ No usar estiércol fresco.
 - ↵ No utilizar tipos de abonos líquidos o con gránulos finos (se arrastran más fácilmente) a fin de evitar su escorrentía hacia el curso de agua.



- ↪ Practicar la aplicación de abonos en situaciones con ausencia de viento y lluvia.
- ↪ Establecer un margen de seguridad de 2 a 10 m del curso del agua donde no se fertilice salvo en casos límites.
- ↪ En la producción de brotes a partir de la germinación de semillas se prohíbe el uso de abonos orgánicos.
- ↪ Lavar bien los equipos que hayan entrado en contacto con abonos orgánicos antes de otra utilización.
- ↪ Evitar el tránsito de los trabajadores y el equipo por lugares donde hay abono orgánico (configuración del terreno y el flujo del tráfico), especialmente si estarán en contacto con las frutas y hortalizas.
- ↪ Solicitar asistencia técnica en el manejo y uso de abonos orgánicos a técnicos.

REGISTROS.

- ↪ Registro de los documentos del proveedor que identifiquen el origen, los análisis realizados y los resultados de los mismos.
- ↪ Registro de las acciones correctivas aplicadas.
- ↪ Contar con un registro de aplicaciones del fertilizante empleado, el cual debe incluir:
 - Origen de la materia orgánica (fuente y proceso de transformación en abono).
 - Cantidad utilizada.
 - Lugar de la aplicación.
 - Fecha de la aplicación.
 - Método de la aplicación.
 - Persona responsable de la aplicación.
 - Análisis microbiológico llevado a cabo (Recomendado: *E. coli* <1,000 MPN/gramo y *Salmonella* < 3 MPN/4 gramos) [MPN= Concentración más probable].

VERIFICACIÓN

Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁶⁰.

⁶⁰ Mantener los registros disponibles por lo menos 2 años



4.3.1.2 Biosólidos.

Los usos de desperdicios sólidos orgánicos urbanos en las ciudades en países en vías de desarrollo son:

- ↪ La aplicación de material orgánico no-tratado proveniente de desperdicios municipales mezclados directamente en los suelos.
- ↪ Cultivo sobre antiguos vertederos de basura.
- ↪ La alimentación de animales utilizando desperdicios y alimentos derivados de desperdicios del matadero.
- ↪ Producción de abono a partir de desechos de material orgánico.

Los principales problemas asociados con estas actividades son.

- ↪ Supervivencia de organismos patógenos en residuos;
- ↪ Zoonosis asociada con desechos animales;
- ↪ Aumento de los vectores de enfermedades;
- ↪ Problemas respiratorios provenientes del polvo y gases;
- ↪ Heridas producidas por fragmentos fluidos; y
- ↪ Contaminación de los cultivos causada por gran adsorción de metal y residuos agroquímicos vía desechos y sus lixiviados.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

- ↪ Aplicar las siguientes prácticas en el uso y manejo de lodos y biosólidos como fertilizantes en actividades agrícolas:
 - Las personas físicas o morales interesadas en llevar a cabo el aprovechamiento o disposición final de los lodos y biosólidos a que refiere la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, deben recabar la constancia de no-peligrosidad de los mismos.
 - En el caso del proceso de estabilización alcalina, las muestras deben ser tomadas antes de ser sometidas a este proceso.
 - Los lodos y biosólidos que cumplan con la constancia de no-peligrosidad, pueden ser manejados como residuos no peligrosos, para su aprovechamiento o disposición final.
 - Verificar que los lodos y biosólidos empleados en actividades agrícolas no excedan los límites máximos permisibles de metales pesados y patógenos establecidos en la NOM-004-SEMANART-2002.



- La aplicación de biosólidos en terrenos para fines agrícolas y mejoramiento de suelos se sujeta a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Vegetal y conforme a la normatividad vigente en la materia.
- Los sitios para disposición final de lodos y biosólidos, serán los que autorice la autoridad competente, conforme a la normatividad vigente en la materia.
- Los lodos y biosólidos que cumplan con la NOM-004-SEMARNAT-2002, pueden ser almacenados hasta por un período de dos años. El predio en el que se almacene debe ser habilitado para que no existan infiltraciones al subsuelo y contar con un sistema de recolección de lixiviados.
- Se permite la mezcla de dos o más lotes de biosólidos, siempre y cuando ni uno de ellos este clasificado como residuo peligroso y su mezcla resultante cumpla con lo establecido en la NOM-004-SEMARNAT-2002.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↪ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como los requerimientos exigidos por los mercados.

MONITOREO.

- ↪ La empresa debe comprobar que los abonos orgánicos cumplen la legislación vigente⁶¹ y el cumplimiento de los límites críticos establecidos.

REGISTROS.

- ↪ Registros de los documentos del proveedor que identifique el origen, los tratamientos utilizados, los análisis realizados y los resultados de los mismos.
- ↪ Registros de las acciones correctivas aplicadas.

VERIFICACIÓN.

- ↪ Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁶².

⁶¹ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental: Lodos y biosólidos. "Establece las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales".



4.3.2. Fertilizantes Inorgánicos.

Los fertilizantes inorgánicos se obtienen a través de procesos químicos comerciales. Aunque los productos en sí mismos generalmente no son una causa de contaminación microbiana, es preciso tener cuidado de asegurar que la contaminación no se introduzca a través del uso de agua contaminada para mezclar los productos o del uso de equipos que no hayan sido limpiados antes de la aplicación.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Contar con un certificado de origen que garantice la calidad sanitaria del fertilizante químico.
2. Vigilar que las especificaciones en la etiqueta sean las reales, apoyándose en un análisis de laboratorio.
3. Contar con un lugar de almacenamiento que cuente con inventario de existencias, hojas de salida y entrada, del fertilizante empleado.
4. Vigilar que el sistema de riego se encuentre limpio y en óptimas condiciones, debido a que generalmente la aplicación del fertilizante en campo es a través de estos sistemas.
5. Realizar un análisis edáfico y foliar con la finalidad de establecer el programa de fertilización.
6. Prohibir acciones que conlleven a un riesgo personal o de contaminación tales como: comer, fumar, etc.
7. Contar con las hojas técnicas y de seguridad de los fertilizantes químicos almacenados.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↳ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como los requerimientos exigidos por los mercados.

MONITOREO.

- ↳ La empresa comprobará que los fertilizantes inorgánicos cumplen la legislación vigente⁶³, así como con el cumplimiento de los límites críticos establecidos.

⁶² Mantener los registros disponibles por lo menos 2 años.

⁶³ Regulados y autorizados por la CICOPAFEST, así como con el cumplimiento de la NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-003-STPS-1999. "Actividades agrícolas-uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes – condiciones de seguridad e higiene.



ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Elegir los fertilizantes químicos entre aquellas marcas que garanticen una composición homogénea, además deben considerarse los requerimientos de la variedad específica que se cultiva, el clima (temperatura, precipitación pluvial, fotoperíodo, luminosidad, etc.) y el rendimiento histórico de las parcelas de cultivo.
3. En el caso de utilizar fertilizantes (abonos inorgánicos o químicos) éstos deben estar registrados en la CICLOPLAFEST, usarse en las dosis recomendadas respetando los tiempos de carencia establecidos, a fin de no dejar residuos potencialmente tóxicos para la salud humana.
4. Dispersar el fertilizante químico y mezclarlo ligeramente en la superficie del suelo, controlando las condiciones climáticas y de manejo.
5. Controlar por lo menos cada dos años los requerimientos de nutrientes (N, P, K) por medio de un análisis foliar y de suelo para detectar y prevenir deficiencias de nutrientes.
6. No almacenar fertilizantes químicos y plaguicidas juntos.

REGISTROS.

- ↳ Registro de los documentos del proveedor que identifiquen el origen, especificaciones, los análisis realizados y los resultados de los mismos
- ↳ Registro de acciones preventivas y correctivas aplicadas.
- ↳ Contar con la bitácora de:
 - Limpieza de almacén.
 - Limpieza y mantenimiento del sistema de riego.
 - La cantidad utilizada, lugar de la aplicación, fecha de la aplicación, método de la aplicación y persona responsable de la aplicación.
 - Hojas técnicas y de seguridad de los fertilizantes químicos almacenados.
- ↳ Registros de los análisis de suelo y/o foliares y de las fertilizaciones pasadas.

VERIFICACIÓN.

Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁶⁴.

⁶⁴ Mantener los registros disponibles por lo menos 2 años.



4.3.3. Materia Fecal Animal.

Las heces están generalmente consideradas como la fuente más importante de organismos patógenos en los animales. Sin embargo:

- ↪ Algunas bacterias patógenas, tales como *Salmonella*, *Staphylococcus* y *Streptococcus*, generalmente se asocian con la piel de los animales.
- ↪ Las plumas y otras partes de los pájaros domésticos también pueden estar contaminados con estos microorganismos.
- ↪ Los pájaros salvajes, los reptiles y los anfibios son fuentes potenciales de *Salmonella*.

Además de los patógenos de origen alimenticio, los animales pueden transportar muchos microorganismos que se encargan de la degradación de los productos agrícolas y que pueden reducir en gran medida la calidad y el período de vigencia de los productos frescos. El deterioro de la calidad también puede verse acelerado por daños físicos en la superficie de la fruta o de la hortaliza causados por animales, pájaros e insectos. Además de disminuir la calidad, las superficies dañadas se convierten en una puerta abierta para los patógenos y los organismos de la degradación, lo cual incrementa enormemente el riesgo de contaminación de las porciones internas del producto.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Mantener lejos de las áreas de producción y de manipulación (campos de cultivo, locales de almacenamiento, áreas de embalaje, maquinaria, etc.) todos los animales para impedir la contaminación de las frutas y hortalizas frescas con microorganismos capaces de afectar al consumidor. Para reducir la presencia de animales en las áreas de producción es importante seguir prácticas de sentido común, tales como:
 - ↪ El mantenimiento de animales domésticos y ganado lejos de los campos de producción de frutas y hortalizas (viñedos, huertos, etc.) y la construcción de barreras físicas o vegetales para impedir la entrada de animales salvajes. Estas precauciones son especialmente importantes cuando se acerca el momento de la cosecha.
 - ↪ A los trabajadores del campo se les prohibirá traer perros, gatos u otros animales domésticos al campo de cultivo, a las áreas de embalaje o a las instalaciones de almacenamiento.



- ↳ Los animales muertos o atrapados en trampas, tales como pájaros, insectos, ratas, etc., deben ser eliminados con rapidez para impedir que atraigan a otros animales. Los procedimientos más seguros de eliminación consisten en el enterramiento o la incineración del animal.
- 2. Mantener la vegetación corta para evitar la presencia de ratas, reptiles y otros organismos nocivos.
- 3. Mantener todas las áreas libres de basura.
- 4. Retirar todos los equipos necesarios, pues si estos están viejos o defectuosos puede servir de refugio para ratas o insectos.
- 5. Retirar nidos de los campos y edificios.
- 6. Mantener los depósitos y contenedores de agua tapados para prevenir el acceso de los animales.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↳ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como los requerimientos exigidos por los mercados.

MONITOREO.

- ↳ La empresa comprobará que los abonos inorgánicos cumplen la legislación vigente⁶⁵ y el cumplimiento de los límites críticos establecidos.

ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las acciones preventivas cuando sea necesario.
2. Colocar barreras físicas que impidan el paso de los animales a áreas de cultivo.

REGISTROS.

Contar con bitácoras de:

- ↳ Poda de las áreas circundantes a las zonas de cultivo.
- ↳ Limpieza de las áreas circundantes a las zonas de cultivo.
- ↳ Recolección de basura en todas las áreas cercanas a la zona de cultivo.

VERIFICACIÓN.

Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁶⁶.

⁶⁵ Regulados y autorizados por la CICOPLAFEST, así como el cumplimiento de la NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-003-STPS-1999. "Actividades agrícolas-uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes – condiciones de seguridad e higiene.



PRINCIPIO 4

“PLAGUICIDAS”

Los plaguicidas⁶⁷ son el nombre genérico que recibe cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destinan a controlar cualquier plaga, incluidos los vectores⁶⁸ de enfermedades humanas y de animales, así como las especies no deseadas que causen perjuicio o que interfieran con la producción agropecuaria y forestal, por ejemplo, las que causan daño durante el almacenamiento o transporte de los alimentos u otros bienes materiales, así como las que interfieran con el bienestar del hombre y de los animales; sin embargo, es importante tener en cuenta que todos los plaguicidas son sustancias tóxicas, diseñadas para interferir o modificar mecanismos fisiológicos fundamentales de los insectos, que también son compartidos por otros animales incluido el hombre, y que en determinadas circunstancias pueden provocar la muerte (Bejarano, s/f).

Los plaguicidas de amplio espectro, son biocidas, y matan indiscriminadamente en el caso de los insecticidas, tanto a los insectos cuya población ha crecido y se convierten en plaga, como a otros insectos benéficos, que pueden servir de controladores biológicos naturales a otras poblaciones de insectos. De este modo, el uso continuo de plaguicidas químicos agudiza el desequilibrio ecológico de un agroecosistema. El uso creciente de plaguicidas químicos puede provocar también la resistencia de insectos⁶⁹, de plantas y de hongos (Bejarano, s/f).

⁶⁶ Mantener los registros disponibles por lo menos 2 años.

⁶⁷ Se incluyen en esta definición las sustancias defoliantes, las desecantes y los coadyuvantes.

⁶⁸ Organismos que transmiten los patógenos de un huésped a otro.

⁶⁹ La resistencia a insecticidas es un mecanismo por el cual los insectos desarrollan mecanismos bioquímicos que permiten que la dosis aplicada ya no sea mortal y es capaz de heredarla a las generaciones posteriores.



Clasificación de los plaguicidas.

Los plaguicidas se clasifican en una gran variedad de formas: según los organismos que controlan, su concentración, su modo de acción, su composición química, la presentación de sus formulaciones comerciales y el uso a los que se destinan; por ejemplo:

↪ Se clasifican según los organismos que controlan en (Bejarano, s/f):

Insecticidas: cuando controlan insectos.

Fungicidas: cuando controlan hongos.

Herbicidas: cuando controlan plantas.

Acaricidas: cuando controlan ácaros.

Rodenticidas: cuando controlan roedores.

↪ Se clasifican según su composición química en :

Insecticidas	Herbicidas	Fungicidas
Organoclorados	Dinitrofenoles	Compuestos de cobre, azufre
Organofosforados	Triazinas	Fenoles
Carbamatos	Acidos Tricloroacéticos	Otros
Piretroides	Otros	
Otros		

↪ Clasificación Toxicológica según la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Esta es una clasificación según su grado de peligrosidad, con base en la dosis letal media (DL50) de producto formulado, sólido o líquido en ratas expuestas por vía oral o cutánea, es decir la dosis que mata a la mitad en promedio de la población expuesta. La directriz de etiquetado de plaguicidas de la FAO recomienda que las etiquetas de los productos incluyan frases de advertencia que indica el grado de peligrosidad, una banda de color diferente por cada uno y símbolos pictográficos para cada categoría.



Cuadro 7. Clasificación Toxicológica de los Plaguicidas.

SÍMBOLO	CATEGORÍA DE LA OMS	FRASE DE ADVERTENCIA	COLOR DE LA BANDA
Con 2 tibias cruzadas en color negro.	I Extremadamente Tóxico	Peligro Veneno	Rojo
Con 2 tibias cruzadas en color negro.	II Altamente Tóxico	Cuidado Veneno	Amarillo
Una cruz en un rombo	III Moderadamente Tóxico	Cuidado	Azul
-	IV Ligeramente Tóxico	Precaución	Verde

Fuente. NOM-045-SSA1-1993. "Plaguicidas. Productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería, urbano e industrial. Etiquetado".

Elementos importantes al leer en una etiqueta⁷⁰:

La minimización de la cantidad de plaguicidas utilizados reduce los costos y ayuda a proteger el medio ambiente⁷¹, por ello la etiqueta del plaguicida es la fuente definitiva de información para determinar los índices de aplicación correcta de un plaguicida específico. A continuación se mencionarán los elementos más importantes al leer en una etiqueta (Bejarano, s/f).

- ↳ *Ingrediente Activo*: es el compuesto químico que ejerce la acción plaguicida. Este es el nombre que hay que identificar en la etiqueta de los plaguicidas.
- ↳ *Ingredientes inertes*: Son los ingredientes cuyo objeto es dar estabilidad al ingrediente activo en una formulación determinada, sin embargo, también pueden esconder sustancias tóxicas no declaradas.
- ↳ *Nombre comercial*: es el nombre dado por la empresa que lo comercializa, debajo de éste debe decir si el producto es: insecticida, rodenticida, nematocida u otro, o mezcla de estos, además de mencionar si es de uso agrícola, comercial u ambos.

⁷⁰ Para mayor información consultar: NOM-045-SSA1-1993. "PLAGUICIDAS. Productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería, urbano e industrial. etiquetado".

⁷¹ Se recomienda que los productores documenten y verifiquen que los plaguicidas utilizados proceden de distribuidores certificados y que las autoridades competentes han aprobado su uso.



Sin embargo, los plaguicidas solo deberán ser empleados solo en los cultivos, viñedos o frutales para los cuales han sido registrados, el uso de plaguicidas en otras especies de plantas o en cantidades inapropiadas puede dar lugar a que el producto sea rechazado para su importación, dando lugar por lo tanto a importantes pérdidas de beneficios para productores, embalajadores y transportistas.

Los niveles elevados de residuos de plaguicidas en las cosechas pueden ser un peligro para los humanos que comen los productos hortofrutícolas, para regular los residuos de plaguicidas, existe un límite legal conocido como límite máximo residual (LMR) para cada plaguicida.

El LMR es la concentración máxima de residuos legalmente permitida en un producto agrícola en el mercado, este límite se utiliza para proporcionar la certeza razonable de que no se producirán efectos adversos en el consumidor durante una vida entera de exposición a través de la dieta. Aunque una adhesión estricta a los LMR puede que no sea posible para algunos países debido a dificultades económicas, los países que necesitan los beneficios de las exportaciones de alimentos deberían de controlar y aceptar los niveles de LMR con miras a mantener su credibilidad como exportadores responsables.

El empleo de plaguicidas en forma inadecuada, aplicando concentraciones mayores a las necesarias, usando sustancias que no siempre son las idóneas, utilizando formas de aplicación incorrecta y manejados con frecuencia por personas no calificadas, ocasionando como consecuencia la contaminación de los alimentos (frutas y hortalizas) y del medio ambiente (atmósfera, suelo, agua, aire, etc.) por plaguicidas e intoxicaciones para la población, que no sólo afectan a la salud humana y de los animales, sino también a la economía de los países, debido a la detención, rechazo o decomiso de ciertos productos por su alto contenido de residuos químicos tóxicos.

La figura 6 muestra los daños ocasionados al hombre por las contaminaciones del ambiente y de los alimentos por los diferentes plaguicidas y químicos, los mecanismos de afección de los plaguicidas a la salud humana son variables. Generalmente actúan disolviéndose en la membrana lipídica que rodea a las fibras nerviosas, interfiriendo en el transporte de iones, modificando la acción de alguna enzima del metabolismo, etc.



Algunos plaguicidas tienen acción cancerígena sobre humanos, son normalmente sustancias bastante lipófilas, que se depositan principalmente en el tejido graso y luego, en forma decreciente, en hígado, músculo, bazo y sangre. El nivel de bioacumulación depende tanto de las características intrínsecas del plaguicida (degradabilidad, lipofilia) como de condiciones externas (concentración, entorno físico-químico), también de la posición que el hombre o animal ocupa en la pirámide alimentaria. El hombre - visto como consumidor - se encuentra al final de muchas cadenas alimentarias por lo que termina expuesto a concentraciones elevadas de agentes potencialmente dañinos, debido al proceso de bioacumulación (OIRSA, 2000).

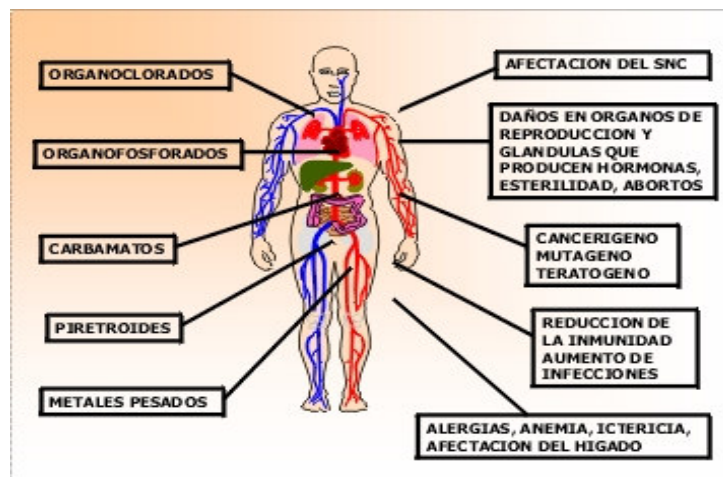


Figura 6. Daños ocasionados a la Salud Humana por Contaminación Directa (Aplicación) e Indirecta (Consumo de Alimentos) de Agroquímicos.
Fuente: OIRSA, 2000.

Una alternativa para el control de plagas se puede lograr de forma más efectiva mediante la aplicación de un Manejo Integral de Plagas (MIP)⁷².

RIESGOS.

Químicos.

- ↪ Uso y manejo indebido de plaguicidas, tales como: mezcla entre sí o con otras sustancias, desacato de los plazos de aplicación, comercialización de estas sustancias con poco control, uso y manejo por trabajadores que muchas veces no están capacitados y en muchos casos con publicidad engañosa, violación de la normativa, por ejemplo, etiquetado, restricción o prohibición de vender a menores de edad, etc. (contaminación de alimentos y medio ambiente).

⁷² ANEXO V. "Manejo Integrado de Plagas".



Figura 7. Mecanismos de Contaminación Química de Frutas y Hortalizas Frescas.

Fuente: OIRSA, 2000.

La Figura 7 señala los mecanismos de contaminación de las frutas y hortalizas frescas y la importancia de la aplicación de programas del Manejo Integrado de Plagas y las Buenas Prácticas Agrícolas, los cuales posibilitan un mejor control de dichas contaminaciones

MEDIDAS PREVENTIVAS

1. Emplear plaguicidas solamente cuando no puedan aplicarse con eficacia otras medidas de control (entre ellos el control biológico, plaguicidas de origen biológico, agentes químicos bioracionales, insecticidas botánicos, vacunas para vegetales - resistencia sistémica adquirida de defensa vegetal, etc.).
2. Sólo podrán aplicarse en México insumos fitosanitarios o plaguicidas⁷³ e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes con registro vigente ante la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), en las dosis recomendadas, sin mezclar productos incompatibles y en los cultivos permitidos⁷⁴, según lo establecido en la etiqueta y en la hoja de datos de seguridad.

⁷³ ANEXO VI. Plaguicidas prohibidos y restringidos en México.

⁷⁴ ANEXO VII. Tolerancia de residuos de plaguicidas más utilizados en frutas y vegetales en partes por millón (ppm).



3. Verificar que el productor que pretenda exportar Frutas y Hortalizas haya utilizado plaguicidas que estén autorizados para el producto⁷⁵, (En México por la CICOPLAFEST y en el mercado destino, por ejemplo para el caso de Estados Unidos por la EPA⁷⁶), con el fin de evitar el rechazo de embarques por residuos ilegales de plaguicidas.
4. Verificar que la etiqueta del plaguicida cumpla con las especificaciones establecidas en la NOM-045-SSA1-1993. “Plaguicidas productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería, urbano e industrial. etiquetado.
5. Utilizar siempre que sea posible, productos selectivos (adecuados para el control en cuestión), que tienen como objetivo una plaga o una enfermedad específica y que tienen un mínimo efecto sobre las poblaciones de organismos beneficiosos, vida acuática y no son perjudiciales para la capa de ozono.
6. Aplicar los plaguicidas de acuerdo a las instrucciones señaladas en las etiquetas del producto, así como realizar las mezclas con agua libre de contaminantes que puedan poner en riesgo la inocuidad del producto.
7. Considerar los siguientes criterios para manipular correctamente el plaguicida.
 - a. Mantener los plaguicidas en sus envases originales y almacenados⁷⁷ en áreas de acceso restringido y fuera del alcance de los niños, con señalamientos que prohíban el consumo de alimentos y cigarrillos.
 - b. Someter los envases vacíos a un triple lavado⁷⁸ y colocarlos en un área específica de confinamiento, mientras son enviados a los centros de acopio autorizados para su disposición final, el lugar seleccionado no deberá representar un peligro de contaminación para el trabajador, suelo, agua y productos vegetales. Los envases vacíos no deberán ser utilizados para almacenar alimentos y bebidas.
 - c. Enviar a los centros de acopio designado por el programa “Campo limpio” en cada Estado de la República Mexicana, los envases vacíos de plaguicidas, con la finalidad de que los responsables del programa en el estado recojan los envases, los seleccionen por tipo de plástico, los compacten y trituren, para enviarlos al reciclado industrial.

⁷⁵ ANEXO VIII. Listado de Plaguicidas Prohibidos en algunos países de América Latina.

⁷⁶ ANEXO VII. Tolerancia de residuos de plaguicidas más utilizados en frutas y vegetales en partes por millón (ppm).

⁷⁷ y ⁷⁸ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-003-STPS-1999, “Actividades agrícolas- uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes-condiciones de seguridad e higiene”.



- d. Comprar sólo la cantidad que se necesite para la temporada o para la aplicación específica, ya que la cantidad de plaguicida disponible debe ser mínima.
 - e. Cualquier vertido de pesticida debe ser limpiado por completo con grandes cantidades de agua.
 - f. Situar el área de almacenamiento lejos de áreas pobladas, en un terreno bien drenado y lejos de los sistemas de canalización de agua para fines domésticos.
 - g. Construir el almacén con material no combustible, su suelo debe ser a prueba de filtraciones y ha de tener una salida de emergencia.
 - h. No deben ser transportados en el mismo vehículo los pesticidas y los alimentos.
 - i. El piso y las paredes del medio de transporte, deben ser suficientemente llanos y estar libres de agujeros, astillas, clavos y pernos que sobresalgan y que puedan dañar a los envases.
 - j. No desechar los plaguicidas ni los envases de los plaguicidas en pozos no utilizados o cerca de fuentes de agua.
 - k. Evitar eliminar los plaguicidas por incineración o enterramiento en el campo, debido a la naturaleza persistente y volátil de los pesticidas.
 - l. Evitar la exposición de los recipientes que contengan insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes a la luz directa del sol, siguiendo las instrucciones señaladas en la etiqueta u hoja de datos de seguridad.
 - m. No introducir al almacén herramientas, ropa, zapatos, aparatos eléctricos y objetos que puedan generar chispa, llama abierta o temperaturas capaces de provocar ignición.
8. Considerar las siguientes recomendaciones para la correcta aplicación⁷⁹ del plaguicida.
- a. Aplicar los plaguicidas de acuerdo a las instrucciones señaladas en las etiquetas del producto, así como realizar las mezclas con agua libre de contaminantes que puedan poner en riesgo la inocuidad del producto.
 - b. Calibrar el equipo de aplicación de plaguicidas antes de ser usado, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

⁷⁹ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-003-STPS-1999, "Actividades agrícolas- uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes-condiciones de seguridad e higiene".



- c. Lavar y desinfectar el equipo de aplicación de insumos o plaguicidas, así como los recipientes de mezclado minuciosamente después de usarlos.
 - d. Leer cuidadosamente la información relativa a restricciones de empleo, así como las de aplicación, dosis aprobadas, número de aplicaciones y los intervalos mínimos entre éstas.
 - e. Calcular cuidadosamente la cantidad de concentrados del pesticida que se necesita para tratar un área específica.
 - f. Verificar con frecuencia los problemas del mal funcionamiento del equipo.
 - g. Situar carteles de atención en los campos que han sido tratados recientemente con pesticidas para impedir que los trabajadores o visitantes entren en contacto por inadvertencia con los productos químicos, tales carteles serán solo retirados después de que haya transcurrido el período prescrito después de la utilización y las concentraciones residuales sean aceptables.
 - h. En caso de que haya viento, la mezcla se debe hacer con el viento a la espalda del trabajador.
9. Contar con un programa de capacitación o entrenamiento y una guía de seguridad del uso de plaguicidas para los trabajadores.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↳ Consultar la información técnica sobre:
 - Plaguicidas prohibidos y restringidos en México⁸⁰.
 - Los plaguicidas prohibidos en algunos países⁸¹.
 - Los plaguicidas permitidos, así como los niveles de tolerancia según el cultivo⁸².
- ↳ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

⁸⁰ ANEXO VI. Plaguicidas prohibidos y restringidos en México.

⁸¹ ANEXO VIII. Listado de Plaguicidas Prohibidos en algunos países de América Latina.

⁸² ANEXO VII. Tolerancia de residuos de plaguicidas más utilizados en frutas y vegetales en partes por millón (ppm).



MONITOREO.

El personal responsable comprobará que los plaguicidas que se están usando están autorizados por las autoridades nacionales y están permitidos para ser usados en ese tipo de cultivo.

El personal designado deberá asegurarse del buen estado y funcionamiento de los equipos de aplicación y dosificación.

La empresa dispondrá de un plan de muestreo para el control de residuos en productos químicos que podrá realizar en cualquier fase del proceso y siempre antes de la comercialización.

ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas para el uso y manejo de plaguicidas:
 - a. Respetar el tiempo que debe pasar desde la aplicación del producto hasta la cosecha.
 - b. Rotar los grupos de plaguicidas para retardar el desarrollo de poblaciones resistentes.
 - c. Seleccionar el uso de plaguicidas menos dañinos para el ambiente y poblaciones de organismos benéficos y enemigos naturales, así como para cultivo de Frutas y Hortalizas específicas.
 - d. Analizar la calidad del agua para las aspersiones, en especial el pH de la misma, ya que en medios alcalinos los plaguicidas no funcionan (se hidrolizan).
 - e. La hora de aplicación debe ser en las horas frescas, primeras horas de la mañana o bien en las últimas horas de la tarde (la luz y la temperatura pueden afectar químicamente el efecto del plaguicida).
 - f. Colocar letreros de advertencia con la leyenda "PELIGRO" en los terrenos donde se aplicó plaguicidas y retirarlo al momento de cumplirse el período para reingreso.
 - g. Verificar que los residuos de plaguicidas no excedan los límites máximos permisibles por la normativa nacional e internacional (mercados de exportación) a través de análisis de residuos en el laboratorio oficial o acreditado por las autoridades nacionales competentes.



- h. Capacitar a los operarios en las técnicas y procedimientos apropiados de aplicación y manejo de plaguicidas. El personal deberá estar plenamente familiarizado con los riegos que implican los plaguicidas para la salud humana y las medidas a aplicar en casos de emergencias (salpicaduras en la piel, lavarse inmediatamente el área afectada), incluyendo la posibilidad de contaminación del producto.
- i. Disponer de dispositivos de emergencia necesarios (protocolo de accidentes, botiquín de primeros auxilios, listado o guía telefónica actualizada de centros asistenciales o de emergencias, lavaojos, depósitos de agua, ducha, etc.) para tratar una posible intoxicación de los operarios o un vertido accidental.
- j. No fumar, comer o beber durante la preparación y aplicación del producto. Bañarse y cambiarse de ropa después de la aplicación.
- k. El operario deberá estar equipado con ropa de protección adecuada de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta y conocer y respetar todas las normas para el uso seguro de plaguicidas.
- l. Lavar la ropa de trabajo individualmente (no mezclar con otras ropas) antes de usarla nuevamente.
- m. Verificar la integridad de los envases, etiquetas y marcas de los productos adquiridos (nombre de la sustancia química y las instrucciones para su aplicación).
- n. Almacenar en lugares cerrados con llave y retirados de los terrenos de cultivo o lugares de manipulación o almacenamiento de los productos cosechados, a fin de evitar la posibilidad de producir una contaminación. Estos lugares deben estar bien ventilados, con iluminación suficiente natural y artificial y separado de otros materiales. Sólo los plaguicidas cuyo uso están aprobados para los cultivos de la rotación que se llevan a cabo en la finca se tienen que almacenar en ésta.
- o. Conservar los plaguicidas en estantes de acuerdo a su tipo (insecticidas, fungicidas, acaricidas, nematocidas, herbicidas, etc.), en sus recipientes o presentaciones originales y disponer de un inventario de los productos almacenados.
- p. Calibrar y revisar periódicamente el equipo de aplicación de los plaguicidas a fin de controlar el rango de aplicación, incluyendo la selección indicada de boquillas y accesorios requeridos para la aspersion, según sea el producto que se va a emplear.



- q. Lavar el equipo (aspersores y recipientes) cuidadosamente después de cada aplicación para evitar corrosiones del mismo, especialmente cuando se utilicen para distintos plaguicidas en diferentes cultivos a fin de evitar la contaminación de las frutas y hortalizas frescas, no lavar el equipo directamente sobre arroyos, ríos o lagos o cualquier otro cuerpo de agua.
- r. Las mezclas de plaguicidas debieran llevarse a cabo de tal forma que se evite la contaminación de aguas y terrenos vecinos y el daño potencial a los operarios.
- s. Destruir o desechar los envases vacíos de tal forma que no constituyan riegos de contaminación para los cultivos de acuerdo a las recomendaciones de las autoridades nacionales. No los guarde ni utilice para otros fines.
- t. Eliminar los plaguicidas vencidos a través de una compañía u operador de residuos químicos acreditados.

REGISTROS.

- ↪ Registro de las aplicaciones (diario de cultivos) y deben incluir:
 - Localización o cultivo al que se ha aplicado.
 - La plaga o enfermedad contra la cual fue usada.
 - Fecha de aplicación, nombre del producto aplicado, la concentración, el método y frecuencia de aplicación, y persona que lleva a cabo la aplicación.
- ↪ Registros de cosecha para comprobar que el tiempo transcurrido entre la aplicación y la cosecha es adecuado.
- ↪ Registro de las capacitaciones impartidas a los operarios que aplican los químicos (procedimientos apropiados de aplicación).
- ↪ Registro de las acciones correctivas y medidas preventivas aplicadas.
- ↪ Registro de los análisis de verificación de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas.

VERIFICACIÓN.

Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁸³.

⁸³ Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.



PRINCIPIO 5

“SALUD E HIGIENE DE LOS TRABAJADORES”

En el pasado los brotes de enfermedades transmitidas por frutas y vegetales frescos o con un mínimo de procesamiento se han debido normalmente a que estas se han visto contaminadas por materia fecal, por lo tanto los operadores deben considerar como alta prioridad asegurarse de emplear prácticas agrícolas y administrativas que reduzcan al mínimo la posibilidad de contacto directo o indirecto entre la materia fecal y dichos productos. Las enfermedades infecciosas acompañadas de diarrea o lesiones abiertas (furúnculos, llagas o heridas infectadas) constituyen así mismo una fuente de microorganismos patógenos (FDA, 1998).

La relación entre la salud del trabajador e higiene asegura que la salud del trabajador aumente la productividad de éste y ayuda en la prevención de una posible contaminación microbiana de las frutas y hortalizas.

Un empleado que padece una infección (presente síntomas o no) puede contaminar fácilmente los productos frescos con patógenos microbianos si no se practica una buena higiene, tal como el lavado de manos después de un estornudo, o el tocarse el pelo u otras partes del cuerpo, o después de ir al baño, estos patógenos pueden luego ser transmitidos a los consumidores que manipulan o comen el producto hortofrutícola contaminado.

Los empleados con trastornos gastrointestinales o con heridas abiertas pueden contaminar a las frutas y hortalizas frescas a través de la manipulación. Los síntomas generales que señalan a un empleado como posible causante de contaminación del producto agrícola incluyen la diarrea, los vómitos, los mareos, los dolores abdominales, las heridas expuestas o abiertas, la hepatitis o la ictericia (color amarillo de la piel).

Las personas que no muestran ningún síntoma de enfermedad pueden también transmitir patógenos microbianos, ya que muchos microorganismos pueden ser "huéspedes" en el cuerpo humano sin que haya signos de enfermedad y pueden ser diseminados a otros a través de los "huéspedes" humanos.



Las personas que manipulan las frutas y hortalizas frescas en las diferentes etapas de la producción primaria y procesamiento pueden ser responsables de la contaminación microbiológica y física, ya que los trabajadores u operarios infectados o portadores asintomáticos de agentes patógenos, pueden contaminar las frutas y hortalizas frescas o actuar como vehículos de gérmenes, por lo tanto es esencial la eficacia de la formación sanitaria y la adopción de prácticas correctas de higiene en el personal manipulador de los productos como prevención de enfermedades transmitidas por alimentos.

CUADRO 8. MICROORGANISMOS PATÓGENOS FRECUENTEMENTE TRANSMITIDOS POR ALIMENTOS CONTAMINADOS POR EMPLEADOS INFECTADOS.

GÉRMENES	SÍNTOMAS
<i>Virus de la Hepatitis A</i>	Fiebre e ictericia
<i>Salmonella typhi</i>	Fiebre
Especies de <i>Shigella</i>	Diarrea, fiebre, vómitos
Virus de <i>Norwalk</i> y similares	Diarrea, fiebre, vómitos
<i>Staphylococcus aureus</i>	Diarrea, vómitos
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Fiebre, dolor de garganta y fiebre

Fuente: Código Alimentario (Food Code) (1997).

Los supervisores deben entrenar a los trabajadores en el reconocimiento de los síntomas de las enfermedades y avisarles que tienen la obligación de señalar cualquier aparición de síntomas, los trabajadores con síntomas de enfermedad han de ser asignados a actividades que no necesitan el contacto con el producto.

Así mismo, los supervisores deben someterse a un entrenamiento sobre los patógenos y los síntomas de la enfermedad, para que sean capaces de tomar una decisión con respecto a las mejores medidas a utilizar con los empleados enfermos. Los trabajadores alejados de las tareas de manipulación de los productos no deben regresar a dichos trabajos hasta que muestren un certificado médico, en el que se establezca que están libres de agentes infecciosos sospechosos de causar sus síntomas o de causar enfermedades transmitidas por los alimentos, o bien que los síntomas se debían a una enfermedad crónica no infecciosa.



RIESGOS

Biológicos:

- ↪ Contaminación con microorganismos patógenos (portadores: Bacterias y Virus).
- ↪ Contaminación con microorganismos patógenos por prácticas de higiene deficientes (clasificación deficiente de los productos en el campo con presencia de materia orgánica: lodo, heces o excrementos, etc., limpieza inadecuada de instrumentos o utensilios de trabajo).

Químicas:

- ↪ Contaminación con agentes químicos por prácticas de manufactura deficientes (principalmente agentes de limpieza y desinfección).

Físicos:

- ↪ Contaminación con objetos personales de los trabajadores (anillos, aretes, medallas, alfileres, etc.).
- ↪ Contaminación con objetos por prácticas de higiene deficientes (clasificación deficiente de los productos en el campo con presencia de vidrios, plástico, madera, metales de maquinarias agrícolas u otro material, presencia de restos de animales o vegetales, etc.).

MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Aplicar las siguientes Buenas Prácticas Agrícolas y de manufactura para el control de la higiene del trabajador.
 - a. Los trabajadores deben cortarse las uñas, lavarse las manos cada que inicien las actividades de manipulación del producto, no usar joyas, relojes u otros aditamentos, mientras realice las actividades de manejo del cultivo, cosecha y selección.
 - b. Adoptar de acuerdo a la naturaleza de sus actividades agrícolas, las condiciones de seguridad en las instalaciones del centro de trabajo⁸⁴.

⁸⁴ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-007-STPS-2000. "Actividades agrícolas- instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas- condiciones de seguridad".



- c. Los manipuladores deben mantener un grado apropiado o elevado de aseo personal, comportamiento, así como tener conocimiento de su función y responsabilidad en cuanto a la protección de alimentos contra la contaminación y el deterioro.
- d. Contar en la zona de cultivo y empaque con instalaciones sanitarias; letrinas, baños ó sanitarios portátiles en proporción uno por cada 15 trabajadores, los cuales deben estar a no más de 5 minutos caminando o 400 metros de distancia, ser accesibles a todos los trabajadores, limpios, en buen estado todo el tiempo y con los medios adecuados para el lavado y secado higiénico de las manos⁸⁵ como: agua limpia, jabón, desinfectante, papel y depósitos de basura.
- e. Los baños han de estar separados de las fuentes de agua al menos a una distancia de 400 metros.
- f. El personal deberá lavarse las manos cada vez que se regrese a las áreas de manejo después de una pausa, inmediatamente después de utilizar el sanitario o después de utilizar cualquier material que pueda contaminar el producto.
- g. El pelo y la barba deben recogerse y cubrirse adecuadamente para obtener una protección totalmente efectiva.
- h. El personal debe vestir ropa de trabajo adecuada y limpia, preferiblemente de colores claros, sin bolsillos y preferiblemente con cierres sin botones, usar delantal y gorra o redes para el cabello.
- i. Los visitantes (inspectores, abastecedores, compradores, etc.) en las zonas de operación u manipulación deben llevar ropa protectora y cumplir las disposiciones de higiene del personal de esa zona.

⁸⁵ Procedimiento para el correcto lavado de manos.

Para el lavado de las manos de los manipuladores de alimentos se recomienda el siguiente procedimiento:

- ☞ Quitarse todas las prendas de mano (anillos, cadenas, relojes, etc.).
- ☞ Enjuague primeramente las manos con agua tibia (el agua caliente es más efectiva que el agua fría).
- ☞ Cubra las manos con solución jabonosa o germicida.
- ☞ Restriegue las manos entre sí fuertemente, limpiando los dedos, las palmas, uñas y entre dedos.
- ☞ Enjuáguese las manos con abundante agua para remover el jabón.
- ☞ Agarre una toalla de papel para secarse las manos.
- ☞ Una vez secas las manos, cierre el grifo (lavamanos portátiles de campo) con la toalla de papel usada, sin que las manos hagan contacto con la llave. En las empacadoras y plantas de procesamiento los grifos de los lavamanos deberán de ser de uso no manual (de pedal, contacto con rodillas, etc.)
- ☞ Deseche la toalla de papel en la papelería y trate de no tocar puertas u otras áreas del baño.



- j. En las áreas de trabajo los manipuladores no deben: comer, beber, masticar chicle; lamerse los dedos para abrir bolsas o separar hojas de papel; llevar las uñas de los dedos largas, sucias, esmaltadas o falsas; llevar objetos personales que pudieran desprenderse o que no puedan higienizarse adecuadamente, como anillos, pulseras, colgantes, pendientes, etc.; tocarse la nariz, las orejas o la boca durante el trabajo; toser o estornudar directamente sobre los alimentos; fumar en las zonas de trabajo y de almacenamiento; salir de las zonas de manipulación con las prendas de trabajo; para cumplir con ello, se deben colocar carteles en lugar visible que recuerden éstas prohibiciones.
 - k. No será lugar de descanso del personal aquel donde se manipula el producto.
 - l. De no existir drenaje en las instalaciones sanitarias, se debe establecer un sistema de fosas sépticas para los sanitarios o retretes, con la intención de evitar la contaminación del terreno, las fuentes de agua o los trabajadores.
2. Aplicar las siguientes Buenas Prácticas Agrícolas y de manufactura para la sanidad del personal.
- a. Informar a todos los trabajadores sobre los riesgos a que están expuestos en las actividades agrícolas que desarrollen.
 - b. El supervisor de campo o de la empacadora debe conocer los signos y los síntomas más evidentes de las enfermedades infecciosas gastrointestinales y de vías respiratorias.
 - c. Evitar el contacto con el producto, superficie, utensilio o equipo a todo aquel trabajador que presente heridas, llagas o algún síntoma de cualquier enfermedad contagiosa, que puedan ser factor de contaminación.
 - d. Entre los síntomas que deben comunicar los trabajadores al encargado de su área de trabajo para que se evalúe la posibilidad de someter a una persona a un examen médico y se retire del proceso de producción, están: pigmentación amarilla en la piel, diarrea, vómito, fiebre, dolor de garganta con fiebre, lesiones de la piel visiblemente infectada y supuración de los oídos.
 - e. Impartir a todos los trabajadores por lo menos durante cinco minutos, antes de iniciar cada jornada, pláticas con indicaciones para:
 - ↳ Realizar las operaciones seguras.
 - ↳ Prevenir riesgos de trabajo en el uso y mantenimiento de maquinaria, equipo y herramientas.
 - ↳ El correcto uso y mantenimiento del equipo de protección personal, o;
 - ↳ La atención de emergencias (primeros auxilios y combate de incendios).



- f. Proporcionar, de acuerdo a los riesgos de la actividad, el equipo de protección personal a los trabajadores expuestos, cumpliendo con lo establecido en la NOM-017-STPS-2001, y capacitarlos sobre las condiciones de uso, mantenimiento y reemplazo. A todos los trabajadores expuestos al sol, se les debe proporcionar, por lo menos, sombrero, gorra o casco.
 - g. Prohibir a los trabajadores que realicen actividades al aire libre, cuando se presenten tormentas eléctricas.
 - h. Prohibir que se realice carga manual de materiales:
 - ↳ Con pesos de más de 50 kg a trabajadores varones mayores de 18 años;
 - ↳ Con pesos de más de 35 kg a trabajadores varones menores de 18 años;
 - ↳ Con pesos de más de 20 kg a mujeres;
 - ↳ A mujeres en estado de gestación y durante las 10 semanas posteriores al parto.
 - i. Contar con personal capacitado para brindar los primeros auxilios y con botiquín de primeros auxilios.
 - j. Proporcionar a los trabajadores la maquinaria, equipo y herramientas necesarias con las características técnicas para el desempeño de sus actividades.
 - k. Los cortes y las heridas que no impidan continuar el trabajo, deben cubrirse con vendajes impermeables o bandas adhesivas de color para en el caso de que se desprenda y caiga sobre los productos, encontrarlo fácilmente y retirar el alimento ya contaminado, de ser necesario utilizar guantes.
 - l. Es recomendable que los turnos de trabajo sean cortos para reducir la monotonía y el cansancio que provoca el trabajo rutinario.
3. Considerar las siguientes recomendaciones sobre temas de Capacitación para asegurar la salud e higiene de los trabajadores.
- a. Todas las personas empleadas en operaciones relacionadas con los alimentos que vayan a tener contacto directo o indirecto con los alimentos deberán recibir capacitación relacionada con la salud e higiene personal, aplicación de plaguicidas, manejo del producto en campo y empaque, llenado de bitácoras, así como aquellos temas que refuercen la aplicación de BPA y BPM. La capacitación deberá adaptarse al nivel de conocimientos que presente el empleado.



- b. Capacitar a encargados de campo y empacadora para que reconozcan y eviten actividades que representan un peligro de contaminación, tales como: fumar, comer, escupir, masticar chicle y toser sobre el producto, así mismo deben utilizar cubrebocas, cubrepelo, guantes desechables cuando sea necesario y prohibir la entrada de alimentos a las áreas de cultivo o selección y/o defecar en el terreno de cultivo, entre otras.
- c. Deben conservarse las bitácoras que constaten la capacitación del personal, indicando los nombres de las personas que fueron capacitadas, el tema, y la persona responsable de impartirla.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↪ Cada empresa estudiará los posibles métodos o test que proporcionen límites críticos medibles en materia de higiene y salud del personal.

MONITOREO.

- ↪ Las personas responsables de áreas realizarán inspecciones y controles visuales, asegurándose que no hay presencia de objetos ajenos con la labor asignada y que el personal cumple todas las disposiciones de higiene y un correcto manipulado de las frutas y hortalizas frescas. Los controles e inspecciones visuales serán establecidas por cada empresa con periodicidad mínima diaria.

ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Higiene del trabajador
 - a. Inspeccionar a los trabajadores al ingresar al área de trabajo, que la vestimenta, redecillas del cabello se están empleando correctamente así como la ausencia de joyería y el lavado y desinfección de manos correspondiente antes de iniciar su trabajo, esto con la finalidad de verificar el cumplimiento de las buenas prácticas de higiene y manufactura.
 - b. Revisar que los lavamanos cuentan con todos los aditamentos necesarios para realizar un correcto lavado de manos de los trabajadores.
 - c. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
 - d. Incidir en la formación del personal manipulador.



- e. Verificar que los visitantes a la granja, empaque o sistema de transporte sigan las buenas prácticas higiénicas en cualquier momento que tengan contacto con las frutas y hortalizas frescas.

2. Salud del trabajador

- a. Contar, por escrito, con los procedimientos de seguridad para el uso y mantenimiento de la herramienta, equipo y maquinaria, de acuerdo a lo establecido en la NOM-007-STPS-2000.
- b. Contar en las instalaciones con señales de seguridad e higiene para reforzar las medidas preventivas, así como, en su caso, para la identificación de riesgos por los fluidos conducidos en tuberías, según lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.
- c. Vigilar que durante la aplicación de plaguicidas los trabajadores cumplan con las instrucciones de uso, mantenimiento y reemplazo del equipo de protección personal proporcionado por el patrón.
- d. Verificar que al término de la actividad se cambien la ropa, se bañen o se laven las manos y la cara antes de comer, fumar, ir al baño.
- e. Verificar que los trabajadores participen en la capacitación, adiestramiento y pláticas de seguridad proporcionadas por el patrón.
- f. Informar al patrón de toda condición peligrosa que detecten en sus áreas de trabajo y que no puedan subsanar por sí mismos.
- g. Verificar que sus herramientas, equipo y maquinaria se encuentren en condiciones seguras de operación, antes de realizar cualquier actividad.
- h. Los trabajadores deben someterse a los exámenes médicos que el patrón les indique.
- i. No resguardarse bajo los árboles cuando se presenten tormentas eléctricas.
- j. Las mujeres deben notificar al patrón cuando se encuentren en estado de gestación.
- k. Verificar que el agua para consumo humano sea potable y que se cuente con los aditamentos indispensables para su consumo.

3. Capacitación

- a. Realizar evaluaciones de los talleres impartidos en la capacitación de los trabajadores, con la finalidad de llevar a cabo mejoras en los temas impartidos en estos.



REGISTROS.

- ↳ Registros de las acciones correctivas aplicadas.
- ↳ Registros de las actividades de capacitación impartidas al personal (Nombre de los participantes, áreas en que laboran, tema de capacitación, fecha y duración de la capacitación y resultados de la evaluación de la capacitación, etc.).
- ↳ Registro de los análisis microbiológicos que se realizan al personal de forma aleatoria, para verificar el cumplimiento de las buenas prácticas de higiene y manufactura.
- ↳ Registros de los controles e inspecciones pre-operacionales y operacionales de la higiene en general.

VERIFICACIÓN.

- ↳ Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁸⁶

⁸⁶ Mantener los registros disponibles por lo menos dos años



PRINCIPIO 6

“INSTALACIONES SANITARIAS”

Si se dispone de buenas condiciones sanitarias sobre el terreno, no solo habrá menor probabilidad de contaminar frutas y vegetales, sino también se protegerá a los empleados y consumidores contra las enfermedades transmitidas por los alimentos.

RIESGOS.

Biológicos.

- ↳ Contaminación con microorganismos patógenos fecales del personal, a productos y ambiente (contaminación indirecta del terreno de cultivo, agua, etc., con aguas residuales o derrames).

MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Contar con un programa de capacitación o entrenamiento periódico y un manual de buenas prácticas de higiene y manufactura. Todo el personal debe tener conocimientos de los principios básicos de higiene y sanidad, pues pueden constituir un peligro de contaminación del producto, en caso de no cumplir con las reglas básicas de higiene.
2. Asegurar que las áreas destinadas al aseo personal estén apartadas y libres de escurrerías que puedan contaminar los terrenos de cultivo o las fuentes de agua.
3. Contar con instalaciones de lavado y letrinas en vehículos de transporte con agua potable, jabón, yodo o cloro, papel sanitario, papel secante y colocar botes de basura con tapadera, los cuales han de estar limpios, en buen estado y bien higienizados.
4. Contar con una letrina por sexo y al menos un sanitario por cada 15 empleados.
5. Asegurar que los baños sean accesibles al personal, es decir, que han de estar situados cerca del área de trabajo, a una distancia máxima de 400 metros (1300 pies) o a cinco minutos de distancia andando.
6. Asegurar que los baños estén separados de las fuentes de agua (al menos a una distancia de 400 metros o 1300 pies).



7. Vigilar que los puestos de agua potable para consumo humano, estén en funcionamiento durante la temporada de cosecha.
8. Revisar que los baños estén conectados a un sistema de desagüe o evacuación, contruidos de manera adecuada para impedir la contaminación de los campos, de las fuentes de agua o de los productos hortofrutícolas.
9. Vigilar que cuando se utilicen letrinas portátiles, se eviten escurrimientos a los campos de producción, mediante el manejo de los desechos a través del drenaje municipal, de tanques sépticos o un drenaje adecuado en los terrenos, o a través de camiones recolectores.
10. Lavar y desinfectar a diario los baños portátiles.
11. Eliminar los desechos generados en las letrinas diariamente con un extractor que contenga alguna sustancia con capacidad de reducir poblaciones de microbios, los cuales deben desecharse fuera del campo para evitar la contaminación cruzada.
12. Contar con las bitácoras de limpieza y desinfección de las letrinas, así como de los análisis microbiológicos respectivos en el agua de consumo.
13. Establecer estaciones de lavado de manos y comedores intercalados en ciertos lugares estratégicos en el campo facilitan el lograr que personal cumpla con este propósito.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↳ Establecer los límites críticos y el programa operacional estándar de saneamiento según la política de calidad de la empresa.

MONITOREO.

- ↳ Las personas responsables de áreas realizarán inspecciones y controles visuales, asegurándose de la higiene de los sanitarios y que el personal cumple con todas las disposiciones de higiene.
- ↳ Los controles e inspecciones visuales serán establecidas por cada empresa con periodicidad mínima diaria.



ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.

2. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas y de manufactura para el control de la higiene y sanidad de las instalaciones sanitarias:
 - a. Exhortar a todo el personal a que use las zonas habilitadas para realizar las necesidades fisiológicas principalmente en el campo.
 - b. Disponer de baños transportables para los trabajadores, sobre todo en el caso que se trabaje en lotes alejados de la zona de sanitarios fijos, o hacer retretes en lugares estratégicos que se cubrirán una vez utilizados, a fin de evitar contaminaciones del producto.
 - c. Proveer de agua potable para la higienización de los operarios después de usar los sanitarios por medio de tanques o cisternas transportables.
 - d. Los sanitarios baños y lavamanos siempre deben estar dotados de solución jabonosa o desinfectante, toallas desechables para el secado de manos, agua abundante, papel higiénico y cestos para papeles y toallas utilizadas. Así mismo deben mantenerse bajo condiciones sanitarias, ser limpiados y saneados a diario y en un buen estado todo el tiempo. No se recomiendan paños o toallas de algodón o tela pues estos pueden quedar contaminados.
 - e. El número de sanitarios y lavamanos debe ser proporcional al número de trabajadores que componen el personal y se recomiendan: un retrete por cada 15 personas del mismo sexo y deben estar claramente identificados en la puerta de entrada; un lavamanos por cada 15 personas, una ducha por cada 15 personas, un urinario para cada 15 hombres. Cuando el número de trabajadores sea mayor que 150, se instalará un retrete, un lavamanos y una ducha adicional por cada 40 trabajadores o fracción.
 - f. Los lavamanos deben ser preferentemente de accionamiento automático.
 - g. Todos los baños deben estar conectados a un sistema sanitario de disposición final para las aguas servidas o aguas negras, de acuerdo a las normas sanitarias nacionales. No se permite que las aguas negras sean dispuestas a campo abierto.
 - h. Los sanitarios y vestidores no deben tener acceso directo ni comunicación con las zonas donde se manipula el producto.
 - i. Es recomendable que las puertas de acceso a los sanitarios cierren solas.



- j. Colocar letreros con la leyenda "LÁVESE LAS MANOS DESPUES DE IR AL BAÑO" dentro de la puerta de cada sanitario y sobre el lavamanos, así como carteles con las normas de higiene a cumplir por los operarios en todos los lugares necesarios.
- k. Los recipientes que se usen para almacenar el agua para tomar, tienen que ser vaciados, limpiados y desinfectados regularmente. Los vasos empleados para tomar agua deben ser personales.
- l. El supervisor debe hacer monitoreos en la zona de lavado de manos de los trabajadores y asegurarse de que los trabajadores se laven correctamente las manos cada vez que utilicen los sanitarios.
- m. Contar con un plan de contingencia o de emergencia en caso de escurrimientos de aguas de cloaca.

REGISTROS.

- ↪ Registros de las acciones correctivas aplicadas.
- ↪ Registros de las actividades de capacitación impartidas al personal (Nombre de los participantes, áreas en que laboran, tema de capacitación, fecha y duración de la capacitación y resultados de la evaluación de la capacitación, etc.).
- ↪ Registros de los controles e inspecciones pre-operacionales y operacionales de la higiene en general.

VERIFICACIÓN.

- ↪ Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁸⁷.

⁸⁷ Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.



PRINCIPIO 7 “SANIDAD EN EL CAMPO”

La seguridad y calidad del producto hortofrutícola cuando llega al mercado está profundamente influenciada por la seguridad y la calidad del producto en el momento de la cosecha. Los factores adicionales que afectan la seguridad y la calidad del producto hortofrutícola fresco en el mercado incluyen la manipulación, la temperatura de almacenamiento, las condiciones de transporte y el plazo de tiempo transcurrido entre la cosecha y el mercado donde ha de venderse (University of Maryland, 2002).

El mantenimiento de productos hortofrutícolas seguros y de alta calidad con una vida media, adecuada en el mercado depende tanto de los factores anteriores a la cosecha que hemos discutido en los principios anteriores como de las medidas de control que se hayan tomado a través de la cadena de distribución. Esta cadena empieza con la cosecha del producto. La selección de un procedimiento de cosecha dependerá de las características del producto.

La cosecha mecánica está recomendada para los productos que pueden soportar una manipulación física (por ejemplo, zanahorias, patatas y rábanos), generalmente se emplea para la cosecha de productos agrícolas destinados a la industria de alimentos procesados.

El daño a los productos hortofrutícolas durante la cosecha mecánica puede dar lugar a un cierto número de cambios indeseables en éstos, como son:

- ↳ Pérdida de agua.
- ↳ Aumento de la tasa de respiración.
- ↳ Inicio de la síntesis de etileno.
- ↳ Aparición de colores indeseables (parduscos).
- ↳ Penetración de microorganismos tanto procedentes de los alimentos como patógenos de las plantas.



La mayor parte de las frutas frescas y de las hortalizas son cosechadas manualmente, ya que esto minimiza el daño y también permite proceder a la selección, de acuerdo con el tamaño y otras características que se buscan del producto durante la cosecha.

Esto es especialmente verdad en el caso de productos tales como lechugas, bayas, uvas, pimentones, manzanas, etc., cuya superficie se puede dañar con facilidad, sin embargo, con la cosecha manual, la contaminación microbiana de los productos frescos puede ocurrir fácilmente durante la cosecha. Los factores de riesgo de contaminación microbiana que intervienen en esta etapa son las instalaciones sanitarias en el campo, las herramientas de corte, las condiciones de higiene de los trabajadores, los contenedores (baldes, cubetas, costales) y los contaminantes ambientales (suelo, agua, aire, etc.).

La prevención de la contaminación del producto con patógenos es fundamental, puesto que su presencia aumenta el riesgo de enfermedad en las personas que consumen el producto. Por ello, el entrenamiento y la supervisión de los trabajadores del campo son importantes para maximizar los beneficios y minimizar el daño que sufre el producto hortofrutícola.

RIESGOS.

Biológicos:

- ↪ Potenciales contaminaciones microbiológicas que se pudieran producir por no aplicar buenas prácticas agrícolas y de manufactura en las etapas anteriores.
- ↪ Contaminación de los productos por condiciones inadecuadas de transporte de los productos hasta la empacadora (suciedad en los camiones, transporte con estiércol, animales, etc.).
- ↪ Daños mecánicos producidos durante el transporte hasta la empresa que pudieran favorecer la transmisión o el crecimiento de microorganismos en los productos.



Químicos:

- ↪ Contaminación química por la utilización de plaguicidas u otros químicos no autorizados para los cultivos de frutas y hortalizas frescas⁸⁸.
- ↪ Presencia de residuos de plaguicidas por encima de los niveles máximos permitidos por la legislación nacional o internacional⁸⁹.
- ↪ Contaminación durante el transporte, con productos químicos susceptibles de entrar en contacto con las frutas y hortalizas frescas.

Físicos:

- ↪ Presencia de objetos extraños en el interior de ciertos productos, por no aplicar buenas prácticas agrícolas, en especial en hortalizas de hojas.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Limpiar y desinfectar las instalaciones de almacenamiento de cosecha antes de usarlas.
2. Desechar los recipientes o contenedores (cajas de cartón o plástico) dañados o que no puedan ser limpiados en un esfuerzo para reducir la posible contaminación microbiológica de las frutas y hortalizas frescas.
3. Limpiar y desinfectar antes de iniciar las operaciones y durante éstas, si es necesario los contenedores, recipientes que vayan a estar en contacto con el producto.
4. Asegurar que las frutas y vegetales que se laven, enfríen y empaquen sobre el terreno no se contaminen durante dichos procesos.
5. Limpiar el lodo y el polvo del producto en lo posible antes de que salgan del campo.
6. Empacar productos en campo sólo cuando estos estén libres de lodo y polvo evidente.
7. Evitar realizar las tareas en horas de altas temperaturas, cuando todavía hay rocío, luego de una lluvia o con alta humedad ambiental, con el fin de evitar la proliferación de organismos patógenos, debido al incremento de temperatura y presencia de humedad.

⁸⁸ Ver Anexos: VI. Plaguicidas prohibidos y restringidos en México y VIII. Listado de Plaguicidas Prohibidos.

⁸⁹ Ver Anexo VII. Tolerancia de residuos de plaguicidas más utilizados en frutas y vegetales en partes por millón (ppm).



8. Establecer cuadrillas o equipos de limpieza en el campo para eliminar la basura y los frutos dañados, podridos o desechados en los surcos después del corte y está debe acumularse en un centro de acopio con períodos cortos de permanencia para evitar la contaminación cruzada.
9. Evitar en todo momento la presencia de animales domésticos o silvestres en los campos de cultivo.
10. Revisar a diario los recipientes y descartar los dañados para reducir la presencia de heridas al producto.
11. Usar todo el equipo de recolección y empaque de forma adecuada y mantenerlo perfectamente limpio antes, durante y después de la recolección.
12. El equipo utilizado en la cosecha que entre en contacto con las frutas y hortalizas, debe estar diseñado adecuadamente para permitir su limpieza, desinfección y mantenimiento, así como lavado y desinfectado cada vez que entre en contacto con el producto.
13. Usar herramientas de corte y guantes ahulados que permitan la desinfección al inicio, durante y final de las labores.
14. Asignar responsabilidades de higiene para el equipo, a la persona que esté a cargo.
15. Vigilar que los materiales y contenedores utilizados en la cosecha permanezcan resguardados durante la noche o al término de cada jornada.
16. Tener presente, en caso de proveedores externos (socios, agregados y otros), que cada empresa elaborará directrices con especificaciones de cultivo, transporte y almacenamiento. Este documento será entregado y exigido a todos los proveedores de frutas y hortalizas frescas de la empresa.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↪ Consultar la información técnica sobre:
 - Condiciones de almacenamiento y vida útil⁹⁰.
 - Desinfección de frutas y hortalizas frescas⁹¹.
- ↪ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores) basado en los programas de control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de los productos.

⁹⁰ Para mayor información consultar: Bachmann y Earles (2000).

⁹¹ Ver nota III. Desinfección de frutas y hortalizas frescas.



MONITOREO

- ↪ Durante la recepción de cada partida, el personal responsable comprobará mediante inspección visual que los productos se han transportado de acuerdo a las reglas sanitarias de la empresa.
- ↪ La empresa dispondrá de un plan de muestreo para el control de residuos químicos que podrá realizar en cualquier fase del proceso y siempre antes de la comercialización.
- ↪ La empresa dispondrá de un plan de muestreo para el control microbiológico del producto en caso de sospecha y se exigirá a los proveedores el cumplimiento de un plan de muestreo aleatorio, para evaluar la existencia de una posible contaminación, investigando la presencia de coliformes fecales.
- ↪ Durante la recolección el personal comprobará mediante inspección visual que el equipo, contenedores, recipientes, herramientas y utensilios que vayan a estar en contacto con el producto se encuentren completamente limpios, desinfectados y en perfecto estado antes de iniciar las operaciones.

ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Realizar con cuidado la manipulación de los frutos y/o vegetales evitando las pérdidas por golpes o partidas.
2. Instruir al personal para separar y no utilizar materiales y contenedores sucios.
3. Realizar con cuidado la manipulación de los frutos y/o vegetales, evitando las pérdidas por golpes o partiduras.
4. Evitar dañar los frutos al traspasar el producto cosechado a contenedores de mayor tamaño. Estos envases también deben estar en buenas condiciones y limpios.
5. Si se utilizaran productos fitosanitarios previo a la cosecha, ésta debe realizarse una vez cumplido el período de carencia especificado en la etiqueta del producto.
6. Devolución o rechazo de lotes cosechados, en caso de que el producto se encuentre en condiciones inaceptables. No se debe aceptar ningún producto del campo si contiene parásitos, microorganismos indeseables, químicos agrícolas u otras sustancias tóxicas que no puedan reducirse a un nivel aceptable con los tratamientos posteriores a la cosecha.
7. Eliminar los productos que no reúnen las condiciones higiénicas necesarias.



8. Detención o desvío en la utilización de los lotes, buscando en cada caso la solución más adecuada.
9. Informar a los proveedores que producen y transportan frutas y hortalizas frescas sobre las directrices de cultivo y transporte fijadas por la empresa.
10. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas y de manufactura para un manejo adecuado del producto:
 - ↪ Mantener el orden en el lugar de cosecha, pues hace a la higiene, eficiente y rápida en el desarrollo de las tareas.
 - ↪ Cosechar en el estado de madurez apropiado para cada producto, con el método de corte acorde a la especie de que se trate (tirar, cortar, retorcer, descalzar, etc.).
 - ↪ Tomar una muestra del producto, con el grado de madurez, tamaño y color, aceptables para ser cosechados y dejarla como referencia a los supervisores o jefes de cuadrilla.
 - ↪ Dar indicaciones claras antes de comenzar el trabajo, comprobando que el personal ha comprendido las mismas.
 - ↪ Recoger del suelo sólo aquellos productos que se desarrollan directamente sobre el mismo o subterráneamente (ejemplo: cebolla, ajo, batata, zanahoria, etc.).
 - ↪ Bajo ningún concepto, dejar tirados en el campo restos de cosecha o las hortalizas o frutas que se caen o permanecen en el suelo, pues éstas se pudren y contaminan el lugar manteniendo elevado el nivel del agente patógeno. Se juntarán y eliminarán en la forma apropiada (quemado, enterrado, etc.).
 - ↪ Depositar cuidadosamente las frutas y hortalizas frescas en el recipiente de cosecha o recipiente definitivo y evitando ser arrojado, golpeado, presionado o frotado este.
 - ↪ Transportar los productos rápidamente al lugar de empaque; cuando corresponda.
 - ↪ Trasladar las frutas y hortalizas frescas en forma tal que se eviten golpes y sacudidas bruscas que produzcan daños en el producto. Algunas medidas a tomar podrían ser: nivelar y mantener limpios y transitables los caminos internos, circular a baja velocidad, emplear sistemas de suspensión adecuados en los vehículos, disminuir la presión de los neumáticos e instruir al personal encargado de realizar la tarea.



- ↪ Cargar y descargar los recipientes, en cualquiera de las etapas (recolección, transporte, etc.) con especial cuidado, informando debidamente y controlando a los recolectores, descargadores en la línea, etc.
- ↪ Mantener el producto a la sombra, en el caso de que no sea empacado de inmediato.
- ↪ Proteger los productos de la desecación, en especial hortalizas de hoja y fruto, principalmente en épocas de calor. Algunas medidas a tomar serían medias sombras, rociar los productos con agua, acortando el tiempo entre cosecha y transporte a la empresa.
- ↪ Con posterioridad a la cosecha se debe preservar la calidad, sanidad, higiene e inocuidad del producto para el futuro consumidor, tanto se trate de aquellos que se procesan en un establecimiento de empaque (tomate), como los que sufren procesos más sencillos (cebolla, papa, brócoli, etc.) o los que se seleccionan y empacan directamente en el campo (lechuga).
- ↪ Tomar en cuenta las condiciones ambientales (temperatura, humedad y atmósfera) de almacenamiento requeridas para cada tipo de producto (frutos, hojas, tallo, etc.).
- ↪ No deben guardarse, en la misma cámara donde se almacenan los alimentos, productos que afecten la duración, calidad o sabor de los mismos, como por ejemplo fertilizantes, gasolina, aceites lubricantes, pescado, etc.
- ↪ Los polines y columnas de polines deben separarse, como mínimo a 15 cm de las paredes y al menos 10 cm del suelo con el fin de prevenir el daño de las paredes, permitir una correcta limpieza y/o una posible inspección visual del producto.
- ↪ Los productos almacenados se distribuirán de forma tal que guarden distancias mínimas entre ellos: en el caso de convección natural: 10 cm con paredes, 30 cm con las superficies de los serpentines y en el caso de sistemas de ventilación forzada: 10 cm con los suelos, 50 cm con los techos y 150 cm con los evaporadores. En ambos casos, se debe prever así mismo pasillos o espacios libres que permitan las visitas de inspección de las cargas.
- ↪ Los almacenes de frutas y hortalizas frescas dispondrán de un sistema de almacenamiento documentado para mantener una buena rotación de lotes.
- ↪ Mantener las frutas y hortalizas frescas a baja temperatura después del enfriamiento a fin de reducir o minimizar el crecimiento microbiano. Vigilar y controlar la temperatura del almacenamiento en frío.



- ↪ No deben producirse goteos del agua de condensación y de descongelación, procedente de los sistemas de enfriamiento sobre las frutas y hortalizas frescas.
- ↪ Estacionar y/o guardar los vehículos para el transporte en lugares aislados de la zona donde se manipulan los productos para evitar la contaminación por gases de combustión.
- ↪ Según el producto, podrá someterse a tratamientos diversos, como por ejemplo: limpieza, desinfección, protección, embellecimiento, selección y empaque.
- ↪ Cuando sea pertinente deben hacerse análisis de laboratorio para establecer si dichas materias primas son aptas para el consumo.
- ↪ Se debe eliminar la suciedad (tierra u otros materiales extraños), según la sensibilidad del producto, ya sea en forma húmeda (con agua) o seca (por ejemplo: vibración, cepillado, etc.).

11. Considerar las siguientes recomendaciones, cuando se emplee el método húmedo para eliminar la suciedad de las frutas y hortalizas frescas.

- ↪ El agua de limpieza sea potable y que contenga un desinfectante. El más generalizado es el hipoclorito de sodio, en una concentración apropiada para combatir los patógenos de la superficie del producto sin dañar al mismo.
- ↪ Se debe efectuar una remoción periódica del agua para evitar la excesiva acumulación de suciedad y esporas de hongos.
- ↪ La eficacia del tratamiento de desinfección está en función de la concentración del principio activo y el tiempo del tratamiento. La concentración de este principio activo es alterada por el pH y la acumulación de materia orgánica. Por ello es fundamental el monitoreo del pH y el recambio periódico de la solución.
- ↪ Si se hace pre-enfriado con agua, ésta deberá ser potable y contener sustancias desinfectantes. Tener en cuenta que si el sistema es por recirculación, se debe cambiar el agua regularmente, debido a la acumulación de suciedad con los pasajes sucesivos.
- ↪ Emplear durante el lavado sustancias detergentes permitidas, y que se enjuaguen de modo que no dejen residuos.
- ↪ Si se realiza un secado del producto con aire caliente, controlar estrictamente la temperatura y tiempo de tratamiento.



12. Tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para casos en que el producto requiera de un proceso de encerado y/o aplicación de fungicida (algunos frutos) y estos sean o no de aplicación simultánea, se debe:

- ↪ Controlar que en el recipiente donde se mezcla la cera con el fungicida funcione correctamente el mecanismo de mezclado.
- ↪ Vigilar el funcionamiento del sistema de aplicación de cera y/o fungicida, pues se pueden tapar los picos, gotear o pulverizar en menor o mayor cantidad que la necesaria.
- ↪ No permitir bajo ningún concepto, el mal funcionamiento del equipo en ninguna de sus etapas, pero aun menos en ésta. La mala aplicación de un producto fungicida o cera (aditivo) puede perjudicar la salud del consumidor.

REGISTROS.

- ↪ Registros de las acciones correctivas aplicadas.
- ↪ Registros de los controles e inspecciones visuales de la recepción de productos.
- ↪ Registro de los análisis de residuos de químicos.
- ↪ Registro de los análisis microbiológicos de los productos.

VERIFICACIÓN

- ↪ Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas⁹².

⁹² Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.



PRINCIPIO 8

“LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES DE EMPAQUE”

Todos los trabajadores situados en las operaciones de empaque y embalaje sobre el terreno deben seguir buenas prácticas de higiene y limpieza. Los contenedores y el material de empaque y embalaje serán manipulados con cuidado y mantenidos limpios y sin trazas de suciedad o contaminantes.

Otro aspecto importante que se debe cuidar es la calidad del agua, ya que es un elemento clave en buena parte de las operaciones posteriores a la cosecha, ésta debe ser potable y no contener organismos causantes de enfermedades. El agua obtenida y utilizada directamente de los ríos o represas no debe ser utilizada para el lavado o la refrigeración de los productos hortofrutícolas después de la cosecha.

En los sistemas de hidro-enfriado, el agua fría se utiliza como una ducha o en estanques para remover el calor de campo de las frutas y hortalizas, también se emplea para mezclar soluciones de ceras o de fungicidas, por último, el tratamiento con agua caliente es una medida de cuarentena que se utiliza para el control de los insectos en algunos productos frutícolas.

Los patógenos presentes en las frutas y hortalizas frescas recién cosechadas se acumulan en los sistemas de manipulación del agua, tales como los estanques de vaciado, las áreas de enjuague, y los hidro-enfriadores, en los cuales se recircula el agua, incluso los productos que parecen en buen estado, provenientes del campo, pueden contener grandes cantidades de patógenos, en particular en condiciones atmosféricas calurosas o lluviosas.

Cuando las frutas y hortalizas son sumergidas, pueden contaminarse con el agua que contiene patógenos.

Muchos problemas de contaminación posteriores a la cosecha se deben al uso incorrecto de medidas de higienización en los depósitos utilizados para el empaque y embalaje y en los refrigeradores de agua. Cada vez que un producto hortofrutícola es depositado en agua o lavado con agua recirculada que no ha sido tratada de manera adecuada existen muchas posibilidades de que ocurra una contaminación.



El mantenimiento de la higienización del agua requiere la adición de un producto aprobado. El hipoclorito de sodio, el hipoclorito de calcio o el cloro líquido se utilizan con frecuencia para prevenir la acumulación de patógenos, por ello muchos empacadores añaden normalmente cloro en el agua que utilizan para la manipulación. Una concentración de cloro de 50-200 ppm puede destruir la mayor parte de los microorganismos viables, sin embargo, se necesitan concentraciones más elevadas para destruir las esporas. La eficacia de este tratamiento para reducir la contaminación de los productos hortofrutícolas puede disminuir o incluso llegar a ser inexistente si no se cumplen las indicaciones adecuadas de higienización del agua en la línea de empaque y embalaje.

Si se utiliza el cloro para higienizar el agua del procesado, es importante monitorizar la concentración de cloro libre⁹³ en todo momento y si es preciso añadir cloro al agua para reemplazar el cloro perdido en las reacciones con la materia orgánica, los productos químicos y los microorganismos (a todo ello se conoce como demanda en cloro). Es preciso tomar muestras al menos cada hora para controlar la concentración de cloro.

Toda el agua recirculada deberá ser cambiada a diario o incluso de manera más frecuente cuando tiene un aspecto sucio debido a la materia orgánica acumulada, que reduce la eficacia del tratamiento con cloro. Hay que consultar los códigos ambientales⁹⁴ locales para la eliminación del agua clorada.

Otros factores que afectan la eficacia del cloro incluyen el nivel inicial del agente patógeno presente en la superficie de la fruta y el tiempo de exposición del producto al agua.

Por otro lado, los productos hortofrutícolas que se deterioran con facilidad son enfriados para alargar su período de conservación en el mercado. La refrigeración es para la calidad, pero el control de la temperatura también se utiliza para inhibir el crecimiento de bacterias patógenas en los productos hortofrutícolas frescos, estos suelen ser enfriados después de 24 horas de la cosecha.

⁹³ Cloro que no ha entrado en reacción.

⁹⁴ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-002-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.



Una alternativa para minimizar el daño de las frutas y hortalizas durante la cosecha, es que esta se realice durante la noche o en las primeras horas del día, con la finalidad de disminuir la exposición de los productos hortofrutícolas a las temperaturas del día.

Los productos cosechados han de ser mantenidos a la sombra con una ventilación adecuada, si el mantenimiento a la sombra se hace situando el producto bajo árboles, es preciso tener cuidado de que no sea contaminado por los excrementos de los pájaros. Bajo ninguna circunstancia se dejarán los productos recién cosechados a la luz directa del sol o en contenedores que atraigan la luz solar.

Cuando los productos son refrigerados rápidamente después de la cosecha, el período de conservación en el mercado se alarga, su aspecto es más atractivo y son de mayor calidad. La cantidad de calor que necesita ser eliminado durante los pasos de la refrigeración depende del peso, del calor específico y de la temperatura inicial y final del producto. Por ende, algunas ventajas que brinda la Refrigeración del producto son:

- ↪ Reducción del calor del campo.
- ↪ Reducción de las tasas de respiración y de producción de etileno.
- ↪ Minimización de pudriciones.
- ↪ Reducción de las pérdidas de agua.
- ↪ Limitación de crecimiento de microorganismos

• Métodos Comerciales de Refrigeración

Existen dos mecanismos principales de transferencia de calor para la refrigeración del producto, la conducción y la convección, es decir, se trata de dos mecanismos utilizados para eliminar el calor excesivo del producto en el campo:

- ↪ Por conducción, el calor es transferido desde dentro de un producto a su superficie más fría.
- ↪ Por convección, el calor es transferido lejos de la superficie del producto mediante un medio de refrigeración como:
 - ✓ El agua (hidro-enfriado y embalaje con hielo)
 - ✓ El aire (refrigeración ambiente y refrigeración con aire forzado)



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

Por ello, al emplear sistemas de refrigeración en base de aire, es importante mantener las condiciones sanitarias en las instalaciones, es preciso prestar una especial atención al área de la fuente de aire.

Los métodos de refrigeración que utilizan el agua y el hielo como medios de enfriamiento, ofrecen mayor potencial de contaminación de las frutas y hortalizas. El agua de la refrigeración puede convertirse en un problema de contaminación, por lo tanto, deberá ser cambiada con regularidad (al menos una vez al día, dependiendo de la cantidad utilizada y de las condiciones del producto). Es esencial que el hielo utilizado en la refrigeración sea producido a partir de agua potable clorada y almacenada de manera higiénica, para que no contamine el producto durante el proceso de refrigeración (University of Maryland, 2002).

El agua y el hielo utilizados en los sistemas de refrigeración no deben contener contaminación bacteriana, y es importante llevar a cabo análisis microbiológicos en el agua utilizada en los sistemas de refrigeración. Los análisis más comúnmente utilizados son los que determinan la cantidad total de coliformes, los coliformes fecales y *E. coli*, ya que son buenos indicadores de la contaminación del agua (University of Maryland, 2002).

La adición de derivados del cloro en el agua utilizada en la refrigeración es una práctica común y se recomienda el uso de agua con cloro para fabricar hielo. Debido a que el cloro pierde eficacia cuando reacciona con compuestos orgánicos, su concentración ha de ser monitorizar con frecuencia.

Los patógenos presentes en las frutas y hortalizas recién cosechadas se acumulan en los sistemas de manipulación con agua, tales como los estanques de vaciado, áreas de lavado y enjuague, en los cuales se recircula el agua. Se ha observado que cuando algunos productos están calientes (por ejemplo, manzanas, apio, mangos y tomates) y son colocados en agua fría, se genera una diferencia de presión, esto crea un efecto de succión que da lugar a la infiltración del agua dentro del producto.



Una de las recomendaciones para reducir la contaminación potencial del producto asociada con la infiltración de agua ha sido la de ajustar la temperatura del agua de refrigeración o de lavado a 5 °C (9 °F) por encima de la temperatura de la pulpa de la fruta. Esto podría ser una precaución importante para los sistemas de lavado, pero en el caso de los sistemas de refrigeración interfiere con la extracción del calor, por lo tanto, para los productos que pueden tener este problema, la recomendación consiste en refrigerar con aire o con otro método de refrigeración o bien combinar la refrigeración con agua con un sistema inicial de aire para minimizar la diferencia de temperatura entre la pulpa del producto y la temperatura del agua. El uso de desinfectantes tales como el cloro en el agua de refrigeración, también puede ayudar a reducir los riesgos asociados con la internalización de los patógenos (University of Maryland, 2002).

La refrigeración de los productos se lleva a cabo mediante diversos métodos comerciales. Es importante conocer los principios de todos ellos para identificar los riesgos potenciales asociados.

Los métodos comunes de Refrigeración para Productos Hortofrutícolas Frescos son⁹⁵:

- ↪ Cámaras refrigeradas.
- ↪ Refrigeración por aire forzado.
- ↪ Refrigeración por agua o hidro-enfriado.
- ↪ Embalaje con hielo.
- ↪ Refrigeración al vacío.

a) Limpieza y Tratamiento de Productos Frescos.

En la limpieza y tratamiento de los productos con agentes desinfectantes para reducir la contaminación, es importante destacar que una vez que el producto está contaminado con patógenos humanos, no se dispone de agentes o procesos que puedan garantizar la completa eliminación de los patógenos, salvo el cocinado. Ésta es la razón por la que es tan importante prevenir la contaminación en primer lugar.

⁹⁵ Para mayor información consultar: University of Maryland (2002).



Los microbios se encuentran en cualquier lugar en el entorno de crecimiento de los productos. Incluso aunque se hayan implantado y se apliquen minuciosamente buenas prácticas agrícolas, es inevitable que las frutas y hortalizas frescas presenten microorganismos en su superficie. La microflora natural de los productos frescos incluye especies de *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, y bacterias del ácido láctico.

Esta microflora natural es en su mayor parte inocua, sin embargo, la tierra, agua, aguas residuales, aire y animales presentes en el campo pueden contaminar las superficies externas de los productos con organismos patogénicos. Los microorganismos provenientes de estas fuentes compiten con la flora natural.

En muchos casos, la proliferación de contaminantes microbiológicos no tiene lugar hasta que las condiciones son las adecuadas. Durante y después de la cosecha se reúne una serie de condiciones que pueden favorecer el crecimiento de los microorganismos, entre ellas se incluyen la manipulación, contaminación cruzada, abuso de temperatura y aumentos de las tasas de respiración que conducen a la producción de calor.

Por ello, la reducción de los patógenos en los productos es importante para reducir las enfermedades transmitidas por los alimentos, la pudrición del producto, así como el de mejorar el aspecto y el valor nutritivo de estos.

Lavar y desinfectar las frutas y hortalizas es una práctica común para reducir la contaminación superficial, sin embargo, la aplicación de tales tratamientos depende de la capacidad del producto para tolerar el agua. La vida útil de almacenamiento de algunos productos delicados se reduce si se mojan, esto es especialmente aplicable para productos con grandes áreas superficiales para la adherencia del agua, como las fresas, otras bayas y uvas, sin embargo, se puede preferir otro medio de limpieza como el aire, para eliminar el polvo y otros restos de estos productos delicados.



Para esto se recomienda un procedimiento de cuatro pasos para limpiar frutas y hortalizas⁹⁶:

1. Eliminar la suciedad superficial gruesa mediante limpieza en seco (cepillado o aspiración).
2. Lavado inicial con agua para eliminar la suciedad superficial.
3. Lavado con un agente desinfectante (generalmente un agente químico).
4. Enjuague final.

↳ **Agentes Desinfectantes.**

Los agentes desinfectantes deben utilizarse en los productos limpios, la suciedad y los restos pueden proteger a los microorganismos frente al contacto con el desinfectante, o reaccionar con el cloro y otros agentes, reduciendo su actividad antimicrobiana.

El agua es el medio de limpieza más frecuentemente utilizado para eliminar la suciedad. Esta agua debe estar limpia, ya que las impurezas del agua pueden alterar drásticamente la eficacia de un detergente o un desinfectante, el agua utilizada para la desinfección debe ser potable y carecer de patógenos.

Los agentes desinfectantes son sustancias químicas que pueden destruir o reducir substancialmente las cantidades de microorganismos presentes en el agua de lavado y enfriamiento, reduciendo así la contaminación cruzada, también pueden reducir pero no eliminar los patógenos en la superficie del producto, asimismo los agentes desinfectantes y sustancias químicas no son eficaces si los patógenos se han introducido en el producto (University of Maryland, 2002).

El alcance de la acción depende del compuesto desinfectante, su eficacia varía con la concentración, ya que se necesitan menores concentraciones para destruir células vegetativas que para las esporas.

⁹⁶ Para mayor información consultar: University of Maryland (2002).



La eficacia de cada agente individual está influida por muchos factores, incluyendo la temperatura del agua, pH, tiempo de contacto, contenido de materia orgánica y morfología superficial de la fruta u hortaliza. Los agentes desinfectantes de productos pueden reducir el número de organismos superficiales pero no alcanzan la esterilidad comercial.

Al utilizar desinfectantes, se deben seguir siempre estrictamente las instrucciones del fabricante, y en caso de dudas acerca del uso correcto del agente o nuevas aplicaciones de un producto, es necesario ponerse en contacto con el fabricante.

Los Agentes desinfectantes utilizados para tratar frutas y hortalizas⁹⁷ pueden ser (University of Maryland, 2002):

- ↳ Halógenos.
- ↳ Compuestos iónicos.
- ↳ Oxígeno “activo”.
- ↳ Nuevas Tecnologías.
- ↳ Tecnología de preservación por “Obstáculos”.

b) Limpieza y desinfección de equipos.

Para reducir el riesgo de contaminación de frutas y hortalizas, deben seguirse estrictos procedimientos de limpieza y desinfección con todos los equipos, utensilios, contenedores y en las instalaciones de manipulación.

↳ **Procedimientos de Limpieza.**

La limpieza incluye el uso de métodos físicos, como el restregado, y métodos químicos como detergentes, ácidos o álcalis para eliminar la suciedad, polvo, residuos de alimentos y otros restos de las superficies, estos métodos pueden ser utilizados por separado o en combinación.

⁹⁷ Para mayor información consultar a University of Maryland (2002).



Un detergente es un material que reduce la tensión superficial del agua, la reducción de esta permite la penetración del detergente, lo cual ayuda al detergente a desplazar y suspender partículas de las superficies de procesamiento y equipos. El aclarado con agua retira entonces las partículas.

↪ Características de un Buen Agente Limpiador (Detergente):

1. Solubilidad completa y rápida
2. No corrosivo para las superficies metálicas
3. Buena acción humectante
4. Buenas propiedades de dispersión o suspensión
5. Buenas propiedades de enjuagado
6. Acción germicida
7. Bajo costo
8. No tóxico

↪ Recomendaciones para seleccionar los compuestos de limpieza sobre la base de la superficie a limpiar.

Para prevenir la contaminación de los productos hortofrutícolas, todos los equipos y utensilios deben limpiarse y desinfectarse siguiendo las indicaciones y frecuencias establecidas en los Procedimientos Operativos Estándar de Sanidad (POES), o cuando las circunstancias lo requieran.

Los instrumentos de limpieza (esponjas, escobas, raspadores, cepillos, pistolas de agua a presión, etc.) pueden constituir una importante fuente de riesgos biológicos si no se manipulan correctamente, es decir, deben ser lavados y desinfectados después de su uso, así como reemplazados regularmente para evitar el desarrollo de microorganismos en sus superficies.

Los procedimientos de limpieza no pueden garantizar la reducción de los microorganismos, sin embargo, pueden minimizar la formación de bio-películas⁹⁸.

⁹⁸ Son comunidades de microorganismos que se desarrollan en la superficie. Altamente estructurados, unidos por polisacáridos y proteínas. 500 veces más resistentes al estrés y a agentes antimicrobianos que en vida libre. 10-600 veces mayor frecuencia de transformación que en vida libre. El fenotipo de biofilm predomina en el 65% de las infecciones bacterianas. Dra. Leila Burin (2005), Capacitación QualityFoods S.A.



Para eliminar los microorganismos, es necesario tratar las superficies con agentes químicos generalmente denominados agentes de desinfección o desinfectantes.

La desinfección no es un procedimiento de limpieza sustituto. La materia orgánica e inorgánica afecta a la acción germicida de muchos agentes desinfectantes, por lo que debe realizarse siempre una limpieza para eliminar el polvo, suciedad y residuos antes de aplicar un agente desinfectante, las buenas prácticas de fabricación también pueden prevenir la formación de biopelículas que pueden desarrollar las bacterias para protegerse de los desinfectantes.

En la selección de un agente desinfectante para los equipos de manipulación de productos agrícolas depende en gran medida del microorganismo objetivo, el tipo de producto procesado y el material de las superficies que entran en contacto directo con el producto. Otras consideraciones importantes son el tipo de agua y el procedimiento de limpieza utilizado.

Se recomienda un agente desinfectante con un amplio espectro de acción para la destrucción de microorganismos patógenos en distintas superficies de los equipos. Para algunas actividades de desinfección, es necesario utilizar agentes alternativos, al desarrollar un programa de rotación para los agentes de limpieza y desinfección, se reduce la probabilidad de que los patógenos desarrollen resistencia contra un agente específico.

Los Agentes Comúnmente Utilizados para la Desinfección de Equipos⁹⁹ Incluyen:

- ↪ Cloro y agentes de cloración, incluyendo los compuestos de hipoclorito.
- ↪ Compuestos Amóniacos Cuaternarios (Quats).
- ↪ Ácidos y álcalis fuertes.
- ↪ Otros agentes desinfectantes.

No deben mezclarse distintas sustancias desinfectantes ya que pueden producirse reacciones peligrosas. Para evitar las reacciones abruptas de neutralización que pueden provocar salpicaduras y/o vapores nocivos, no deben mezclarse los productos desinfectantes alcalinos y ácidos (por ejemplo, el cloro mezclado con amoníaco es extremadamente peligroso). Los productos ácidos no deben mezclarse con soluciones de hipoclorito, ya que pueden producir cloro gaseoso, que puede ser tóxico.

⁹⁹ Para mayor información consultar: University of Maryland (2002).



c) Control de Plagas y Enfermedades.

Muchos lugares de empaque y embalaje de productos hortofrutícolas prefieren utilizar los servicios profesionales para el control de plagas y enfermedades, sin embargo, el personal juega un papel importante para detectar si existe un problema en este sentido.

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

Por lo que al contar con el área de las instalaciones de empaque completamente cerradas es una estrategia de control físico, que permite reducir la presencia de aves, roedores y de algunos insectos. La presencia de plagas dentro de las instalaciones de empaque es indicativa de alto riesgo de contaminación y normalmente es una descalificación automática en una auditoría.

Sin embargo, un buen programa de control de plagas y enfermedades ha de asegurar que éstos no constituyan un problema en la producción de productos hortofrutícolas y en las áreas de embalaje.

RIESGOS.

Biológicos.

- ↪ Contaminación microbiológica de los productos y envases por suciedad proveniente de las superficies, de los equipos, utensilios y recipientes que no están adecuadamente limpios y desinfectados.

Químicos.

- ↪ Contaminación química de los productos y envases por residuos de detergentes o jabones y desinfectantes presentes en las superficies en contacto con ellos.
- ↪ Contaminación química de productos por grasas y otras sustancias químicas de los equipos, utensilios y envases.

Físicos.

- ↪ Presencia de objetos extraños en el producto provenientes de la maquinaria agrícola, equipos de riego, utensilios, etc., como tornillos, tuercas, arandelas, alambre, etc.



Figura 8. Fuentes de Contaminación de Frutas y Hortalizas Frescas.

Fuente: OIRSA, 2000.

4.8.1 Limpieza de las instalaciones de empaque (Edificio).

MEDIDAS PREVENTIVAS.

↳ Considerar las siguientes recomendaciones para la construcción y diseño de las instalaciones de empaque de frutas y hortalizas.

- Localización.
 - a) Ubicar las instalaciones en lugares donde no exista amenaza para la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas (medio ambiente contaminado, actividades industriales cercanas, posibilidad de inundación o infestación por plagas, áreas destinadas a la cría de animales o zonas con abundante cantidad de animales silvestres, zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos).
 - b) Ubicar las instalaciones de empaque en lugares donde se tenga acceso a todos los servicios públicos como luz, agua, drenaje, etc., para evitar cualquier posible contaminación del producto durante su manipulación en esta etapa.
 - c) Un punto importante para la selección del sitio destinado al área de empaque es que este cuente con vías de acceso las cuales faciliten el transporte a dicho lugar.



- Construcción y Diseño.
 - a) La construcción debe tener un diseño exterior e interior funcional que facilite su mantenimiento y operaciones de limpieza y desinfección, de preferencia no al nivel de suelo.
 - b) Los alrededores deben estar pavimentados, o con algún material que no permita formación de polvo o lodo, así como libres de malezas que puedan resguardar plagas tales como roedores, cucarachas e insectos.
 - c) Los pisos, las paredes y los techos deben ser de materiales durables, lisos y fáciles de limpiar.
 - d) Es recomendable que los pisos tengan resistencia a la carga para que soporten el movimiento del producto, así como resistencia a los productos químicos y detergentes que se utilicen para la limpieza y sanidad.
 - e) Los pisos deben contar con sistemas de drenaje cubiertos con rejillas para el desagüe durante las operaciones de limpieza, para evitar así la acumulación del agua en esta área.
 - f) El suelo debe construirse con una ligera pendiente para evitar la acumulación de agua en las áreas de producción.
 - g) Es recomendable contar con áreas cerradas específicas y marcadas para cada situación, tales como el taller y la herramienta, el almacén de materia prima, el almacén para detergentes y utensilios de limpieza, el almacén para desinfectantes y los agroquímicos, entre otros.
 - h) El área de empaque debe contar con un espacio suficiente para la colocación del equipo, las maniobras de flujo de material, el libre acceso a las operaciones de limpieza, mantenimiento, inspección y control de plagas.
 - i) Es importante contar con un diseño que permita que el personal, las materias primas, los productos en proceso, el producto terminado o cualquier otro material en uso evite cruzamientos y/o amontonamientos que puedan ocasionar contaminación cruzada.
 - j) El almacén u área destinada para el almacenaje del material de empaque, debe contar con una ventilación adecuada para evitar el calor excesivo, la condensación del vapor y para eliminar el aire contaminado.
 - k) La dirección de las corrientes de aire no debe ir nunca de una zona contaminada a una zona limpia.



- Mapas y Diagramas de Flujo.
 - a) Contar con un mapa que describa la localización del área de empaque o producción y sus alrededores mostrando a detalle las entradas de personal, materia prima y material de empaque, así como la salida del producto rechazado y el producto listo para transportarse a los mercados. Así mismo, el mapa debe describir la localización de los sanitarios, áreas de descanso, comedores, áreas de espera del producto por procesarse y demás actividades que se realicen en los alrededores del área.
 - b) Contar con el diagrama de flujo de las operaciones que se realizan en el área de empaque, el cual debe incluir:
 - ↻ Llegada del producto al patio.
 - ↻ Área de espera.
 - ↻ Inspección del producto.
 - ↻ Vaciado del producto.
 - ↻ Lavado del producto.
 - ↻ Desinfección del producto.
 - ↻ Secado del producto.
 - ↻ Encerado del producto.
 - ↻ Inspección del producto.
 - ↻ Selección del producto para mercados.
 - ↻ Clasificación del producto (tamaño, color).
 - ↻ Empacado del producto.
 - ↻ Entarimado del producto.
 - ↻ Maduración del producto.
 - ↻ Enfriamiento del producto por aire forzado.
 - ↻ Almacenamiento del producto a temperaturas controladas.
 - ↻ Carga del producto al transporte con temperatura controlada.

- Protecciones.
 - a) Los edificios deben estar protegidos con barreras diseñadas para evitar parásitos, animales domésticos, y salvajes, aves e insectos.
 - b) Mantener el área de empaque cerrada, permite tener un mejor control en el acceso y salida del personal, así como mantener una mayor limpieza y sanidad en todas las áreas internas.



- c) En las puertas de acceso del personal es necesario contar con un área para el lavado de manos con agua tibia, detergente y papel secante, así como con un área de desinfección de manos y un tapete sanitario, de tal manera que sea obligatorio para todo el personal que ingrese al área de empaque el realizar estas tres actividades básicas para cumplir con el programa de higiene y sanidad.
 - d) Cuando ingrese el personal al área de empaque debe contar con cofia, delantal, cubre boca y guantes para evitar contaminaciones al producto.
 - e) Colocar señalamientos que refuercen todas las actividades que realiza el personal al ingresar al área de empaque.
 - f) Colocar el reglamento interno de trabajo el cual señala las obligaciones y responsabilidades de los empleados.
 - g) Las lámparas y focos de luz deben estar cubiertos de forma que, si se rompen, los trozos de vidrio no contaminen el área de trabajo.
 - h) Las ventanas deben estar cerradas o cubiertas con malla.
 - i) Contar con lugares específicos para que el personal deje sus pertenencias al entrar a las instalaciones de empaque, así como también para que deje su mandil y cofia cuando salga a comer o al realizar otra actividad afuera de las instalaciones de empaque.
- Instalaciones Sanitarias.
 - a) Las instalaciones sanitarias para el personal que labora en las instalaciones de empaque deben estar de preferencia afuera del área de empaque para reducir los riesgos de contaminación cruzada por microorganismos patógenos.
 - b) Estas instalaciones deben existir por separado para ambos sexos y contar al menos con un retrete individual por cada 15 empleados, así como un área de mingitorios para los varones.
 - c) Cada retrete individual debe de estar aislado y contar con papel sanitario y botes de basura con tapadera.
 - d) Los baños deben de contar con un lavamanos con agua caliente, jabón, papel secante, contenedores de basura cerrados y deben estar localizados de preferencia en un área separada de los retretes y/o afuera de las instalaciones.



- e) Es importante que en los sanitarios existan instrucciones del procedimiento para lavarse las manos, así como áreas designadas en el exterior de éstos, para que los empleados cuelguen las protecciones que se les dan en el empaque como el mandil, la cofia, los guantes y el cubre boca, y no se debe permitir la entrada al sanitario con ellos. Esto debe estar apoyado con señalamientos indicativos de las necesidades, precauciones y obligaciones que deben tener los empleados.
- Señalamientos.
 - a) Es importante que dentro y fuera de las instalaciones del empaque (incluyendo, cuartos fríos, áreas de proceso, áreas de material de empaque, comedores, instalaciones sanitarias entre otras), existan señalamientos¹⁰⁰, que los trabajadores están obligados a cumplir.
 - b) Establecer las medidas necesarias para asegurar que las señales y la aplicación del color para propósitos de seguridad e higiene, así como la identificación de los riesgos por fluidos conducidos en tuberías, se sujeten a las disposiciones de la NOM-026-STPS-1998.
 - c) Proporcionar capacitación a los trabajadores sobre la correcta interpretación de los elementos de señalización.
 - d) Garantizar que la aplicación del color, la señalización y la identificación de la tubería estén sujetas a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.
 - e) Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas y evitando que sean obstruidas.
- ↳ Considerar las siguientes recomendaciones para mantener en buenas condiciones el sistema y área de preenfriado y refrigeración.
- Limpieza y Sanidad.
 - a) Contar con un programa específico de limpieza y sanidad en donde se demuestre el desarrollo, la frecuencia y los materiales e insumos empleados.

¹⁰⁰ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-026-STPS-1998. "Colores y Señales de Seguridad e Higiene, e identificación de Riesgos por Fluidos conducidos en Tuberías".



- b) El agua empleada para la limpieza de los equipos utilizados para el preenfriamiento y refrigeración de frutas y hortalizas, debe ser potable y se determinara su calidad con periodicidad.
 - c) Mantener el nivel de desinfectante del agua utilizada en los equipos y monitorear su concentración.
 - d) Establecer e implementar un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones, superficies y equipos de preenfriamiento y refrigeración.
 - e) Antes de iniciar la temporada de trabajo, se debe desmontar todo el equipo para llevar acabo la limpieza de este de manera profunda.
 - f) Los equipos de preenfriado y refrigeración deben de contar con sistemas de drenaje para evitar acumulación de agua cuando se vacían.
 - g) Evite los materiales extraños en los cuartos de preenfriado que pudieran poner en riesgo la inocuidad del producto.
 - h) Las lámparas empleadas dentro de éstas instalaciones deben de contar con protecciones adecuadas.
 - i) Para reducir el riesgo de que los sistemas de refrigeración en base a agua se conviertan en una fuente de contaminación es importante tomar en cuenta lo siguiente:
 - ☞ Utilizar un agua de buena calidad.
 - ☞ Proveer una buena manutención a los equipos.
 - ☞ Considerar el uso de desinfectantes en el agua de refrigeración.
 - ☞ Monitorizar con regularidad las concentraciones de desinfectantes.
 - ☞ Mantener las condiciones higiénicas del agua de refrigeración y del hielo.
- Calidad del hielo y agua.
 - a) El agua y/o hielo utilizado en las operaciones de preenfriado debe ser potable y debe cumplir con las especificaciones establecidas en las normas¹⁰¹.
 - b) Es importante que el agua empleada tanto para el preenfriamiento como para la refrigeración se cambie periódicamente, a demás de llevar registros de la calidad microbiológica de acuerdo a un calendario preestablecido en las operaciones del propio empaque.

¹⁰¹ El hielo potable industrial debe cumplir con lo establecido en el Reglamento y con la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. "Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización" y con la NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-201-SSA1-2002. "Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias".



- Temperatura.
 - a) Las temperaturas de los cuartos de preenfriamiento deben ajustarse de acuerdo a las recomendaciones establecidas para cada producto¹⁰².
 - b) Es importante llevar un registro continuo de las temperaturas de los cuartos de preenfriado, así como del producto durante el tiempo que este permanezca en ese lugar.

- ↳ Considerar las siguientes recomendaciones para realizar el embarque de frutas y hortalizas.

- Área de Embarque.
 - a) De ser posible debe existir un andén de carga protegido que separe el cuarto frío de la puerta donde se coloca el trailer.
 - b) El andén debe estar limpio, ordenado y ser exclusivo para el embarque de frutas y vegetales.
 - c) Las puertas hacia el interior del cuarto frío deben contar con cortinas de plástico para evitar la pérdida de temperatura cuando se carga el trailer.
 - d) Contar con un programa de limpieza y desinfección de instalaciones, superficies y medio de transporte.
 - e) Las áreas por donde circulan los montacargas deben estar delineadas para evitar que otro personal circule por ahí.
 - f) Contar preferentemente con montacargas eléctricos para evitar liberación de monóxido de carbono y fugas de grasas o combustible en los cuartos fríos y andenes.
 - g) Las áreas de carga deben estar bien delimitadas.

- Control de etiquetado.
 - a) Todo el producto estibado y listo para embarcarse debe contar con una etiqueta que identifique el tipo y las características del producto, la empresa y fecha de embarque. Esta acción es importante para el rastreo en caso de contaminación.

¹⁰² Para mayor información consultar: Bachmann y Earles (2000).



- ↵ Considerar las siguientes recomendaciones que se deben tomar en cuenta para realizar la limpieza de equipos de las instalaciones de empaque de frutas y hortalizas.
 - a) Marcar las herramientas de limpieza con colores específicos para cada área de utilización, de tal manera que se evite una contaminación cruzada por errores del personal.
 - b) Tener en cuenta que la desinfección empieza con un programa efectivo de limpieza.
 - c) Mantener buena higiene en el trabajo de acuerdo a los siguientes pasos:
 - ↵ Inicialmente, remover grandes cantidades de suciedad y residuos por raspado u otros medios mecánicos.
 - ↵ Realizar un preenjuague con agua a alta presión.
 - ↵ Posteriormente aplicar el detergente apropiado para el tipo de suciedad que se quiere remover, se deja actuar por un período específico, usualmente de 15 minutos.
 - ↵ Enseguida se enjuaga con agua potable para barrer los residuos de suciedad y detergente que pudiesen haber quedado. Finalmente cuando la superficie se encuentre visiblemente limpia, el desinfectante¹⁰³ puede ser aplicado por un tiempo específico de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
 - d) En caso de que las superficies contengan residuos de alimentos grasosos se requiere que el detergente, exhiba un nivel alto de emulsificantes.
 - e) En caso de que las superficies contengan residuos de alimentos ricos en proteína, se requiere que el detergente sea altamente alcalino o clorinado.
 - f) Los factores que se deben considerar para realizar una limpieza efectiva son¹⁰⁴:
 - ↵ Temperatura del agua.
 - ↵ Dureza del agua.
 - ↵ pH del agua.
 - ↵ Tiempo de contacto del detergente con la superficie.
 - ↵ Método de aplicación del detergente.

¹⁰³ Cuando se aplique el desinfectante, no se requiere ni se recomienda un enjuague con agua potable, dado que existe una alta posibilidad de que al hacerlo, pueda resultar en una recontaminación de la superficie con microorganismos presentes en el agua de enjuague.

¹⁰⁴ Para mayor información consultar: University of Maryland (2002).



- g) Contar con un manual propio de Procedimientos de Operaciones Estándar (POES), el cual generalmente debe ser perfeccionado en base a pruebas y errores, hasta que se encuentre la combinación apropiada y efectiva de las variables: eficiencia y costo.
- h) Las propiedades que deben cumplir los desinfectantes y antisépticos son:
- ↪ Amplio espectro. Deben ser capaces de inactivar y tener un amplio espectro antimicrobiano.
 - ↪ Acción rápida. Debe producir una muerte rápida en microorganismos.
 - ↪ No ser afectado por factores del medio ambiente. Debe ser activo en presencia de materia orgánica y compatible con detergentes, jabones y otros agentes químicos en uso.
 - ↪ No tóxico. No debe ser irritante para el usuario ni para el consumidor.
 - ↪ Compatible con las superficies. No debe corroer metales ni deteriorar plásticos, gomas, etc.
 - ↪ Sin olor. Debe tener un olor suave o ser inodoro.
 - ↪ Económico. El costo se debe evaluar en relación con la dilución, el rendimiento y la seguridad.
 - ↪ Estable. En su concentración y dilución.
 - ↪ De fácil limpieza. Debe tener buenas propiedades de limpieza.
 - ↪ Fácil de usar. La complejidad en la preparación, concentraciones, diluciones y tiempo de exposición del producto pueden crear confusión en el usuario.
 - ↪ Efecto residual no tóxico sobre las superficies. Muchos desinfectantes tienen acción residual sobre las superficies, pero el contacto de las mismas con humanos puede provocar irritación de piel, mucosas u otros efectos no deseables.
 - ↪ Soluble en agua.- Para lograr un descarte del producto no tóxico o nocivo para el medio ambiente.
- i) Es importante contar en las instalaciones de empaque con las hojas técnicas de los productos utilizados en el lavado y desinfección, los cuales deben de describir sus características principales como la composición, la concentración del ingrediente activo, las recomendaciones de uso y almacenamiento, así como los registros en donde se autoriza para poder aplicarse en superficies en contacto con alimentos.



- j) Contar con las hojas de seguridad que describan los procedimientos de cómo actuar en caso de imprevistos o de intoxicación con el producto utilizado, así como los primeros auxilios que se puedan prestar al personal involucrado.
 - k) Todos los agentes químicos como desinfectantes y productos de limpieza, deben estar embalados en contenedores resistentes, adecuadamente etiquetados, y almacenados en lugares secos, limpios y cerrados, separados de los productos alimenticios y el material de embalaje. Estos suministros deben ser manipulados exclusivamente por personal autorizado y nunca deben entrar en contacto directo con las frutas u hortalizas frescas.
 - l) El almacén de productos de limpieza y desinfección, debe contar con señalamientos en su exterior, además de las cartas de garantía del proveedor y con un inventario actualizado de las fechas de entrada y salida de esos materiales.
 - m) Es recomendable que estos insumos estén colocados en tarimas o estantes.
 - n) Para cada aspecto de una operación de limpieza y sanidad deben de desarrollarse los POES para estandarizar métodos y funciones que conlleven a realizar una tarea específica o un conjunto de tareas.
- ↪ Considerar las siguientes recomendaciones para la limpieza y desinfección de equipos del área de empaque de frutas y vegetales.
- a) Todo el equipo y los contenedores que entran en contacto directo con los productos o los ingredientes deben ser de acero inoxidable o de plástico, si es posible, ya que estos materiales pueden limpiarse, desinfectarse y mantenerse higiénicamente con facilidad.
 - b) El equipo debe tener superficies suaves y estar situado en lugares que puedan facilitar la limpieza adecuada.
 - c) El equipo no debe tener pernos sueltos, tiradores o partes móviles que puedan caer accidentalmente.
 - d) Si el equipo está pintado, la pintura debe ser pintura homologada para equipos de procesamiento de alimentos y no debe saltarse con facilidad. Debe retirarse el óxido para que no caiga en el producto.
 - e) Deben evitarse las fugas de aceite y el exceso de lubricación. Sólo deben utilizarse aceite y lubricantes de grado alimenticio.



- f) Establecer un programa de limpieza diario y un programa preventivo de mantenimiento para evitar riesgos de contaminación o fallas en el equipo.
 - g) Mantener la higiene y sanidad del equipo empleado en el encerado de frutas y algunas hortalizas, así como su calibración para su correcto funcionamiento.
- ↳ Considerar las siguientes recomendaciones para el manejo del empaque y embalaje de frutas y vegetales.
- a) El área de almacenamiento debe estar limpia, seca y carecer de residuos, insectos y animales.
 - b) Debe observarse si hay fugas en el techo antes de colocar el material en el lugar de almacenamiento.
 - c) El material de empaque y embalaje, debe de estar cubierto y protegido con plástico para evitar contaminación cruzada con el producto.
 - d) Almacenar los materiales de empaque y embalaje sobre rejillas de madera o plástico para evitar el contacto directo con el piso.
 - e) El lugar de almacenamiento debe estar separado de los agentes químicos y de las áreas de almacenamiento utilizadas para productos químicos u otros materiales peligrosos.
 - f) Es necesario, contar con un programa que permita llevar un inventario de la calidad del material que llega, incluyendo las fechas de recepción, así como de salida, etiquetando cada una de las estibas con fecha.
 - g) Las paredes suelos y techos deben limpiarse sistemática y periódicamente para evitar acumulación de suciedad.
 - h) No utilizar material sucio, dañado o que represente un riesgo de contaminación cruzada para el producto.
 - i) Los materiales de empaque y embalaje deben ser en lo posible nuevos o en caso de ser reutilizados deben estar sanitizados. Al momento de utilizarse estos deben encontrarse limpios y en buen estado.
 - j) Llevar acabo las siguientes buenas practicas de manufactura para el uso de los contenedores empleados en el área de empaque:
 - ↳ Los contenedores deben estar fabricados en materiales no tóxicos y construidos de forma que puedan limpiarse y desinfectarse fácilmente.



- ↪ Los contenedores deteriorados deben desecharse cuando la limpieza sea difícil o cuando el deterioro sea tal que puedan romperse y caer en pedazos en los productos.
 - ↪ Los contenedores utilizados para transportar productos deben limpiarse y desinfectarse después de cada uso.
 - ↪ Los contenedores que han estado en contacto directo con tierra, barro, estiércol o material fecal deben marcarse adecuadamente y no deben penetrar en la instalación de recepción o embalaje en ningún momento. Puede utilizarse un segundo conjunto de cajas para los productos que entran en la instalación de embalaje.
 - ↪ Los contenedores utilizados para productos frescos no deben ser utilizados para transportar otros elementos como almuerzos, herramientas, combustibles, pesticidas o cualquier otro material. Estas prácticas pueden provocar riesgos químicos o microbianos para el consumidor.
 - ↪ Dentro de la instalación de embalaje, es una buena práctica etiquetar o codificar por colores los contenedores que se utilizan para el transporte del producto antes y después del lavado y mantenerlos separados para evitar la contaminación cruzada.
 - ↪ Debe tenerse en cuenta el control de plagas y la monitorización de la infestación durante las inspecciones de los contenedores
- ↪ Considerar las siguientes recomendaciones para el manejo, limpieza y desinfección del producto en el área de empaque de frutas y vegetales.
- a) Si el producto es transportado al área de empaque en cajones de plástico en camiones, debe de existir un lugar apropiado para acomodar los vehículos con el producto en espera de ser vaciado a las líneas de empaque.
 - b) El lugar destinado para la recepción del producto debe cumplir con las siguientes características:
 - ↪ Los alrededores del área de recepción deben estar limpios.
 - ↪ Contar con área sombreada para proteger al producto del calentamiento por los rayos solares, así como de una contaminación cruzada.



- ↪ Debe estar alejado de establos, de lugares donde exista basura o desechos de producto; lo que contribuye a la existencia de insectos que propicien la contaminación de las frutas y hortalizas.
 - ↪ Debe ser un lugar ventilado.
- c) Cuando las frutas y hortalizas son transportadas en rejas de plástico, éstas deben ser colocadas en el área de recepción sobre tarimas de madera o plástico para evitar el contacto directo con el piso.
- d) La selección de los frutos a comercializar, se debe hacer descartando todos aquellos que presentan algún grado de descomposición o daño mecánico, entre otros.
- e) Todas las operaciones de selección y clasificación se deben efectuar en instalaciones o áreas que posean condiciones de higiene y seguridad controladas.
- f) Emplear agua potable para el lavado y desinfección de frutas y hortalizas, así como para la limpieza de cualquier superficie que pudiese estar en contacto con éstos o que pudiera contribuir a su contaminación.
- g) La calidad del agua debe cumplir con los estándares para agua potable¹⁰⁵ realizando pruebas frecuentemente de esta.
- h) Implementar un programa de monitoreo para verificar que las concentraciones de cloro cumplan con las especificaciones.
- i) Es importante que en el área de empaque se cuente, con las hojas técnicas de los productos empleados en la desinfección, los cuales deben de describir las siguientes características:
- ↪ Composición.
 - ↪ Concentración del ingrediente activo.
 - ↪ Recomendaciones de uso y almacenamiento.
 - ↪ Registros de autorización de uso alimentario.
- j) Así mismo se debe contar con las hojas de seguridad las cuales describen los procedimientos de cómo actuar en caso de imprevistos o de intoxicación con el producto empleado, así como los primeros auxilios que se puedan prestar al personal involucrado.

¹⁰⁵ Para mayor información consultar: NORMA OFICIAL MEXICANA. Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. "Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización".



- k) El personal involucrado en la preparación de los desinfectantes empleados en las instalaciones del área de empaque, debe contar con protecciones para su seguridad personal, entre las que se incluyen: vestimenta apropiada, anteojos protectores, máscara antigases, guantes, botas de hule, así como una protección para la cabeza, todo esto con la finalidad de prevenir riesgos de intoxicación o quemaduras en la piel.
 - l) Todos los productos de desinfección deben estar almacenados en un área exclusiva, que cuente con señalamientos en su exterior, así como conservarlos fuera de contacto con el producto.
 - m) El almacén de los productos desinfectantes debe de contar con las cartas de garantía del proveedor y con un inventario actualizado de los productos, así como con las fechas de entrada y salida de estos materiales.
 - n) Colocar los productos de desinfección en tarimas o estantes, para evitar el contacto directo con el piso.
 - o) Se debe embalar en forma cuidadosa para evitar daño a los frutos.
 - p) El embalaje debe ser realizado por personal capacitado, sobre todo respecto a inocuidad e higiene.
- ↪ Considerar las medidas preventivas correspondientes al tema de salud, higiene y capacitación del personal del área de empaque¹⁰⁶.
- ↪ Considerar las siguientes recomendaciones respecto a la seguridad del personal en las instalaciones de empaque.
- a) Es importante que dentro de las instalaciones del empaque, específicamente sobre las líneas de conducción (bandas, rodillos, cepillos, etc.) no se encuentren motores sin protección.
 - b) Es necesario colocar una charola de lámina debajo de todos los motores que mueven las poleas y que se encuentran por encima de estas secciones que permita atrapar grasa o aceite de alguna fuga de estos equipos.
 - c) Todas las lámparas colocadas en estas secciones incluyendo las de los bancos de empaque deben contar con un protector para evitar riesgos de cortaduras en caso de explosión de una de ellas, estos protectores son de tubos transparentes de plástico que envuelven totalmente las lámparas.

¹⁰⁶ Ver Principio 5. Salud e higiene de los trabajadores.



- d) Contar con protecciones laterales en todos los andenes que normalmente cruzan las bandas de selección y los bancos de empaque y eliminar las secciones en donde exista madera sin proteger o al menos pintarla con barnices especiales, esto con el propósito de disminuir los riesgos causados por las suelas de los zapatos del personal.
- e) Todas las rutas de evacuación deben estar plenamente identificadas, así como contar con extinguidores para incendios en diversos puntos de las instalaciones de empaque, los cuales deben de ser revisados periódicamente para asegurarse de que están cargados y disponibles en caso de cualquier contingencia.
- f) Es importante que en todas las áreas que conforman las instalaciones de empaque cuenten con un botiquín de primeros auxilios que permita ofrecer una ayuda rápida en caso de urgencias o situaciones fáciles de manejar.
- g) Es preciso que en las instalaciones de empaque se cuente con médicos de planta, los cuales brinden las atenciones pertinentes al personal en caso de algún accidente, así como, a contribuir, a evaluar síntomas en personas enfermas las cuales no deben de trabajar en contacto directo con las frutas y hortalizas.
- h) Es responsabilidad de la empresa el proporcionar casilleros o lugares específicos de resguardo en donde el personal pueda dejar sus pertenencias y no introducirlos a las áreas de empaque.
- i) El grupo de trabajo de Buenas Prácticas Agrícolas responsable en la empresa debe contar con supervisores para las distintas áreas y mantener sesiones de trabajo semanales para identificar problemas y proponer soluciones o alternativas para mejorar estas actividades.
- j) Delimitar las responsabilidades del personal que labora dentro de la empresa.
- k) Para reducir riesgos ocasionados por el personal, es muy útil delimitar la zona de entrada de los trabajadores, al área de empaque haciendo obligatorio el lavado y desinfección de manos en ese lugar y reforzando éstas y otras acciones con señalamientos fáciles de comprender y de buen tamaño. En estas zonas es importante colocar los reglamentos internos de trabajo para que sirvan de recordatorio de cuales son las responsabilidades del empleado.



- l) Los fallos del equipo deben notificarse tan pronto como surgen de forma que puedan adoptarse las precauciones necesarias antes de que un pequeño problema pueda convertirse en algo más serio.
- m) Es una buena práctica asignar un responsable a cada pieza del equipo, de forma que esta persona pueda familiarizarse con el equipo y su funcionamiento correcto.
- n) Manipulación segura de los agentes desinfectantes:
 - ↪ Al utilizar sustancias alcalinas o ácidas, los empleados deben utilizar anteojos y ropas protectoras.
 - ↪ Los agentes de desinfección deben conservarse en una instalación independiente, alejados de los productos frescos y el material de embalaje.
 - ↪ Deben seguirse cuidadosamente las instrucciones específicas de manipulación y empleo de cada producto.
 - ↪ Los agentes desinfectantes están clasificados como sustancias químicas pesticidas, por tanto, están sujetos a normativas de empleo y eliminación específicas para cada país.
- o) Mezclas peligrosas de agentes desinfectantes:
 - ↪ Para evitar las reacciones abruptas de neutralización, no deben mezclarse los productos desinfectantes alcalinos y ácidos (por ejemplo, el cloro mezclado con amoníaco es extremadamente peligroso).
 - ↪ Los productos ácidos no deben mezclarse con soluciones de hipoclorito ya que pueden producir cloro gaseoso, que puede ser tóxico.
- ↪ Aplicar las siguientes buenas prácticas de fabricación relativas a la manipulación de residuos y desechos en las instalaciones de empaque.
 - ↪ Es importante designar un área específica, segura y confinada fuera de la instalación de procesamiento para mantener temporalmente los residuos y desechos de producto.
 - ↪ El centro de recogida de residuos y desechos debe estar construido para facilitar la limpieza y evitar la acumulación de restos y malos olores. Esta área debe estar fuera del perímetro de producción. Es importante utilizar contenedores cerrados y tener en cuenta los vientos dominantes para evitar malos olores en las instalaciones de producción y embalaje y la zona circundante.



- ↪ Los contenedores de residuos y las papeleras utilizadas en el interior de las áreas de producción y embalaje deben estar convenientemente situados, adecuadamente identificados, deben poder cerrarse bien y no volcarse fácilmente.
 - ↪ Los residuos y materiales de desecho deben eliminarse a menudo. Es importante incluir una rutina de recogida de residuos en las actividades de limpieza diarias.
 - ↪ Se recomienda la separación de material de desecho orgánico e inorgánico con el reciclaje adecuado.
- ↪ Aplicar las siguientes medidas en el control de plagas.
- a) Todo sistema productivo debe contar con un programa de control de vectores y plagas, considerando las condiciones de cada predio, pero haciendo hincapié en las bodegas de almacenamiento y lugares donde se procesen los productos finales.
 - b) En este programa se debe definir:
 1. Lista de productos utilizados y su forma de aplicación.
 2. Mapa de ubicación de los cebos numerados, considerando como mínimo un cerco perimetral.
 - c) En el interior de las instalaciones de empaque no se deben utilizar rodenticidas químicos. Se deben utilizar trampas de laberinto que tienen en su interior pegamento.
 - d) Las trampas deben ser identificadas y colocadas pegadas a las paredes y cercanas a las puertas de entrada o salida y hacer un cerco interno.
 - e) Utilizar cortinas de ráfaga de aire o una doble puerta para evitar la entrada de insectos a las instalaciones de empaque.
 - f) Cuando las trampas son colocadas en el exterior de las instalaciones de empaque, estas son plenamente identificadas y así mismo se crea un cerco perimetral. En estas trampas se permite el empleo de cebos o rodenticidas químicos para el control de roedores.
 - g) Contar con las bitácoras de seguimiento para el control de plagas, resulta de vital importancia para corroborar con ello la revisión periódica de cada una de las trampas con la fecha de está, el número de cebos presentes, faltantes y repuestos, así como las acciones y observaciones tomadas en casos específicos.



- h) Contar con las hojas técnicas y de seguridad del producto empleado en el control de plagas, es de vital importancia, así como el tener procedimientos de operación de limpieza, así mismo el realizar revisiones específicas en donde se muestre la manera de desarrollarlo, la frecuencia y los materiales e insumos empleados.
- i) Los productos químicos utilizados para el control de vectores y plagas deben contar con el registro y la aprobación de la autoridad competente. La aplicación de estos productos debe ajustarse a la legislación vigente.
- j) Para la elección del producto a utilizar, se debe considerar el lugar, la dosis y la frecuencia de aplicación.
- k) Los productos utilizados para el control de vectores y plagas se deben almacenar separados de otros productos, en un estante especialmente habilitado para dicho fin.
- l) Se debe contar con lugares especialmente destinados a la basura, se recomienda que se utilicen basureros con tapa y que se indique su presencia a través de un letrero.
- m) Se deben mantener en buen estado cercos, tapas de alcantarillados y desagües, y otros elementos que impidan el ingreso de vectores y plagas a las instalaciones.
- n) Se deben retirar aquellos equipos que ya no se utilicen, para evitar que se transformen en lugares de nidificación de vectores o plagas.
- o) Se debe mantener la vegetación rasada en el perímetro de las instalaciones productivas.
- p) Se debe minimizar la presencia de material orgánico, (descomposición de materia orgánica no controlada), que propicie condiciones para la proliferación de moscas u otro tipo de insectos.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↪ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empaques y distribuidores) y cumplir con las reglas establecidas en el programa de limpieza y desinfección y del plan de mantenimiento.
- ↪ Cada empresa estudiará los posibles métodos o test que proporcionen límites críticos medibles en materia de higiene de las instalaciones, superficies, equipos, etc.



MONITOREO.

- ↪ La empresa se asegurará de emplear productos de limpieza y desinfección autorizados por las autoridades competentes.
- ↪ Las personas responsables de áreas realizarán inspecciones y controles visuales para comprobar la correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección de las instalaciones, superficies, equipos, recipientes, utensilios, etc., y del plan de mantenimiento preventivo. Se recomienda antes de iniciar el proceso, durante y al finalizar el mismo.

ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario y en su caso, modificar las condiciones especificadas en el programa de limpieza, desinfección y mantenimiento de las instalaciones, superficies, equipos, recipientes, utensilios, etc.
2. Desechar y reemplazar los equipos, utensilios y recipientes en mal estado o deteriorados.
3. Verificar que las operaciones a las que se sometieron las frutas y hortalizas frescas antes de empacarse, se aplicaron conforme a las características del producto.
4. Debe existir un responsable del programa de control de vectores y plagas, el que entre otras cosas, debe encargarse de mantener los registros al día.
5. Aplicar las siguientes Buenas Prácticas Agrícolas y de manufactura para el control de los programas de limpieza y desinfección:

Instalaciones:

- ↪ Cada establecimiento debe evaluarse individualmente para identificar los requisitos de higiene específicos de cada producción.
- ↪ Deben ser de construcción sólida y diseñarse de forma tal de evitar el albergar plagas como insectos, roedores y pájaros.
- ↪ Deben permitir una labor adecuada de mantenimiento, limpieza y desinfección para la producción primaria de frutas y hortalizas frescas, incluyendo protección contra la contaminación cruzada entre y durante las operaciones.



- ↪ Cuando las instalaciones se utilizan para varias finalidades como reparación de la maquinaria agrícola, bodega de empaques, semillas, plaguicidas, combustibles, fertilizantes, químicos de limpieza y desinfección, etc. es fundamental separar mediante compartimentos o en lugares independientes u otros medios eficaces, las áreas operacionales susceptibles (procesamiento, empaque, etc.) de contaminar los productos.
- ↪ Deben estar libre de basura, maquinaria inutilizada, desechos de cosecha o sólidos (basuras, desperdicios, etc.). Se preverá un circuito de evacuación de dichos desperdicios y se limitará al máximo su presencia cerca de los productos limpios.
- ↪ Posean vías de acceso pavimentadas, reforzadas, compactadas o de forma tal que permitan el tránsito de vehículos o maquinarias sin contaminar el ambiente con polvo o tierra del camino acarreados por el viento y con adecuada evacuación de las aguas de lluvia.
- ↪ Se debe evitar el encharcamiento o escorrentías en el área de proceso y empaque, así como construir canales de desagüe de aguas residuales generadas durante el proceso.
- ↪ Evitar la acumulación de suciedad, el contacto con materiales tóxicos, el depósito de partículas en las frutas y hortalizas frescas y la formación de condensación o moho indeseable en las superficies.
- ↪ Contar con sistemas e instalaciones adecuadas de drenaje y eliminación de desechos. Estos sistemas deberían diseñarse y construirse a fin de evitar el riesgo de contaminación de frutas y hortalizas frescas, de la red de abastecimiento de agua potable, etc.
- ↪ Restringir la entrada de animales domésticos como perros y gatos al área de proceso y empaque, para evitar la contaminación del producto.
- ↪ Las zonas de almacenamiento de frutas y hortalizas frescas dispondrán de una construcción y ventilación adecuada.
- ↪ Evitar la entrada de plagas como roedores, insectos, pájaros, etc., colocando protecciones en los puntos vulnerables (puertas, ventanas, etc.) de las instalaciones de empaque.
- ↪ Limpiar y desinfectar las instalaciones de almacenamiento de frutas y hortalizas frescas antes de recibir la cosecha.



Superficies, equipos, recipientes, envases:

- ↪ Las superficies (mesas, bandas, tinas, tanques, etc.), equipos (maquinarias, equipos de riego, bandas transportadoras, etc.), los utensilios (tijeras, cuchillos, herramientas, etc.) y los recipientes reutilizables (envases de cosecha, canastas, cajas de plástico, etc.) que vayan a estar en contacto con las frutas y hortalizas frescas deben proyectarse y fabricarse de manera adecuada para evitar la contaminación de los productos y deben facilitar su limpieza, desinfección y mantenimiento adecuado. Deben identificarse los requisitos específicos de higiene para cada pieza del equipo utilizado y el tipo de fruta y hortaliza asociado con éste.
- ↪ Evitar el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, así como el uso de superficies agrietadas o con orificios.
- ↪ Los materiales utilizados en la construcción de las superficies, equipos, utensilios y recipientes que entran en contacto directo con las frutas y hortalizas frescas no deben transmitir sustancias tóxicas, olores o sabores extraños, sin tintas y que sean resistentes a la corrosión y al apilamiento y capaces de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección. Además deberán permitir una correcta ventilación.
- ↪ El equipo y los recipientes que se hayan utilizado anteriormente para transportar materiales peligrosos (por ejemplo: basura, estiércol, abonos orgánicos, agroquímicos, etc.) no deben utilizarse como recipientes para las frutas y hortalizas frescas o tener contacto con el material de empaque que se emplea para éstos sin una adecuada limpieza y desinfección.
- ↪ Identificar los recipientes en lo que se almacenan sustancias tóxicas o los ya usado para dicho fin.
- ↪ El equipo y utensilios deben funcionar de conformidad con el uso al que está destinado, sin deteriorar los productos (cuchillos y tijeras bien afilados, maquinaria de labranza limpias y en buen estado, equipo de riego en buen funcionamiento, eliminar todo tipo de superficies cortantes, evitar caídas bruscas y magullamiento de los productos, etc.).
- ↪ Los recipientes de campo (canastas, cajas, bandejas, envases, etc.) utilizados para el transporte de frutas y hortalizas frescas deben limpiarse periódicamente y deben encontrarse sin roturas ni salientes que pudieran dañar el producto, no se emplearán para otro fin que no sea el transporte de dichos productos y se protegerán al máximo de la contaminación por tierra, estiércol o animales.



- ↪ Utilizar materiales nuevos de empaque, limpios e ino cuos para garantizar la salud del consumidor.
- ↪ Los envases nuevos o reutilizables deben almacenarse en zona limpia y adecuada para que permanezcan protegidos de posible contaminaciones químicas o microbiológicas hasta su utilización y limpiarlos preferiblemente antes de utilizarlos.
- ↪ Los productos, embalados para ser despachados o bien para su almacenamiento, no deben atravesar la zona sucia (de lavado o descarga del producto del campo) con el fin de evitar la contaminación cruzada.

REGISTROS.

- ↪ Registros de las acciones correctivas aplicadas.
- ↪ Registros de las actividades de capacitación impartidas al personal (Nombre de los participantes, áreas en que laboran, tema de capacitación, fecha y duración de la capacitación y resultados de la evaluación de la capacitación, etc.).
- ↪ Registros de los controles e inspecciones pre-operacionales, operacionales y post-operacionales del programa de limpieza y desinfección y del plan de mantenimiento.
- ↪ Registro de los productos de limpieza y desinfección utilizados.
- ↪ Registro de los controles microbiológicos ambientales (superficies, equipo, utensilios y recipientes) que se realizan de forma aleatoria, para verificar el cumplimiento y eficacia del programa de limpieza y desinfección.
- ↪ Registro de los controles o monitoreos frecuentes del plan de lucha contra insectos, roedores, pájaros, etc., el cual debe indicar.
 1. Producto empleado.
 2. Forma de aplicación.
 3. Inspecciones realizadas y sus resultados.
 4. Reporte de efectividad.
 5. Nombre y firma del responsable del control de plagas.

VERIFICACIÓN.

- ↪ Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas¹⁰⁷.

¹⁰⁷ Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.



4.8.2 Limpieza de las instalaciones de empaque (Campo).

MEDIDAS PREVENTIVAS.

- ↳ Considerar las siguientes medidas preventivas para el empaque en campo.
 - a) Los trabajadores que efectúan las operaciones de empaque en campo deben cumplir con los mismos principios de higiene y sanidad como si fuera un empaque central (edificio).
 - b) Eliminar la mayor cantidad de polvo en frutas y hortalizas antes de empacarlas en sus respectivas cajas.
 - c) La infraestructura que se maneja para este tipo de empaque debe estar limpia y desinfectada para evitar la acumulación de basura, insectos, roedores o polvo.
 - d) Al igual que en el empaque central, toda la maquinaria debe contar con un programa de limpieza y desinfección al término de la jornada, así como con los procedimientos específicos sobre como realizar estas acciones.
 - e) Cuidar que el producto este libre de clavos, vidrios, objetos extraños, excremento, tierra en exceso y restos de plantas, antes de ser empacado.
 - f) Una vez recibido el producto, este no debe permanecer mucho tiempo en espera antes de ingresar al siguiente proceso.
 - g) Las cajas empacadas deben ser transportadas inmediatamente a cuartos de preenfriamiento, para reducir las temperaturas de campo (calor de campo) antes de ser cargadas a los transportes refrigerados.
 - h) Fomentar la higiene personal en los empleados y crear conciencia de lo importante que es el realizar un buen manejo del producto durante el empaque, embalaje y estibado, así como en el almacenamiento y refrigerado de este en cuartos fríos.
 - i) Mantener higiénicamente los cuartos fríos además de controlar la temperatura de estos, según el producto del que se trate.
 - j) La revisión diaria de los cuartos de refrigeración resulta de suma importancia, ya que esto permite eliminar los productos dañados o en descomposición.
 - k) Inspeccionar el producto antes de ser empacado y almacenado para asegurarse de que este libre de enfermedades, daños por insectos o cualquier otro tipo de contaminación.



- l) Se debe evitar en lo máximo la abertura de las puertas de los cuartos fríos, esto con el objetivo de evitar la entrada de polvo y la fuga de frío.
- m) Las herramientas como cuchillos, botas, guantes, batas y delantales se debe lavar e inspeccionar periódicamente, así como reemplazarse cuando sea necesario.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↪ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores) y cumplir con las reglas establecidas en el programa de limpieza y desinfección y del plan de mantenimiento.
- ↪ Cada empresa estudiará los posibles métodos o test que proporcionen límites críticos medibles en materia de higiene de las instalaciones, superficies, equipos, etc.

MONITOREO.

- ↪ La empresa se asegurará de emplear productos de limpieza y desinfección autorizados por las autoridades competentes.
- ↪ Las personas responsables de áreas realizarán inspecciones y controles visuales para comprobar la correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección de las instalaciones, superficies, equipos, recipientes, utensilios, etc. y del plan de mantenimiento preventivo. Se recomienda antes de iniciar el proceso, durante y al finalizar el mismo.

ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario y en su caso, modificar las condiciones especificadas en el programa de limpieza, desinfección y mantenimiento de las instalaciones, superficies, equipos, recipientes, utensilios, etc.
2. Desechar y reemplazar los equipos, utensilios y recipientes en mal estado o deteriorados.



3. Verificar que las operaciones a las que se sometieron las frutas y hortalizas frescas antes de empacarse, se aplicaron conforme a las características del producto.
4. Debe existir un responsable del programa de control de vectores y plagas, el que entre otras cosas, debe encargarse de mantener los registros al día.
5. Aplicar las siguientes Buenas Prácticas Agrícolas y de manufactura para el control de los programas de limpieza y desinfección:

Instalaciones:

- ↪ Cada establecimiento debe evaluarse individualmente para identificar los requisitos de higiene específicos de cada producción.
- ↪ Deben ser de construcción sólida y diseñarse de forma tal de evitar el albergar plagas como insectos, roedores y pájaros.
- ↪ Deben permitir una labor adecuada de mantenimiento, limpieza y desinfección para la producción primaria de frutas y hortalizas frescas, incluyendo protección contra la contaminación cruzada entre y durante las operaciones.
- ↪ Deben estar libre de basura, desechos de cosecha o sólidos (basuras, desperdicios, etc.). Se preverá un circuito de evacuación de dichos desperdicios y se limitará al máximo su presencia cerca de los productos limpios.
- ↪ Posean vías de acceso pavimentadas, reforzadas, compactadas o de forma tal que permitan el tránsito de vehículo o maquinarias sin contaminar el ambiente con polvo o tierra del camino acarreados por el viento y con adecuada evacuación de las aguas de lluvia.
- ↪ Se debe evitar el encharcamiento o escorrentías en el área de proceso y empaque, así como construir canales de desagüe de aguas residuales generadas durante el proceso.
- ↪ Evitar la acumulación de suciedad, el contacto con materiales tóxicos, el depósito de partículas en las frutas y hortalizas frescas y la formación de condensación o moho indeseable en las superficies.
- ↪ Las zonas de almacenamiento de frutas y hortalizas frescas dispondrán de una construcción y ventilación adecuada.
- ↪ Evitar la entrada de plagas como roedores, insectos, pájaros, etc., colocando protecciones en los puntos vulnerables (puertas, ventanas, etc.) de las instalaciones de empaque.



Superficies, equipos, recipientes, envases:

- ↪ Las superficies (mesas, bandas, tinas, tanques, etc.), equipos (maquinarias, equipos de riego, bandas transportadoras, etc.), los utensilios (tijeras, cuchillos, herramientas, etc.) y los recipientes reutilizables (envases de cosecha, canastas, cajas de plástico, etc.) que vayan a estar en contacto con las frutas y hortalizas frescas deben planearse y fabricarse de manera adecuada para evitar la contaminación de los productos y deben facilitar su limpieza, desinfección y mantenimiento adecuado. Deben identificarse los requisitos específicos de higiene para cada pieza del equipo utilizado y el tipo de fruta y hortaliza asociado con éste.
- ↪ Evitar el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, así como el uso de superficies agrietadas o con orificios.
- ↪ Los materiales utilizados en la construcción de las superficies, equipos, utensilios y recipientes que entran en contacto directo con las frutas y hortalizas frescas no deben transmitir sustancias tóxicas, olores o sabores extraños, sin tintas y que sean resistentes a la corrosión y al apilamiento y capaces de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección. Además deberán permitir una correcta ventilación.
- ↪ El equipo y los recipientes que se hayan utilizado anteriormente para transportar materiales peligrosos (por ejemplo: basura, estiércol, abonos orgánicos, agroquímicos, etc.) no deben utilizarse como recipientes para las frutas y hortalizas frescas o tener contacto con el material de empaque que se emplea para éstos sin una adecuada limpieza y desinfección.
- ↪ Identificar los recipientes en los que se almacenan sustancias tóxicas o los ya usado para dicho fin.
- ↪ El equipo y utensilios deben funcionar de conformidad con el uso al que está destinado, sin deteriorar los productos (cuchillos y tijeras bien afilados, maquinaria de labranza limpias y en buen estado, equipo de riego en buen funcionamiento, eliminar todo tipo de superficies cortantes, evitar caídas bruscas y magullamiento de los productos, etc.).
- ↪ Los recipientes de campo (canastas, cajas, bandejas, envases, etc.) utilizados para el transporte de frutas y hortalizas frescas deben limpiarse periódicamente y deben encontrarse sin roturas ni salientes que pudieran dañar el producto, no se emplearán para otro fin que no sea el transporte de dichos productos y se protegerán al máximo de la contaminación por tierra, estiércol o animales.



- ↪ Utilizar materiales nuevos de empaque, limpios e inocuos para garantizar la salud del consumidor.
- ↪ Los envases nuevos o reutilizables deben almacenarse en zona limpia y adecuada para que permanezcan protegidos de posibles contaminaciones químicas o microbiológicas hasta su utilización y limpiarlos preferiblemente antes de utilizarlos.

REGISTROS.

- ↪ Registros de las acciones correctivas aplicadas.
- ↪ Registros de las actividades de capacitación impartidas al personal (Nombre de los participantes, áreas en que laboran, tema de capacitación, fecha y duración de la capacitación y resultados de la evaluación de la capacitación, etc.).
- ↪ Registros de los controles e inspecciones pre-operacionales, operacionales y post-operacionales del programa de limpieza y desinfección y del plan de mantenimiento.
- ↪ Registro de los productos de limpieza y desinfección utilizados.
- ↪ Registro de los controles microbiológicos ambientales (superficies, equipo, utensilios, recipientes y medios de transporte) que se realizan de forma aleatoria, para verificar el cumplimiento y eficacia del programa de limpieza y desinfección.
- ↪ Registro de los controles o monitoreos frecuentes del plan de lucha contra insectos, roedores, pájaros, etc., el cual debe indicar:
 - a. Producto empleado.
 - b. Forma de aplicación.
 - c. Inspecciones realizadas y sus resultados.
 - d. Reporte de efectividad.
 - e. Nombre y firma del responsable del control de plagas.

VERIFICACIÓN.

- ↪ Verificar la limpieza, presencia de enfermedades, daños por insectos o cualquier otro tipo de contaminación que pudiera llevar el producto antes de ser empacado y almacenado.
- ↪ Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas¹⁰⁸.

¹⁰⁸ Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.



PRINCIPIO 9

“TRANSPORTE”

La adecuada manipulación de frutas y hortalizas durante el transporte es crucial para la seguridad de los productos, todo el tiempo y los esfuerzos dedicados a minimizar la contaminación microbiana y a monitorizar la calidad durante la producción en el campo, cosecha, lavado y embalaje se habrán malgastado si las condiciones del transporte no son adecuadas.

Por lo que es importante insistir que los operadores y a otras personas que participan en el transporte de frutas y hortalizas examinen el transporte de las mismas en todos los niveles del sistema, incluido el transporte desde la granja a la cámara refrigerante, las instalaciones de empaque y de los centros de distribución y venta por mayoreo o a nivel minorista.

El transporte adecuado de las frutas y vegetales frescos ayuda a reducir el riesgo de contaminación microbiana, para asegurar el éxito de los programas destinados a entregar alimentos seguros al consumidor es necesario mantenerse en contacto directo y continuo con el personal encargado del transporte.

RIESGOS.

Biológicos.

- ↳ Contaminación microbiológica de los productos y envases por suciedad proveniente de las superficies de los medios de transporte que no están adecuadamente limpios y desinfectados.



Químicos.

- ↳ Contaminación química de los productos y envases por residuos de detergentes o jabones y desinfectantes presentes en las superficies en contacto con ellos.
- ↳ Contaminación química de los productos por grasas y otras sustancias químicas ocasionadas por la presencia de residuos en las superficies del medio de transporte, provenientes de una inadecuada limpieza y desinfección de estos.

Físicos.

- ↳ Presencia de objetos extraños en el producto como tornillos, tuercas, alambres, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Pedir a la empresa de transportes que mantenga un registro detallado de las cargas anteriores y que limpien y desinfecten los contenedores entre las cargas, esto tiene que ser verificado antes de colocar frutas u hortalizas frescas en la unidad.
2. Realizar una inspección completa del remolque o contenedor antes de cargar el producto, asimismo prestar atención a malos olores, suciedad visible o restos de materia orgánica.
3. El estado del vehículo debe ser el adecuado para que se realice el viaje de forma segura, tanto para la carga como para el conductor.
4. Los vehículos de transporte deben circular a una velocidad prudente, para evitar daños al producto.
5. Cubrir el contenedor inmediatamente después de haber sido llenado en campo, con el fin de evitar una posible contaminación en la superficie de las frutas y hortalizas con polvo y de esta forma contribuir a minimizar el riesgo de contaminación cruzada.
6. Vigilar que las coberturas empleadas para proteger al producto en campo, nunca entren en contacto directo con el suelo.



7. No se debe transportar la producción junto con otros productos, como fitosanitarios, fertilizantes, etc.
8. Cuidar que las unidades de transporte no presenten condensación de agua y no deben estar mojadas.
9. Utilizar uniones herméticas para evitar el acceso de plagas y la contaminación medioambiental durante el transporte.
10. Tener en cuenta que los productos químicos de limpieza y desinfección descritos para su uso en la desinfección de los productos agrícolas pueden utilizarse siempre que no provoquen corrosión en la unidad.
11. Garantizar que los contenedores empleados en el flete de frutas y hortalizas sean de grado alimenticio, asimismo estos deben emplearse específicamente para transportar este tipo de alimento, además de limpiarse y desinfectarse entre carga y carga.
12. Cuidar que los productos agrícolas no sean transportados en contenedores que hallan sido utilizados para transportar pescado, carne cruda, huevos u otros productos que sean importantes fuentes de patógenos transmitidos por los alimentos, a menos que dichos contenedores hayan sido adecuadamente limpiados y desinfectados.
13. Considerar las siguientes Buenas Prácticas de Manufactura (BPMs), para unidades de transporte refrigeradas de frutas y hortalizas.
 - a) Si el producto requiere refrigeración durante el transporte, el equipo de refrigeración debe funcionar correctamente, además de contar con dispositivos de monitorización de temperatura para registrar el comportamiento del sistema de refrigeración.
 - b) Mantener la temperatura de transporte y almacenamiento de acuerdo a las características de las frutas y hortalizas en particular.
 - c) Tener en cuenta la humedad relativa de la unidad de transporte para prevenir la deshidratación o la formación de condensado.
 - d) Los sistemas de refrigeración y enfriamiento deben ser inspeccionados antes de cada viaje para garantizar que funcionan adecuadamente, por ende, deben estar sujetos a un plan de mantenimiento programado.
 - e) Minimizar el tiempo de tránsito (el tiempo entre la retirada del almacenamiento frío y la carga en los contenedores refrigerados).
 - f) Considerar la posibilidad de encender las unidades de refrigeración y enfriar el contenedor de transporte antes de la carga.



- g) Permitir la adecuada circulación del aire en el remolque o contenedor colocando adecuadamente el producto y no sobrecargando el contenedor.
 - h) Deben mantenerse registros¹⁰⁹ de la temperatura durante el transporte.
 - i) Los registradores de temperatura deben estar calibrados y ser inviolables para garantizar que se mantiene la temperatura de almacenamiento adecuada.
 - j) Las bobinas de refrigeración deben estar limpias y no gotear condensado en la carga.
 - k) Contar con bitácoras y un procedimiento para registrar la limpieza, sanidad, así como el registro de temperaturas al momento de la carga.
14. El conductor debe tener licencia de conducir según la clase de vehículo que maneje, además de estar debidamente capacitado para realizar esta labor, y debe existir un registro de esta capacitación.
15. Si estas labores son realizadas por un tercero, éste también, debe cumplir con las Buenas Prácticas Agrícolas.

LÍMITES CRÍTICOS.

- ↪ Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores) y cumplir con las reglas establecidas en el programa de limpieza y desinfección y del plan de mantenimiento.
- ↪ Cada empresa estudiará los posibles métodos o test que proporcionen límites críticos medibles en materia de higiene en los medios de transporte.

MONITOREO.

- ↪ La empresa se asegurará de emplear productos de limpieza y desinfección autorizados por las autoridades competentes.
- ↪ Las personas responsables del transporte de frutas y hortalizas realizarán inspecciones y controles visuales para comprobar la correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección de los medios de transporte, así como el plan de mantenimiento preventivo. Se recomienda antes y al finalizar la carga del producto.
- ↪ La empresa se asegurará de que el personal encargado de realizar el transporte este debidamente capacitado.

¹⁰⁹ Estos registros son parte importante de la información requerida en las auditorías de Buenas Prácticas Agrícolas.



ACCIONES CORRECTIVAS.

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario y en su caso, modificar las condiciones especificadas en el programa de limpieza, desinfección y mantenimiento de las instalaciones, superficies, equipos, recipientes, utensilios, etc.

2. Aplicar las siguientes Buenas Prácticas de Manufactura para el control de los programas de limpieza y desinfección en los medios de transporte:
 - ↪ Los vehículos de transporte deben estar limpios, desinfectados y bien ventilados.
 - ↪ Inspeccionar la limpieza y desinfección de los medios de transporte antes de proceder a la carga y aprobar el embarque con el fin de asegurar sus condiciones higiénicas.
 - ↪ Cargar y descargar las frutas y hortalizas de manera que disminuya su daño.
 - ↪ No se transportarán frutas y hortalizas frescas con productos químicos o animales, o cualquier otro elemento que pudiera contaminarlos, en el caso de haber sido utilizados para el transporte de animales o desechos, los vehículos deben limpiarse adecuadamente antes de utilizarlos para el transporte de frutas y hortalizas frescas, o de envases, destinados a contenerlos, y en cualquier caso deben limpiarse periódicamente.
 - ↪ Transportar los productos bajo condiciones apropiadas de temperatura y humedad y protegerlos del sol, la lluvia, el viento o cualquier otro factor que pueda afectar su calidad.
 - ↪ Monitorear periódicamente los equipos de los vehículos que cuentan con sistemas de refrigeración, con la finalidad de asegurar las condiciones óptimas de conservación de los productos, es recomendable el uso de termógrafos o dispositivos para el registro de temperatura durante el transporte con el fin de poder detectar fallas en el sistema de refrigeración.
 - ↪ Verificar el buen estado de las paredes, piso, techo y puertas del compartimiento de carga, ya que por cualquier abertura o deterioro de las mismas puede penetrar calor, suciedad e insectos o perderse frío y humedad, como así también, el correcto funcionamiento y cierre de las puertas y aberturas de ventilación.



REGISTROS.

- ↪ Registros de las acciones correctivas aplicadas.
- ↪ Registros de las actividades de capacitación impartidas al personal (Nombre de los participantes, áreas en que laboran, tema de capacitación, fecha y duración de la capacitación y resultados de la evaluación de la capacitación, etc.).
- ↪ Registros de los controles e inspecciones pre-operacionales, operacionales y post-operacionales del programa de limpieza y desinfección y del plan de mantenimiento.
- ↪ Registro de los productos de limpieza y desinfección utilizados.
- ↪ Registro de los controles microbiológicos ambientales en los medios de transporte, que se realizan de forma aleatoria, para verificar el cumplimiento y eficacia del programa de limpieza y desinfección.
- ↪ Registro de los controles o monitoreos frecuentes del plan de lucha contra insectos, roedores, pájaros, etc., el cual debe indicar:
 - Producto empleado.
 - Forma de aplicación.
 - Inspecciones realizadas y sus resultados.
 - Reporte de efectividad.
 - Nombre y firma del responsable del control de plagas.

VERIFICACIÓN.

- ↪ Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas¹¹⁰.

¹¹⁰ Mantener los registros por lo menos 2 años.



PRINCIPIO 10

“RASTEABILIDAD“

La identificación de origen permite obtener una seguridad en el rastreo del producto en caso de una contaminación y ayuda a determinar con mayor detalle el posible lugar en donde se expuso el producto a una contaminación, así mismo, la identificación de origen ayuda a delimitar responsabilidades en el manejo del alimento en la cadena que va desde el campo hasta la mesa. En este sentido, todas las estibas listas para enviar a los mercados nacionales o extranjeros deberán llevar una etiqueta que identifica al productor (nombre de la empresa, lugar de producción, dirección, teléfonos), el tipo de producto, la variedad, la fecha de empaque, hora de embarque, y algunas características de calidad (tamaño, color, etc.), esta información deberá estar ligada a las operaciones diarias de campo que permita identificar con exactitud de que lote y tabla fue cosechado ese producto (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, 2002_a).

En conjunto, esta información permitirá realizar un rastreo detallado del producto y ayudara a determinar el posible lugar de contaminación (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, 2002_a).

Deberá existir un procedimiento escrito sobre como se ligan las actividades, así mismo, si el producto se esta certificando libre de pesticidas, deberá de contar con una etiqueta que contenga la información necesaria para demostrar el programa específico que se esta llevando a cabo (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, 2002_a).

❖ PROCEDIMIENTO PARA EL RASTREO DE UN PRODUCTO

La información mínima para encontrar la procedencia de un producto deberá incluir lo siguiente (OIRSA, 2000; SENASICA, 2004_b):

- ↳ Identificación del agricultor y/o empresa, rancho y lote (parcela/tabla).
- ↳ Fecha de cosecha.
- ↳ Identificación de la empresa empacadora (congeladora) o quien recibe el producto.
- ↳ Fecha de proceso en la empacadora
- ↳ Número de cajas de cada lote



Implementar un sistema de rastreabilidad que permita mantener la identidad del producto desde el campo hasta el almacén, el cual deberá incluir información sobre la unidad de producción, producto, lote, fecha de corte, fecha de proceso en la empacadora y número de cajas de cada lote.

Los puntos anteriores podrán manejarse a través de un código, el cual deberá de conocer tanto el productor como el cliente, este puede ser código de barras, etiquetas con los datos antes mencionados, a través de numeración o letras, entre otros.

El código deberá colocarse en cada uno de los empaques que contengan el producto.

Los empacadores deberán de asegurar procedimientos eficaces de rastreabilidad del producto que permita la ubicación y retiro total y rápido de la misma en el caso que se detecte algún peligro para la seguridad del consumidor.

La información de los empacadores debe estar relacionada con la información de los agricultores de forma tal que se pueda rastrear el producto desde los distribuidores hasta los campos de producción y permitir la recuperación física del producto con sospechas de contaminación.

El código se asignará en el momento de la cosecha y deberá mantenerse en todas las etapas del proceso y comercialización, con la finalidad de identificar el producto en caso necesario.

La información que proporcionará el código de rastreo debe considerar cuando menos lo siguiente:

- ↳ Fecha de cosecha.
- ↳ Finca o rancho.
- ↳ Lote, parcela o tabla de origen.



❖ EJEMPLOS PARA ESTABLECER UN SISTEMA DE RASTREABILIDAD

Ejemplo I.

1. Establezca un calendario para el año de cosecha y asigne un número de dos a tres dígitos seleccionados al azar para cada uno de los días.

FEBRERO DE 1999						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	1 364	2 206	3 101	4 12	5 78	6 345
7 84	8 173	9 215	10 14	11 225	12 253	13 27
14 98	15 144	16 165	17 301	18 24	19 46	20 266
21 298	22 147	23 122	24 64	25 311	26 313	27 123
28 35						

2. Establezca una letra para identificar la finca o rancho de que procede el producto, el productor debe mantener la misma letra para cada año, por ejemplo:

B = Rancho La Yerbabuena

M = Rancho Las Margaritas

3. Establezca un número de dos dígitos para identificar la parcela, lote o tabla de la que procede el producto también debe mantener el mismo número para cada año, por ejemplo:

01 Tabla 3

02 Tabla 12

06 Tabla 5



Entonces, si por ejemplo se establece un código para el producto: 225MO2, se sabe que:

La fecha de cosecha es el 11 de Febrero de 1999

Que proviene del rancho Las Margaritas

Que la tabla de origen es la número 12

4. Cada caja se debe etiquetar con el código seleccionado desde el campo, se puede utilizar una pistola etiquetadora de las que usan en los autoservicios para precisar o sello de tinta (grado alimenticio).

Ejemplo II.

USO DEL CALENDARIO JULIANO

0	2	0	3	8	B	0	4	0	3
Año		Día Juliano			Rancho	Tabla		Producto	

B = Rancho La Yerbabuena

Tabla:	01	0-365 días	01 tomate
	02	7 de febrero	02 pepino
	03		03 pimiento
	04		04 berenjena



CAPITULO IV. Proceso de Instrumentación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad basado en las Buenas Prácticas Agrícolas

FEBRERO DE 2002						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
		1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		
27	28	29	30	31		

FEBRERO DE 2002						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
					1	2
					32	33
3	4	5	6	7	8	9
34	35	36	37	38	39	40
10	11	12	13	14	15	16
41	42	43	44	45	46	47
17	18	19	20	21	22	23
48	49	50	51	52	53	54
24	25	26	27	28		
55	56	57	58	59		

NOTA: Las unidades de producción podrán realizar sus sistemas de rastreabilidad de acuerdo a sus necesidades y lo más específico que se quiera, estos son solo algunos ejemplos de cómo pueden implementar un sistema de rastreo.

Así mismo para el caso de las bitácoras que se plantean en este documento, ya que estas tendrán que adaptarse a las necesidades de cada unidad de producción y empaque.

**Situación Actual de la Industria
Exportadora de Productos
Hortofrutícolas en México.**

Capítulo 5



SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR

Entorno internacional

México es el duodécimo país en cuanto a superficie agrícola más grande de la tierra (comparativamente es tres veces el tamaño de Texas e inclusive su superficie es superior a algunos países europeos y asiáticos) (Bancomext, 2003).

Por el mismo entorno agrícola no es difícil comprender que la cuarta parte de la población mexicana vive en el medio rural y realiza actividades agrícolas. La posición de México en el entorno mundial como productor y exportador es de liderazgo en algunos subsectores y productos específicos agrícolas (Bancomext, 2003):

- ↪ En aguacate, primer productor y exportador mundial con una participación del 34% y 22%, respectivamente.
- ↪ En mango el cuarto con 6% y en exportación con el 30%.
- ↪ En cítricos cuarto en producción después de Brasil, Estados Unidos de América y China.
- ↪ En café ocupa la sexta.
- ↪ En frutas la séptima.
- ↪ En cacao, la novena posición.
- ↪ En tomate, la décima.
- ↪ En hortalizas frescas la duodécima posición como productor y el primero como exportador mundial.

Ámbito nacional

En términos generales la actividad agrícola mexicana, es factible definirla en tres regiones con diferentes grados de capitalización y por consiguiente de desarrollo.

Las zonas del norte, norte centro y noreste, orientadas fuertemente hacia la exportación, muestran la concentración más alta de superficie y de predios por encima de las cinco hectáreas. Esta zona en general tiene los niveles más altos de ingreso de la actividad y de productividad.



Por el contrario, en las zonas del Pacífico-sur y el sureste predominan la agricultura de autoconsumo; en estas zonas la superficie promedio por productor es menor a dos hectáreas. Las zonas del Pacífico y Golfo Centro presentan una situación media, con más orientación a la agricultura comercial, donde los productores se concentran en superficies mayores a dos hectáreas (Bancomext, 2003).

Número y tamaño de las empresas

La infraestructura agro exportadora es superior a 3 mil empresas tan sólo del sector de alimentos frescos. El universo potencial es cuatro veces más y se conforma por pequeñas y medianas empresas (Bancomext, 2003).

Ubicación geográfica

La posición geográfica de México favorece el flujo comercial de sus productos agrícolas al exterior, la perecibilidad del producto, vida de anaquel y cumplimiento estricto del tiempo en la exportación se conjugan para impulsar la plataforma agro-exportadora mexicana (Bancomext, 2003).

Las oportunidades de negocios en México para productos hortofrutícolas, entre otros subsectores dependen de varios aspectos: Producción, disponibilidad, consolidación, mercados, transporte y marco regulatorio del comercio internacional y posición geográfica del mercado de origen hasta el de destino (Bancomext, 2003).

Producción

La infraestructura productiva del sector durante el 2000 al 2002, asciende en promedio anual a 21.6 millones de hectáreas sembradas. Los grupos de cultivo que tienen la menor densidad económica (superficie sembrada / valor de la producción) son los cereales, forrajes y legumbres (Bancomext, 2003).



El grupo de cereales participó en promedio con el 42.45 por ciento de la superficie sembrada nacional en el periodo 2000-2003, y generó el 19.86 por ciento del valor de la producción agrícola (Bancomext, 2003).

La superficie dedicada a hortalizas representó 2.65 por ciento del total, y la correspondiente a frutas representó 5.92 por ciento en el mismo período (una participación conjunta de 8.57 por ciento del total de la superficie sembrada). La participación conjunta de las frutas y hortalizas en el valor de la producción fue de 35.34 por ciento (IICA, 2003).

En 2003, la producción de naranja aumentó en 12 por ciento con respecto al año anterior; la de mango en 2.5 por ciento y la de limón en 5.2 por ciento. En hortalizas hubo caídas: de 1.1 por ciento en jitomate; 1.7 por ciento en chile verde y -5.7 por ciento en cebolla, por problemas meteorológicos principalmente (IICA, 2003).

La producción anual agrícola asciende en promedio a casi 171 millones de toneladas (1.30% del total mundial), de las cuales destaca en importancia participativa los forrajes con 41% y los cultivos industriales y cereales con 29% y 13%, respectivamente (Bancomext, 2003).

Otros sub-sectores con sus correspondientes productos, como frutales, hortalizas, especias y medicinales y orgánicos, no obstante de tener una participación del 14.46% en la producción nacional tienen un alto potencial en el mercado de exportación (Bancomext, 2003).

El crecimiento promedio anual de la agricultura en el período 1990-2003, ha sido de un 1.4%, desempeño relativamente pobre, comparado con el crecimiento del PIB total que para ese mismo período fue de 2.75%. Sin embargo si se mide el crecimiento del sector de la agricultura comercial, particularmente los rubros que tienen una participación dinámica en el mercado externo (frutas, hortalizas, alimentos procesados y bebidas alcohólicas), el crecimiento promedio del sector agroalimentario ha sido de 2.7% (IICA, 2003).



**CAPITULO V. Situación Actual de la Industria Exportadora de
Productos Hortofrutícolas en México.**

**Cuadro 9: Avance comparativo de siembras y cosechas
Año agrícola
Total (Riego + Temporal)**

PRODUCTO	SUPERFICIE (HA)						PRODUCCION OBTENIDA (TON)		
	SEMBRADA			COSECHA			2004	2005	VAR(%)
	2004	2005	VAR(%)	2004	2005	VAR(%)			
AJO	5,643	4,973	-11.87	5,591	4,910	-12.18	47,874	45,431	-5.1
AJONJOLI	59,250	57,395	-3.13	33,316	17,628	-47.09	19.83	11,803	-41.49
ALGODÓN SEMILLA	109,532	130,358	19.01	90,516	105,582	16.64	192,452	176,154	-8.47
ARROZ PALADAY	66,762	63,034	-5.49	45,612	31,280	-31.47	221,035	194,345	-12.08
AVENA FORRAJERA	683,783	870,394	27.29	554,038	592,300	6.91	6,941,132	6,839,758	-1.46
AVENA GRANO	90,005	84,076	-6.59	65,515	75,647	15.47	100,029	124,961	24.92
BROCOLI	23,166	21,950	-5.2	22,807	21,407	-6.14	292,269	286,357	-2.02
CALABACITA	29,993	29,535	-1.53	27,216	28,240	3.75	432,198	414,765	-4.03
CARTAMO	224,604	120,379	-46.4	212,084	88,384	-59.27	231,260	93,515	-59.56
CEBADA GRANO	345,709	332,527	-3.81	325,646	300,197	-7.76	938,651	745,737	-20.55
CEBOLLA	53,693	46,970	-12.52	48,176	43,580	-9.54	1,200,516	1,158,522	-3.50
COLIFLOR	3,438	3,394	-1.28	3,345	3,256	-2.66	65,570	66,128	0.85
CHILE VERDE	149,970	162,532	9.1	137,089	138,261	-0.60	1,910,219	1,915,123	0.26
FRESA	6,466	5,658	-12.5	6,242	5,376	-13.87	175,371	153,821	-12.29
FRÍJOL	1,828,943	1,750,924	-4.16	1,610,854	1,122,409	-30.32	1,118,517	767,407	-31.39
LECHUGA	13,110	13,304	1.48	12,303	12,938	5.16	246,499	276,539	12.19
MAÍZ FORRAJERO	323,042	321,145	-0.59	289,441	267,490	-7.58	8,689,920	7,470,677	-14.03
MAÍZ GRANO	8,433,121	7,997,953	-5.16	5,732,881	4,620,415	-19.41	16,986,282	15,179,309	-10.65
MELÓN	23,358	24,125	3.28	21,972	22,998	4.67	534,546	614,813	15.02
PAPA	67,533	66,001	-2.27	55,454	56,116	1.19	1,358,513	1,453,707	7.01
PEPINO	19,716	18,249	-7.44	18,303	17,397	-5.26	486,123	464,560	-4.44
SANDÍA	46,373	44,004	-5.11	41,188	39,698	-3.62	991,472	833,584	-15.92
SORGO FORRAJERO	234,620	214,663	-8.51	160,832	135,337	-15.86	3,902,274	3,307,290	-15.25
SORGO GRANO	1,943,013	1,810,657	-6.81	1,585,313	1,235,979	-22.04	6,466,582	4,509,107	-30.27
SOYA	96,421	105,303	9.21	73,815	34,389	-53.41	91,864	63,722	-30.63
TABACO	11,768	8,647	-26.52	11,451	8,403	-26.62	21,692	15,799	-27.17
TOMATE ROJO (JITOMATE)	77,294	74,299	-3.87	87,274	67,543	0.40	2,066,846	2,134,839	3.29
TOMATE VERDE	62,492	49,106	-21.42	51,268	43,715	-14.73	689,991	495,465	-28.19
TRIGO GRANO	557,196	652,277	17.06	518,896	606,421	16.87	2,403,492	2,967,907	23.48
ZANAHORIA	15,434	14,102	-8.63	14,406	13,138	-8.60	352,612	347,178	-4.26
TOTAL	15,602,437	15,097,994	-3.23	11,842,710	9,756,414	-17.62	59,188,631	53,128,123	-10.24

Fuente: SERVICIO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (SIAP), CON INFORMACIÓN DE LAS DELEGACIONES DE LA SAGARPA EN LOS ESTADOS (Bancomext, 2006a).



El 45.9% de las unidades productivas produce sólo para el autoconsumo familiar; el 43.4% además lo hace para el mercado local o nacional, en tanto que únicamente el 0.3%, para el mercado nacional y de exportación, mismos que sin contar a los productores de café, ascienden a más de tres mil empresas que exportan parcial o totalmente su producción, y representan el 0.09% del total de unidades de producción agropecuaria y forestal del país (Bancomext, 2003).

Fortalezas

Por su ubicación geográfica y condiciones climatológicas, México tiene ventajas comparativas en la producción de: legumbres y hortalizas (noroeste del país), frutos y café (sureste), productos del mar (camarón de pesca) y algunos productos cárnicos (frontera norte.).

La estructura de las importaciones americanas de alimentos frescos, resulta de los sub-sectores donde México tiene ventajas “naturales” para producir y corresponden a los sub-sectores donde Estados Unidos concentra sus importaciones. Esto es un claro ejemplo de la complementariedad que debe ser explotada al máximo por México en materia de comercio exterior (Bancomext, 2003).

Debilidades

Los efectos de la adopción de un modelo de desarrollo económico orientado hacia el mercado externo muestran un cambio sustancial en México. Estos cambios son incorporados y reflejados en el comercio exterior del país, al mostrar los sectores y grupos de productos que tienen ventajas y/o fortalezas para producir eficientemente y en cuáles, resulta mejor abastecerse del exterior que de la oferta interna. México es importador neto de carnes, cereales, semillas y oleaginosas, leche y sus derivados (Bancomext, 2003).



Comercio exterior

Exportaciones

En el período Enero-Agosto de 2003, las exportaciones agroalimentarias crecieron en 11.1 por ciento con respecto al mismo periodo de 2002. Los productos con mayor crecimiento en sus exportaciones entre enero y agosto de 2003 fueron: tomate (59.9%), fresas (52.4%), entre otros, destacan por su importancia en el nivel total de exportaciones la cerveza, el café y el tequila, mismos que representaron el 28.3 por ciento del total (IICA, 2003).

Durante el periodo 1990-1993, la participación de las exportaciones agroalimentarias de México en el PIB agroalimentario fue de 8.7 por ciento, mientras que en el periodo 2000-2002 dicha participación se incrementó a 15.4 por ciento. Esta tendencia es el resultado de la creciente demanda de productos mexicanos, así como la inversión y la modernización en el sector (IICA, 2003).

En el primer trimestre de 2005, las exportaciones agroalimentarias de México aumentaron 16.4% en relación con el mismo periodo de 2004, y se ubicaron por encima de los 2, 793 millones de dólares, informo el secretario de Agricultura, Javier Usabiaga (Notimex, 2005).

- Estados Unidos

Al cierre del 2004, las exportaciones agroalimentarias mexicanas a Estados Unidos crecieron en 1.5 mil millones de dólares con respecto al periodo homólogo anterior, situándose en 8.1 mil millones de dólares, informó el Coordinador General de Promoción Comercial y Fomento a las Exportaciones de ASERCA, Gerardo López Noriega (Olguín, 2005).



Al dar a conocer el comportamiento de las exportaciones agroalimentarias mexicanas a Estados Unidos, López Noriega destacó que el 72% de las ventas a la Unión Americana se componen por cuatro principales sub-sectores: Hortalizas, Bebidas, Frutas y Animales vivos. En la última década estos grupos registraron incrementos considerables en cuanto al valor y volumen exportado, lo que se puede atribuir al mayor grado de integración que han sufrido las industrias gracias al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (Olguín, 2005).

El rubro de hortalizas registra los mayores crecimientos en valor y volumen para las exportaciones a EU. Únicamente en valor, las ventas crecieron 142%, al pasar de 949 millones de dólares en 1994 a 2.4 mil millones de dólares en el 2004, y representan el 29% del total de las exportaciones. El volumen de las exportaciones también registra incrementos importantes al situarse en 2.5 millones de toneladas, frente a 1.4 millones de toneladas de hortalizas en 1994 (Olguín, 2005).

Las frutas es otro rubro importante en donde el crecimiento de las exportaciones es constante y en donde se puede observar una fuente de diversificación de los productos exportados. Durante el 2004, el valor y volumen de las exportaciones se incrementaron 21.3% y 9%, respectivamente con referencia al 2003. Destacan las exportaciones de uva, aguacate, limón, mango fresas, papaya, frutillas y nuez, las cuales han incrementado su participación en el mercado y su presencia en E.U. Los principales 50 productos de exportación de México a EU participan con el 83% de las exportaciones totales agroalimentarias (Olguín, 2005).

La cerveza destaca como el producto agroalimentario de mayor exportación con el 14.3% del total facturado y con un incremento del 9% con respecto al 2003. Le siguen el tomate, el ganado bovino, camarones, pepinos, dulces, y galletas, calabacitas, cebollas y nueces, tequila y las uvas (Olguín, 2005).

Es importante destacar que varios productos registraron incrementos por arriba del 25% con respecto al 2003, lo que denota la expansión del mercado de EU y el incremento en el consumo de productos frescos, donde México cuenta con ventajas competitivas (Olguín, 2005).



- Unión Europea

A diferencia de los Estados Unidos a la Unión Europea (UE), México destina sólo el 5.2% de las exportaciones agroalimentarias y representa el 0.8% de sus importaciones. La UE es el principal mercado agroalimentario mundial con importaciones anuales superiores a los 60 mil millones de dólares (Bancomext, 2003).

El Secretario de Agricultura, Javier Usabiaga Arroyo, señaló que el intercambio comercial agroalimentario entre México y la Unión Europea representó 898 millones de euros de Enero a Octubre del 2004. Actualmente México ha captado por exportaciones agroalimentarias a Europa 460 millones de euros, y por ello es importante conocer más sobre la nueva ley de seguridad alimentaria que entro en vigor el 1º de enero del 2005 (Coordinación General de Comunicación Social, 2002).

Finalmente, el Presidente de la Asociación de Productores y Empacadores de Aguacate de Michoacán Benjamín Grayeb Ruiz, señaló que México ocupa el primer lugar en producción de aguacate con una exportación a Francia de 16,000 toneladas, con amplias posibilidades de incrementar éstas ventas, en virtud de que la fruta mexicana es considerada una de las mejores a nivel mundial (Coordinación General de Comunicación Social, 2002).

- Japón

Con la firma del Acuerdo de Asociación Económica México-Japón, que entro en vigor el 1 de Abril de 2005, y la promoción comercial que intensificará la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México podrá incrementar sus exportaciones agroalimentarias a ese país a razón del 20% anual: en 2004 estas exportaciones ascendieron a 500 millones de dólares y se tiene la expectativa de en el corto y mediano plazos duplicarlas. De estas exportaciones destacan la carne de porcino, aguacate fresco, atún aleta azul y melón fresco (Coordinación General de la Comunicación Social, 2005).



El Coordinador General de Promoción Comercial y Fomento a las Exportaciones de ASERCA, Gerardo López Noriega, dio a conocer que en el 2003 participaron en la Feria “Foodex Japón” (una de las importantes de la región Asia-Pacífico) 30 empresas mexicanas, logrando convenios de compra-venta por un monto de 104 millones de dólares, en el 2004 la asistencia a este evento fue de 67 representantes de los productores, con un compromiso de venta por 300 millones de dólares, en el 2005 la participación fue de 72 empresas del sector agropecuario, algunos productos que estuvieron en exhibición en el 2005 fueron: aguacate, brócoli, calabaza, cebolla, espárragos, garbanzo, mango, papaya, sandía, chile, limón melón, tomate, ajo, berenjena, café, miel, pimiento, pepino, piña, plátano y uva (Coordinación General de la Comunicación Social, 2005).

MÉXICO: ESTRUCTURA DE LAS EXPORTACIONES AGRÍCOLAS POR PRODUCTO

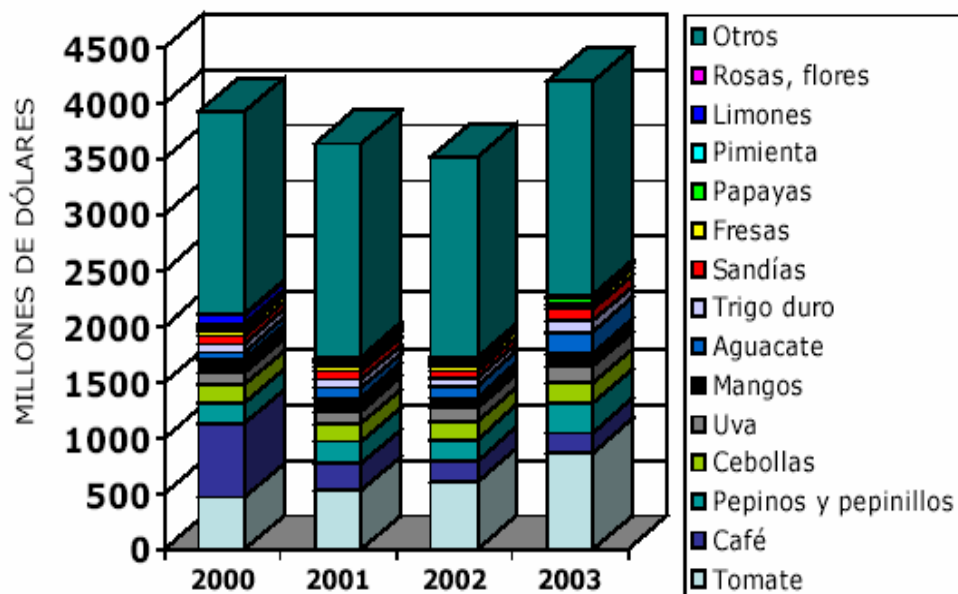


Figura 9. Principales productos hortofrutícolas de exportación.
FUENTE: BANCOMEXT (2003).



MÉXICO: ESTRUCTURA DE LAS EXPORTACIONES AGRÍCOLAS

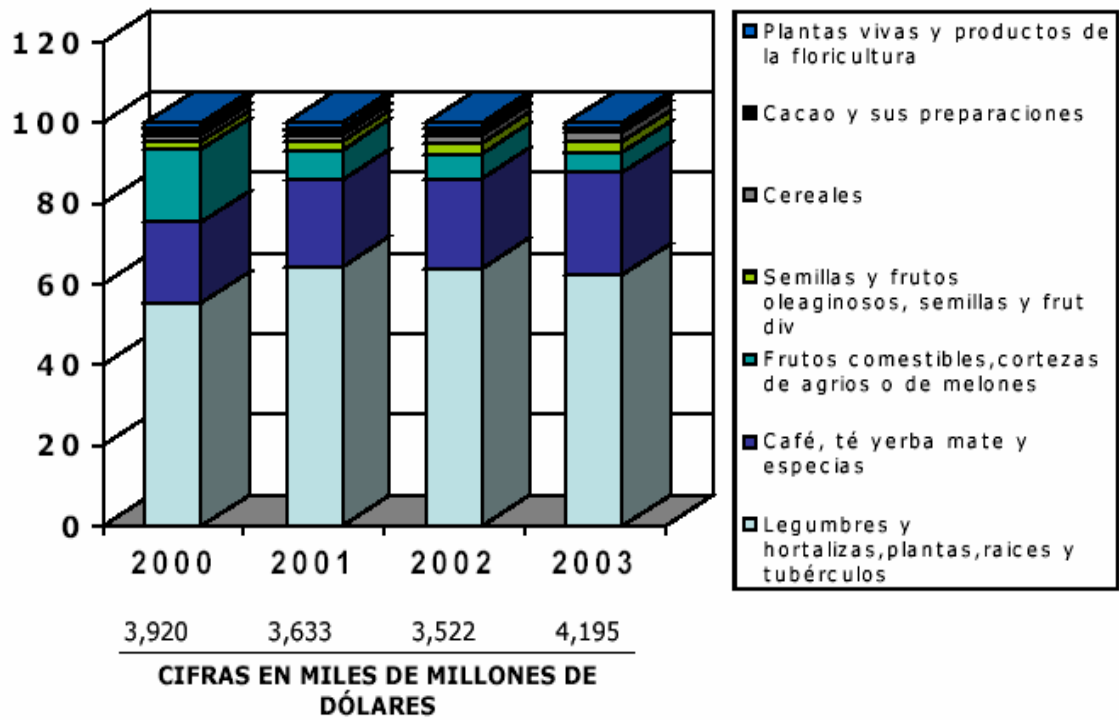


Figura 10. Principales productos hortofrutícolas generadores de ingresos
FUENTE: BANCOMEXT (2003).

**Trabajo de Campo:
Aplicación y Certificación de las
BPA's en la Industria Exportadora de
Productos Hortofrutícolas en México.**

Capítulo 6



En este capitulado se presenta el análisis de los resultados arrojados por las encuestas aplicadas a empresas exportadoras de productos hortofrutícolas, esto con el propósito de dar a conocer el contexto actual en el que se desarrolla el Sector Agroindustrial Mexicano, en cuanto a la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas como Sistema de Aseguramiento de la Calidad y la certificación de este Sector en dicho sistema.

A continuación se presentan las figuras, correspondientes a cada una de los reactivos que conformaron la encuesta.

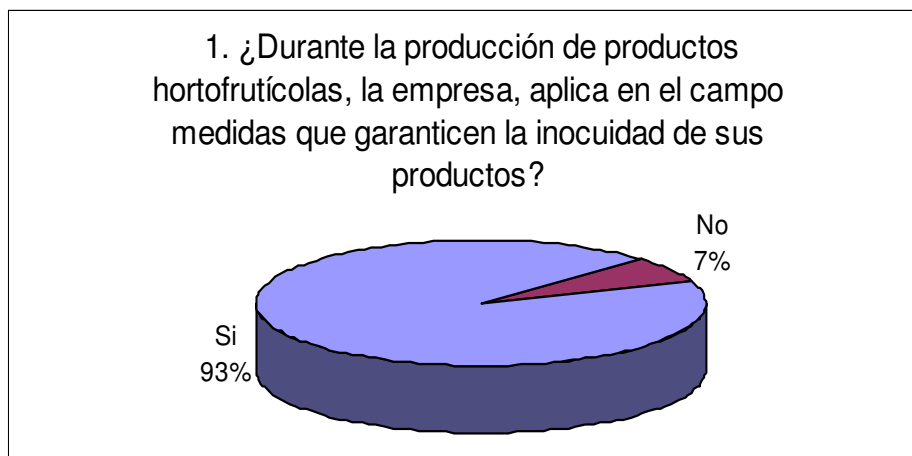


Figura 11. Empresas que aplican medidas en sus zonas de cultivo para garantizar la inocuidad de sus productos

Como se observa en la figura 11, el 93.75% de las empresas encuestadas, aseguraron realizar la aplicación de medidas en sus campos de producción, las cuales contribuyen a garantizar la obtención de productos inocuos para el consumo humano, lo que nos indica la preocupación de los productores por ofrecer productos sanos y nutritivos, aunado a un notable avance en cuanto a la conscientización de los empresarios por cubrir los aspectos anteriormente mencionados, ya que estos son pieza clave para el desarrollo del sector agroindustrial del país.

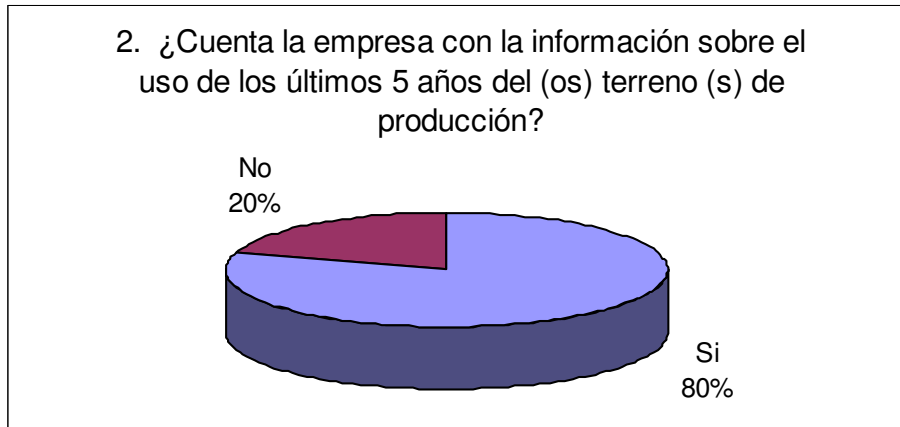


Figura 12. Empresas que cuentan con la información sobre el uso de los últimos 5 años de sus terrenos de producción.

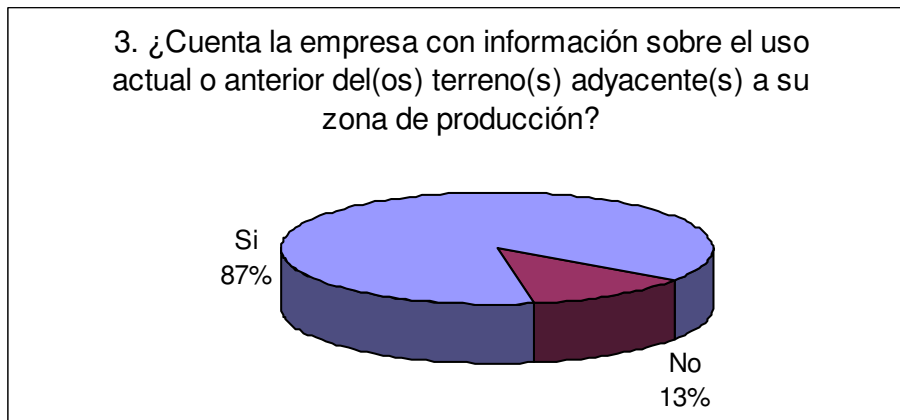


Figura 13. Empresas que cuentan con la información sobre el uso actual o anterior de los terrenos adyacentes a sus zonas de producción.

En las figuras 12 y 13 se observa que del 80-90% de las empresas encuestadas, contaban con información referente al uso actual y anterior tanto de los terrenos adyacentes, como los de la zona de producción, lo cual indica el interés de los empresarios por contar con esta información, ya que le será de apoyo en caso de presentar en sus zonas de cultivo contaminación ya sea de tipo biológica, química, de plagas y malezas, para aplicar las medidas correctivas o preventivas más apropiadas y dar una solución más rápida y efectiva. El contar con el historial de los terrenos destinados a la producción agrícola y los adyacentes a estos, ayudan a confirmar que el sitio es adecuado para la producción de alimentos en lo referente a la seguridad alimentaria, laboral y medioambiental.

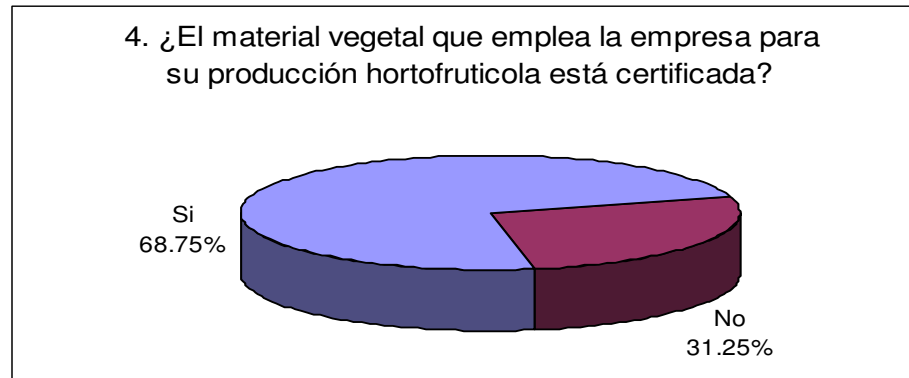


Figura 14. Empresas que emplean semilla certificada.

Del total de las empresas encuestadas solo el 68.75% emplean en sus cultivos material vegetal certificado, por lo que se nota la tendencia que tiene el productor a valorar la importancia de una gestión adecuada para la producción de sus cultivos minimizando con ello los riesgos de contaminación y el empleo de productos agroquímicos (Figura 14).

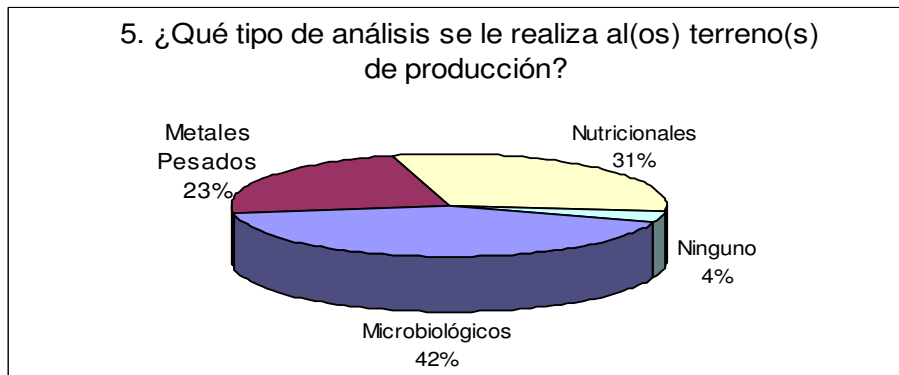


Figura 15. Análisis realizados al terreno de producción antes de la siembra.

En la figura 15, se observa que los análisis que se realizan con mayor frecuencia son los microbiológicos y nutricionales, debido a que el productor se inclina más hacia el aspecto organoléptico y microbiano del producto, dejando de lado la importancia de la contaminación química ya que tan solo el 23% de los productores están conscientes del impacto que tienen los metales pesados en la salud humana.

Por otro lado el 4%, no realiza ningún análisis a sus zonas de cultivo, por lo que probablemente este porcentaje presentará problemas durante la distribución de sus productos.

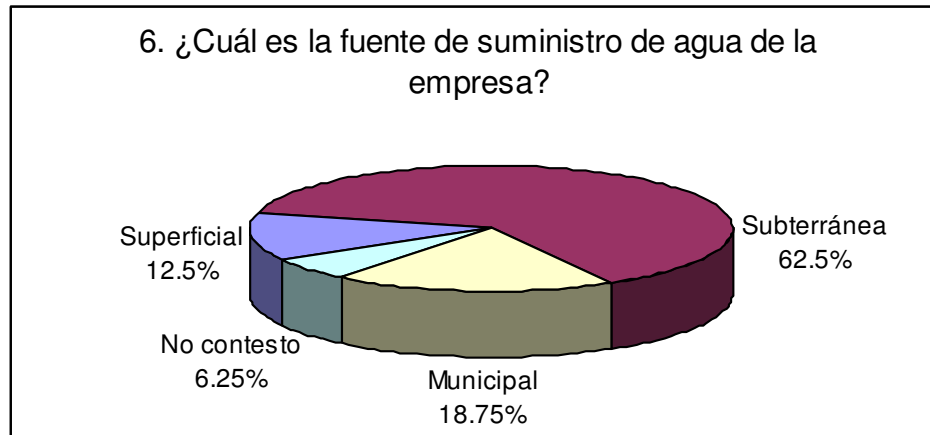


Figura 16. Tipo de fuente de suministro de agua empleada para el riego de sus cultivos.

El suministro de agua del 62.5% de las empresas exportadoras de productos hortofrutícolas proviene de aguas subterráneas, lo que garantiza de cierta forma la calidad del agua empleada en su producción y con ello minimizar cualquier riesgo de contaminación en sus cultivos (Figura 16).

Por otra parte se observó la tendencia que tienen los productores a recurrir en última instancia al uso de aguas procedentes de fuentes superficiales como lagos, ríos, etc., ya que éstas tienden a incrementar los riesgos de contaminación en sus productos, por lo que cada vez son más los productores que optan porque su suministro de agua provenga de fuentes ya sean subterráneas o municipales, ya que estas dos últimas, brindan al productor mayor calidad sanitaria y con ello la obtención de productos inocuos.

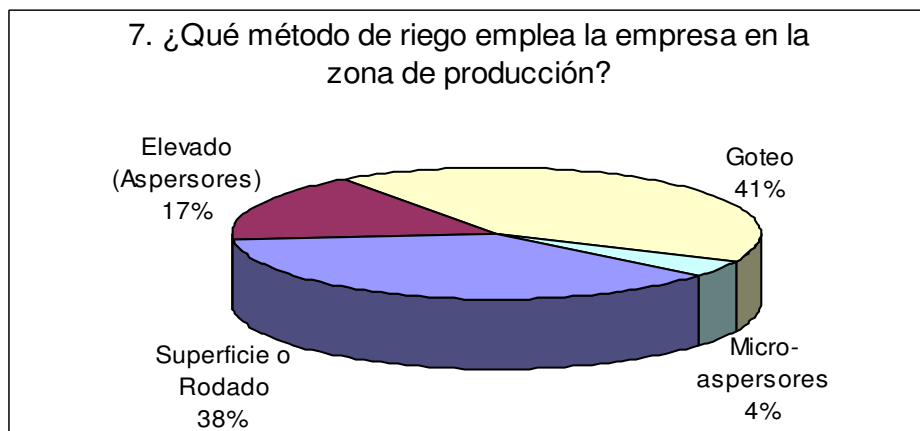


Figura 17. Métodos de riego empleados en las zonas de producción.



Como se observa en la figura 17, el método de riego por goteo fue el de mayor aplicación en la producción de productos hortofrutícolas, debido a las ventajas que ofrece el empleo de este método al productor, por un lado minimiza la exposición de los cultivos a contaminarse por está práctica ya que la dosificación es controlada y especifica para cubrir con los requerimientos de cada cultivo, y por otro lado contribuye en la conservación del agua, así como la reducción de costos por el consumo de este líquido.

Otro método más comúnmente aplicado en el sector agroindustrial, es el riego por superficie o rodado, a pesar de presentar mayores posibilidades de contaminación si se utiliza con cultivos rastreros como lechuga, fresa o similares que muestren contacto con el suelo, sin embargo los resultados obtenidos en el estudio de campo nos muestran que los productores que aplican esté método, emplean como una medida preventiva la utilización de agua proveniente de fuentes subterráneas o municipales, por lo que el agricultor o productor tiene la certeza de que el riesgo de contaminación de sus productos se reducirá al emplear este método ya que el agua empleada en el riego de las frutas o vegetales no constituye una fuente de riesgo en la producción sus productos.

Por último, otro método que tiene aplicación en el campo mexicano es el de aspersion, aunque este representa una forma rápida de contaminar el producto si el agua utilizada está contaminada, sin embargo, al igual que en el método rodado si el agua empleada proviene de una fuente segura, este método es tan seguro como cualquier otro.

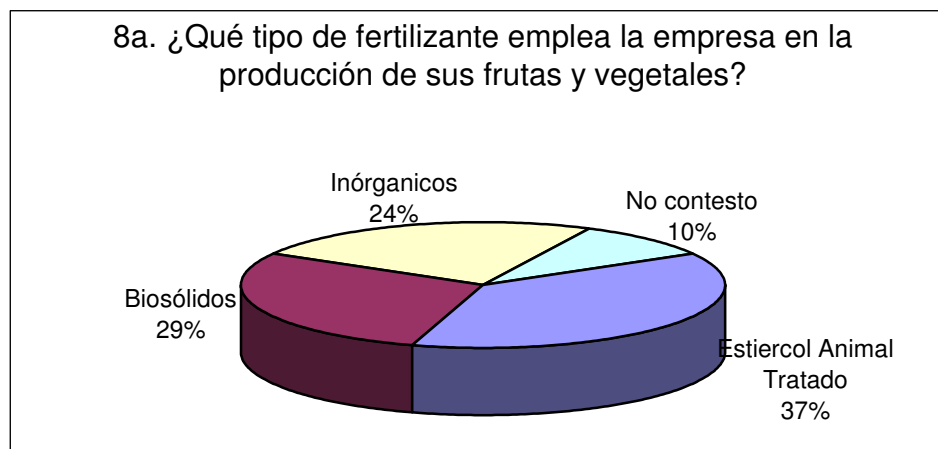


Figura 18a. Fertilizantes empleados en la producción de frutas y vegetales.



Como observamos en la figura 18a, el fertilizante que aplican los productores o agricultores con mayor frecuencia en sus cultivos, es el Estiércol Animal Tratado, seguido de los Biosólidos y por último los inorgánicos.

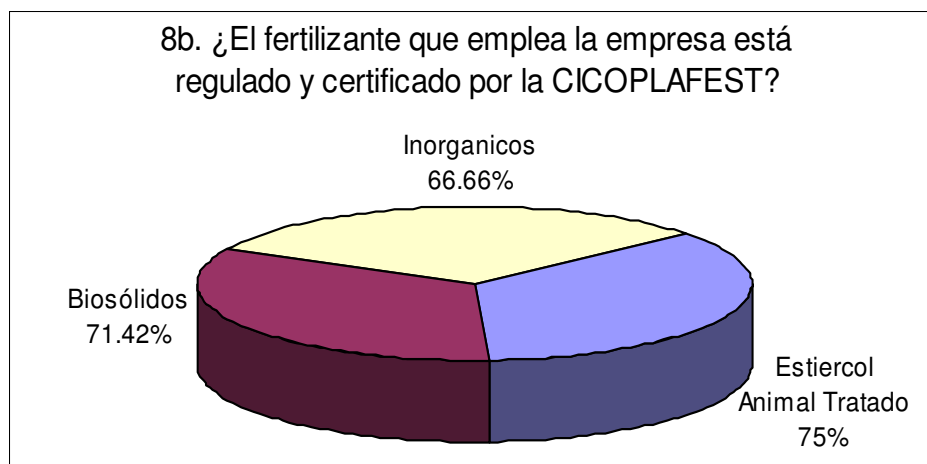


Figura 18b. Empresas que emplean fertilizantes certificados ante la CICOPLAFEST.

Al analizar los riesgos que implican la utilización de estos fertilizantes se realizó la elaboración de la figura 18b, en la cual se refleja la situación en que se encuentra la industria hortofrutícola en cuanto al empleo de fertilizantes certificados, dando como resultado que del total de las empresa que utilizan Estiércol Animal Tratado, solo el 75% esta certificado por la CICOPLAFEST, en cuanto al manejo de los Biosólidos sólo el 71.42% cuenta con esta certificación y por último los inorgánicos , de los cuales solamente el 66.66% están certificados por dicho órgano.

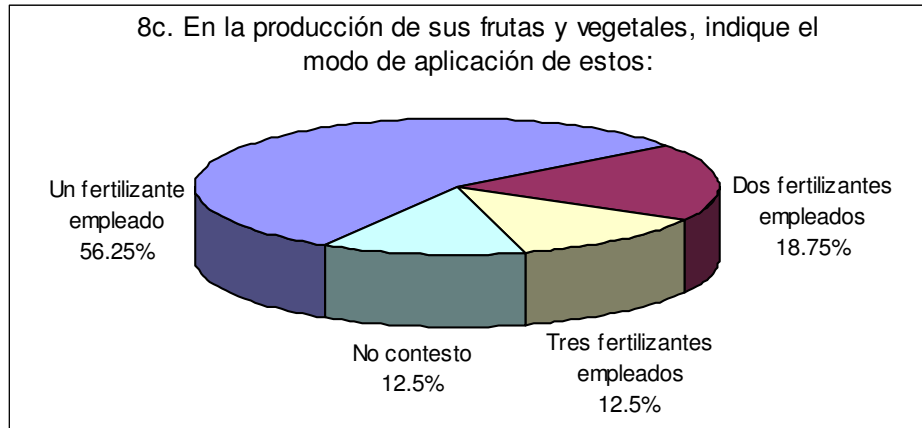


Figura 18c. Modo de aplicación de los fertilizantes en las zonas de cultivo.

Cabe mencionar que el empleo de fertilizantes en México, puede ir desde la utilización de un solo tipo de fertilizante hasta la mezcla de dos o tres diferentes fertilizantes, como se puede ver en la figura 18c.

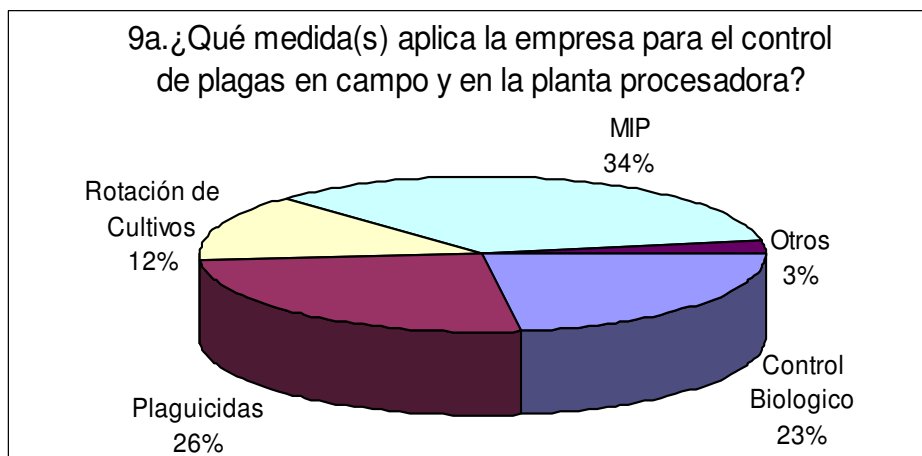


Figura 19a. Medida que aplica la empresa para el control de plagas en campo y en planta

En la figura 19a, encontramos que la medida que más aplica el agricultor o productor en el Control de Plagas, es el Manejo Integrado de Plagas, seguido de los Plaguicidas, el Control Biológico, la Rotación de Cultivos y otros.

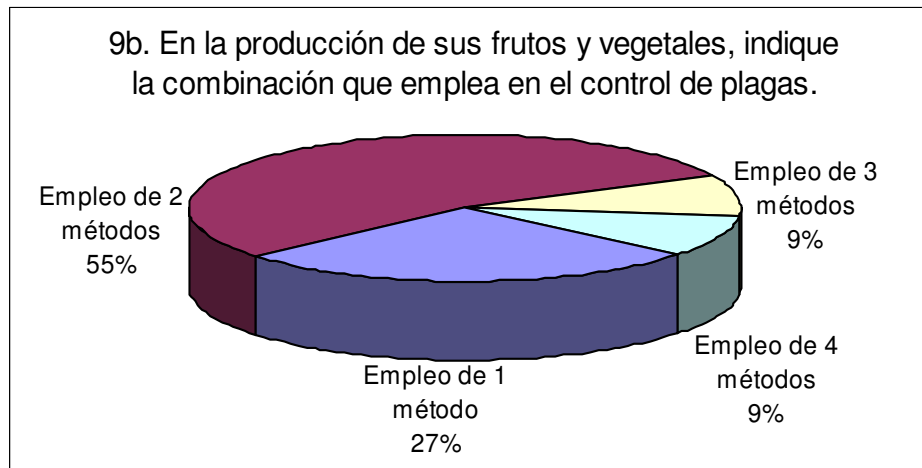


Figura 19b. Combinación de las medidas que aplica la empresa para el control de plagas.

El resultado del estudio del campo realizado a las empresas exportadoras de productos hortofrutícolas, nos indica que los agricultores optan por aplicar en su mayoría más de una de estas medidas, como se puede observar en la figura 19b.

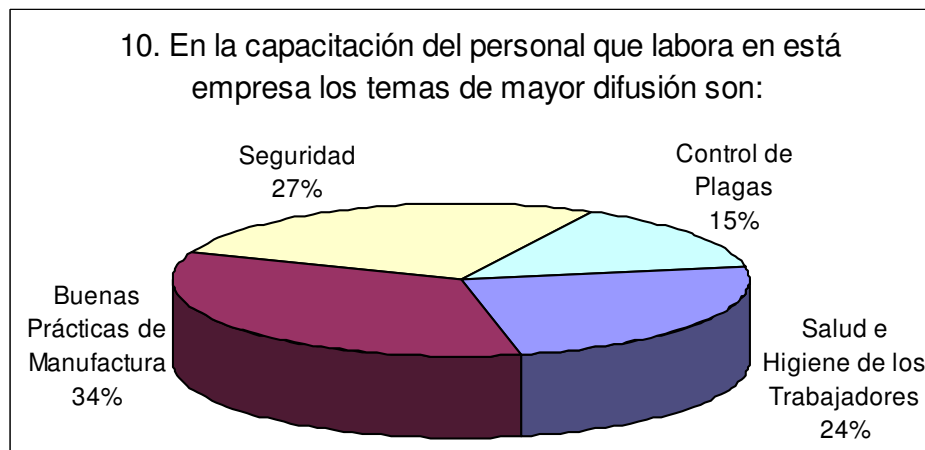


Figura 20. Temas de mayor difusión en la capacitación del personal.

En lo que se refiere al área tema de capacitación, la figura 20, nos señala que el tema de mayor difusión son las Buenas Prácticas de Manufactura, seguidas de temas como Seguridad de los Trabajadores, Salud e Higiene de los Trabajadores y por último Control de Plagas, esto se debe a que generalmente este tipo de empresas optan por contratar a empresas especializadas en estas tareas y son estas las que con regularidad capacitan al personal que se encargara de realizar estas tareas cotidianamente.



De igual forma, la mayoría de las empresas, difunden generalmente dos temas de capacitación, a su personal y estos son seleccionados dependiendo de las actividades que desempeñe el trabajador.

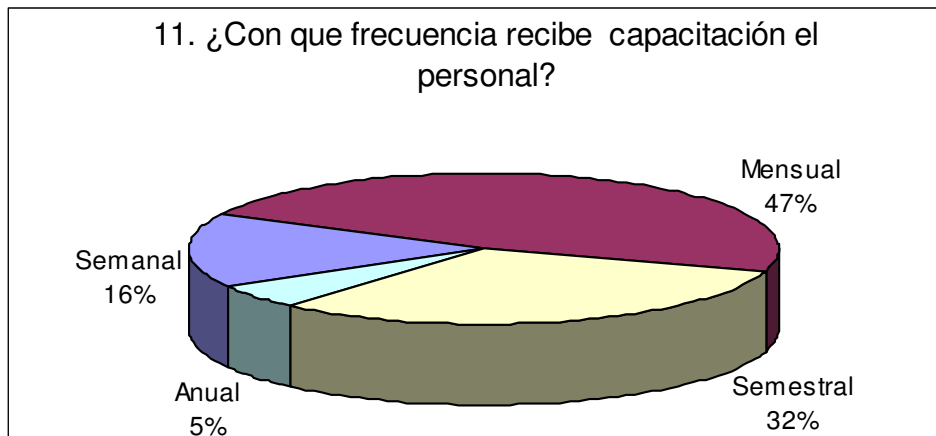


Figura 21. Frecuencia con la que se capacita el personal.

Se puede ver lo importante que resulta para el productor mantener la continuidad de la capacitación de sus trabajadores, ya que esto le contribuye a una mejor operación en el proceso productivo; en la salud, higiene y seguridad de sus trabajadores, reflejándose en la disminución de merma, contaminación del producto, accidentes de trabajo, enfermedades, incapacidades, etc., y por el contrario contribuye a un mejor desempeño del trabajador de sus actividades designadas, lo cual se va a ver reflejado en la productividad de la empresa. Esto se ilustra en la grafica figura 21.

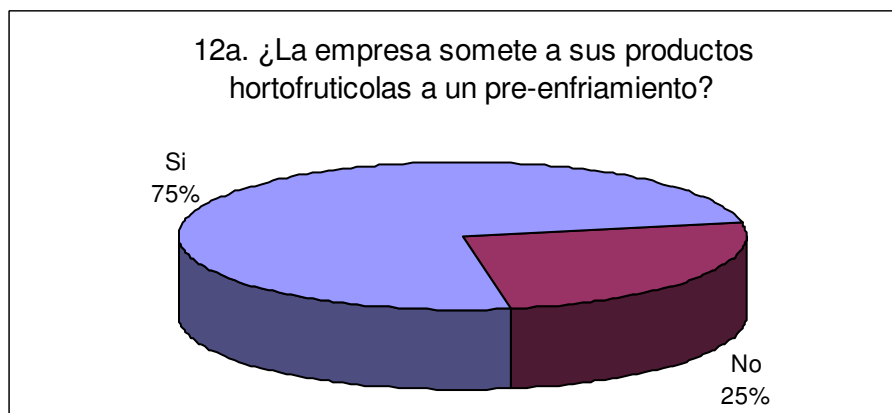


Figura 22a. Empresas que someten a sus vegetales a un pre-enfriamiento



Al analizar la figura 22a, se observa que el 75% de las empresas encuestadas someten a sus productos a un pre-enfriamiento, esto con el fin de eliminar el calor de campo de las frutas y vegetales, y así alargar la vida de estos productos. Mientras que, el 25% restante no aplica preenfriamiento a sus productos hortícolas, debido a las siguientes variables, la primera es en relación a la naturaleza del producto, a la sensibilidad del producto al agua, y a la infraestructura con la que cuente la empresa, es decir, que algunas no cuentan con sitios y equipos acondicionados para realizar dicha operación, así como personal capacitado para la realización de esta operación, por ello es que estas empresas optan por colocar al producto en zonas sombreadas después de ser cosechados y el realizar la recolección de sus frutas y vegetales en las primeras horas del día o al atardecer, ya que con esto se garantiza de cierta forma que los productos cosechados presenten temperaturas lo más bajas posibles, es decir, no absorban calor de campo, y así su almacenamiento a bajas temperaturas sea óptimo y no se dañe el producto.

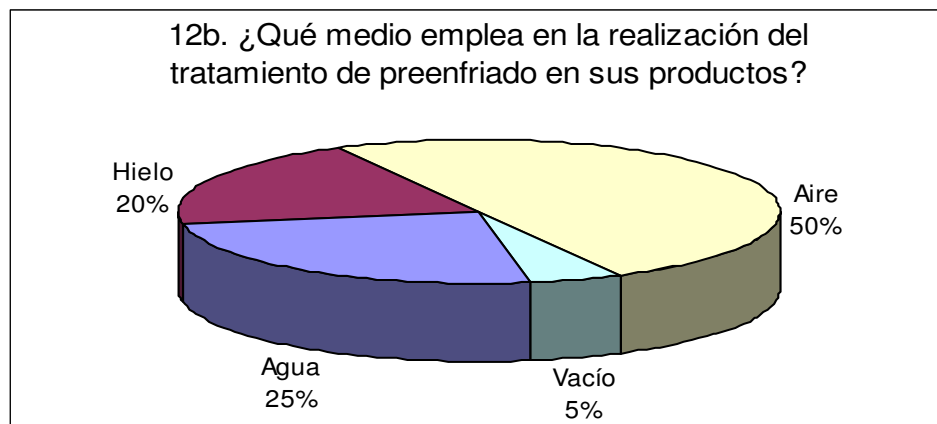


Figura 22b. Tipo de preenfriamiento empleado por las empresas encuestadas.

El método de preenfriamiento más empleado en las industrias entrevistadas, es por aire, el cual representa ser el método de menor riesgo de contaminación para el producto, seguido de la utilización de agua y hielo para el preenfriamiento, su aplicación implica tomar medidas más estrictas, en cuanto al origen de estos y su manejo, con el fin de contrarrestar cualquier riesgo de contaminación en los productos como se ilustra en la figura 22b.

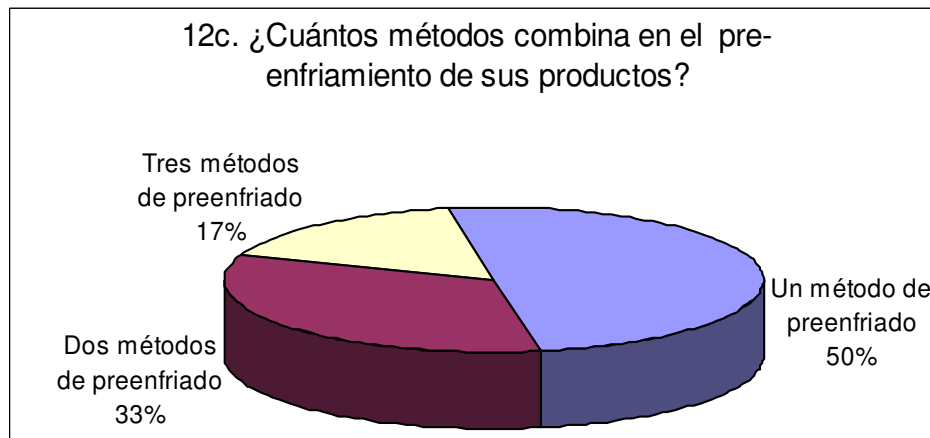


Figura 22c. Combinación de métodos de preenfriamiento

Cabe mencionar que debido al tipo de productos que las empresas manejan, el 50% de estas solamente aplican a sus productos un método de preenfriado, mientras que el 33.33% de estas hacen una combinación de dos y solamente el 16.66% restante aplican tres diferentes métodos tipos de preenfriamiento, esto se debe a la variedad de sus productos, y por tanto al cuidado de cada uno de ellos (Figura 22c).

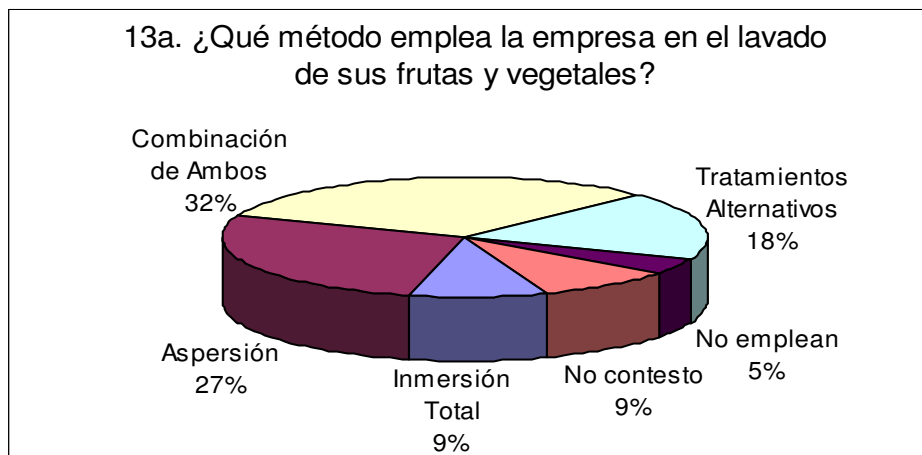


Figura 23a. Métodos empleados en el lavado de frutas y vegetales

Al realizar el análisis de la figura 23a, se encontró que el método de lavado más empleado en la industria hortofrutícola es la combinación de una Inmersión Total con Aspersión. Cabe señalar que la Aspersión por si sola, es el segundo método de mayor aplicación en esta industria, seguido por la Limpieza en Seco, empleada como tratamiento alternativo. Y por último encontramos a la Inmersión Total.



Cabe recordar que la aplicación de cada uno de los métodos antes mencionados, se debe a la naturaleza del producto y al grado de suciedad de este.

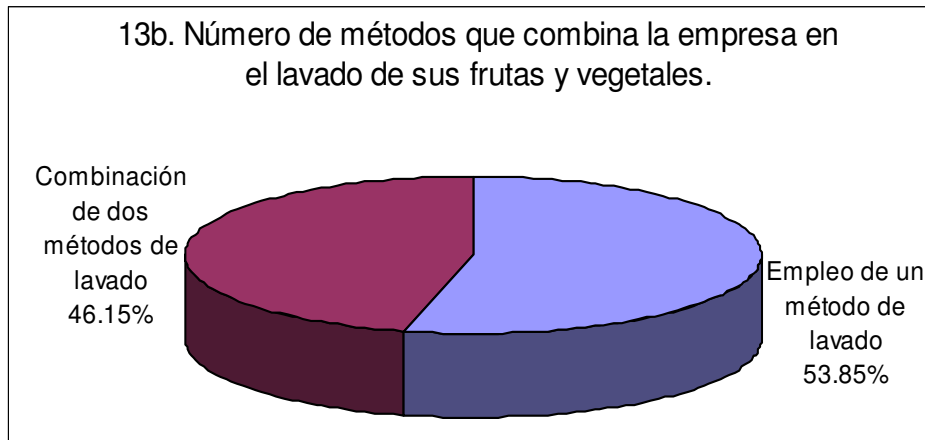


Figura 23b. Combinación de los métodos aplicados para el lavado de frutas y vegetales.

Por otro lado el 53.85% de las empresas utilizan solamente un método para el lavado de sus productos, y tan solo el 46.15% de estas utilizan la combinación de dos de ellos (Figura 23b).

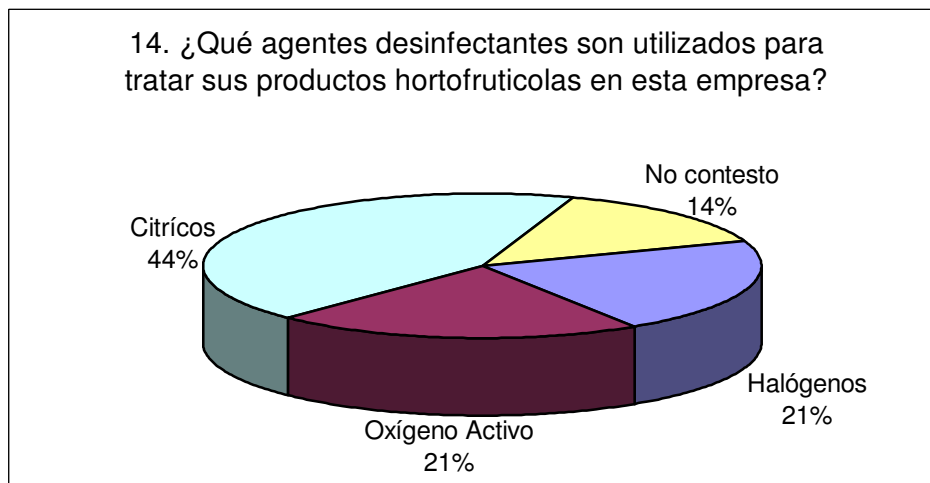


Figura 24. Agentes desinfectantes utilizados en frutas y hortalizas



Al realizar el análisis de las encuestas aplicadas, se encontró que tan solo el 62.5% de las empresas contestaron esta pregunta. De este porcentaje el agente desinfectante de mayor aplicación en las frutas y vegetales son los agentes en base a cítricos, posteriormente el empleo de Halógenos y Oxígeno activo, los cuales se aplican con la misma frecuencia en la Industria Hortofrutícola Nacional. Por el contrario, los agentes desinfectantes como compuestos iónicos, irradiación e impulsos de luz, no tienen aplicación por lo menos en las industrias a las que participaron en la investigación de campo (Figura 24).

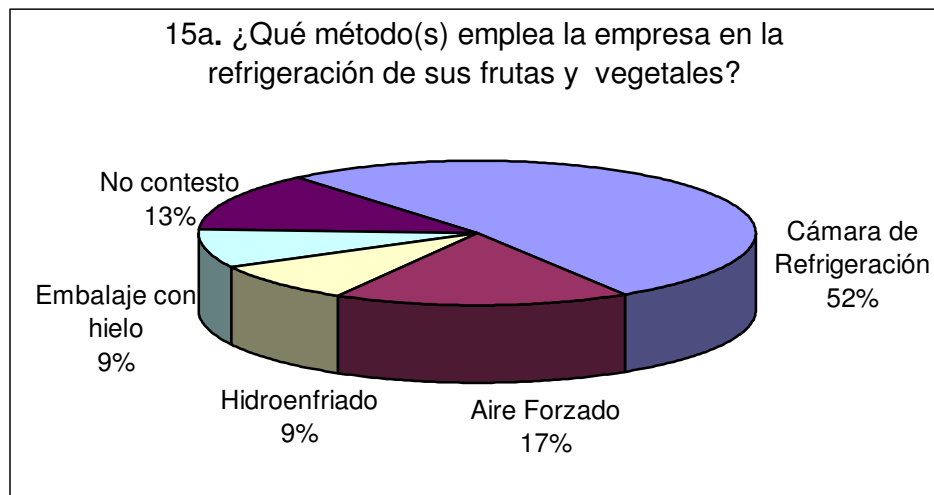


Figura 25a. Métodos empleados en la refrigeración de las Frutas y Vegetales.

En la figura 25a se muestran los métodos empleados en la refrigeración de los productos hortofrutícolas, el método más empleado es la cámara de refrigeración, ya que este método brinda ventajas como bajo costos de operación, manejo de grandes volúmenes de producto, etc. Otro método empleado en la industria es por aire forzado, sin embargo, la aplicación de este método en comparación con la cámara de refrigeración presenta una diferencia significativa como se ilustra en la figura.

Por último, los métodos de hidroenfriado y embalaje con hielo son los menos recurridos para la refrigeración de estos productos.

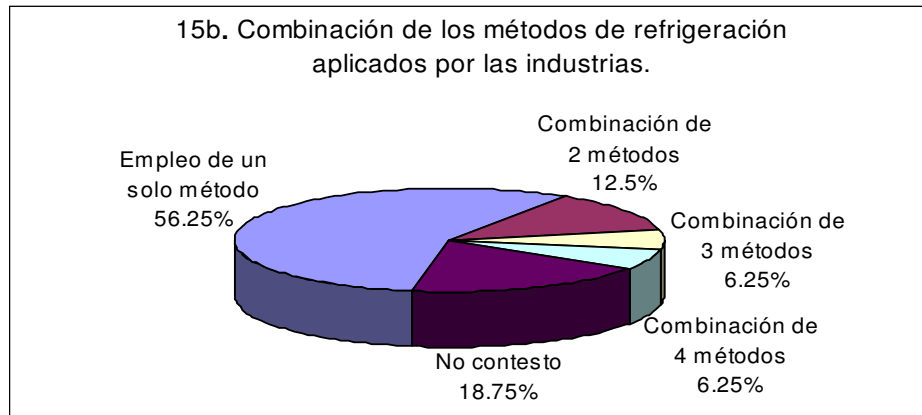


Figura 25b. Combinación de los métodos de refrigeración aplicados por las industrias.

Sin embargo, el 18.75% de las empresas no contestaron el reactivo correspondiente a esta pregunta, y del 61.25% restante, el 56.25% emplean solamente un método de refrigeración, el 12.5% la combinación de dos métodos y el 12.5% restante utilizan combinaciones de 3 a 4 métodos (Figura 25b).

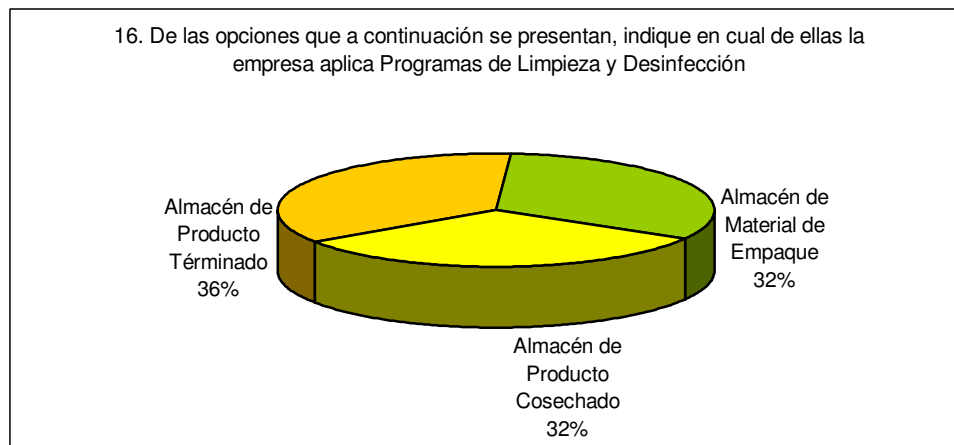


Figura 26. Aplicación de programas de Limpieza y Desinfección.

Al observar la tendencia en la figura 26, la primera impresión que da este comportamiento, es que la situación de este rubro es deficiente en cuanto a la aplicación de Programas de Limpieza y Desinfección en sus instalaciones de producción y/o empaque, sin embargo al analizar individualmente a las empresas, se notó que la aplicación de estos Programas está en función y exigencias del producto, al proceso y a la infraestructura de cada una de ellas.

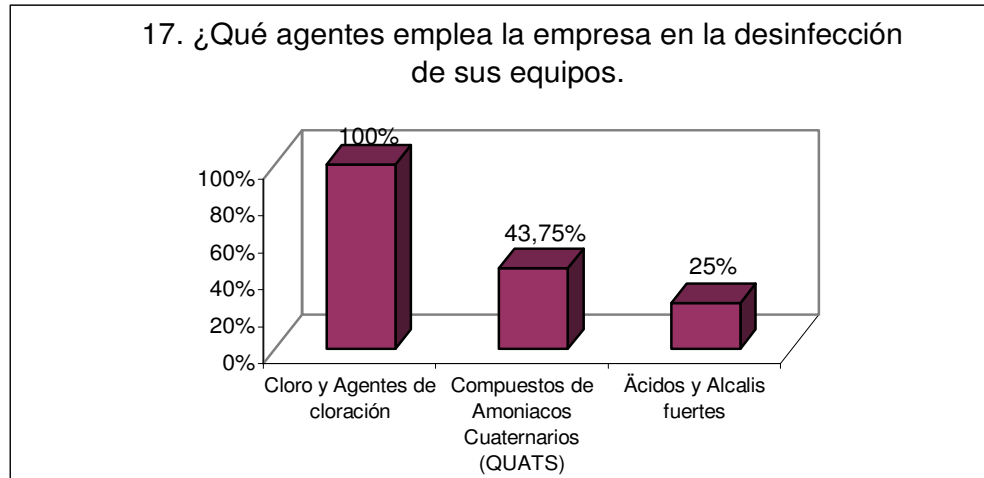


Figura 27. Agentes empleados en la desinfección de equipos.

Los agentes empleados en la desinfección de equipos dentro de la industria hortofrutícola nacional siguen siendo el cloro y los agentes clorados ya que todas las empresas encuestadas lo utilizan, debido a las ventajas que representa su aplicación en cuanto a costos y a su poder germicida (Figura 27).

Otro agente utilizado para la realización de esta tarea son los QUATS ya que del total de las empresas entrevistadas, el 43.75% de estas lo aplican, y esto se debe a los beneficios que estos proporcionan a los equipos y a la seguridad del personal por no ser corrosivos y tóxicos, respectivamente.

Por último, el 25% de las empresas aplican en la desinfección de sus equipos, ácidos y álcalis fuertes, debido a sus propiedades detergentes así como a su actividad antimicrobiana.

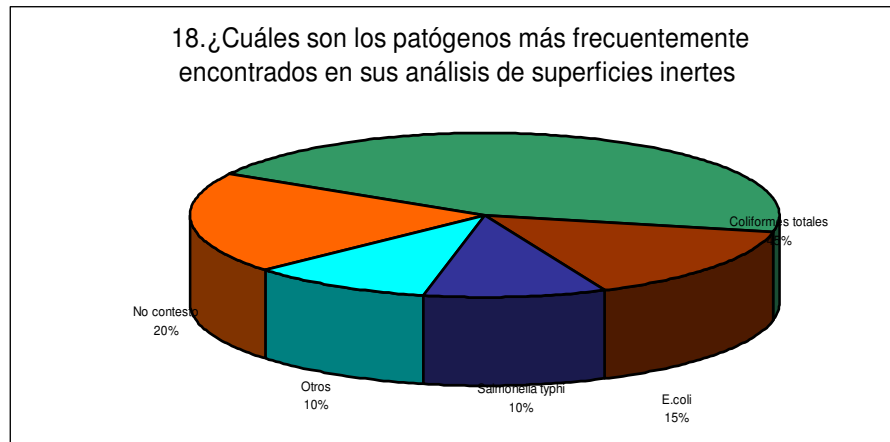


Figura 28. Patógenos encontrados con mayor frecuencia en superficies inertes.

Como se puede observar en la figura 28, el 45% de las empresas a las que se les aplicó la encuesta, han encontrado que en los análisis realizados a las superficies inertes que entran en contacto con sus productos, la presencia de bacterias como coliformes totales, seguido de *E. coli*, la cual se encuentra presente en un 15% de estas y *Salmonella typhi* en un 10%, lo que indica, que el desarrollo de estos patógenos en las superficies inertes, se debe a un deficiente saneamiento de dichas superficies, el cual se relaciona desde la calidad del agua empleada, el tipo de detergente, tiempo de contacto, material adecuado, personal capacitado, etc., así como de la higiene del personal.

Cabe resaltar que la presencia de *E. coli* y *Salmonella typhi* resulta preocupante ya que estos patógenos son de los principales agentes causantes de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETAS).

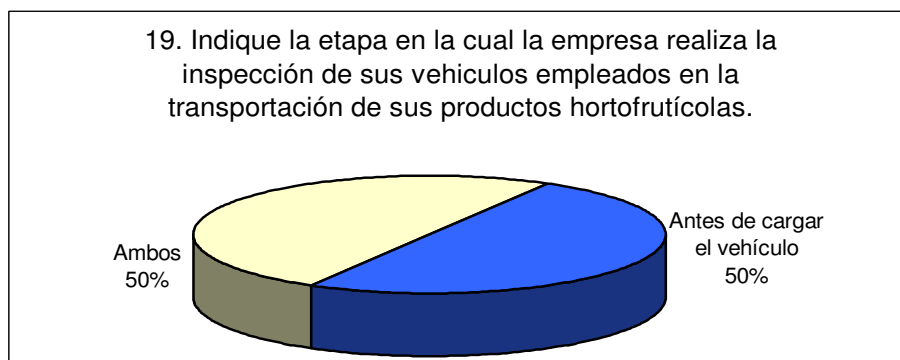


Figura 29. Etapas en las cuales se realiza la inspección de los vehículos de transporte de frutas y vegetales.



En la figura 29 se observa que todas las empresas que participaron en esta investigación, realizan la inspección de los vehículos utilizados en la transportación de sus productos, antes y después de ser cargados, garantizando con ello, la seguridad sanitaria del producto durante su transporte.

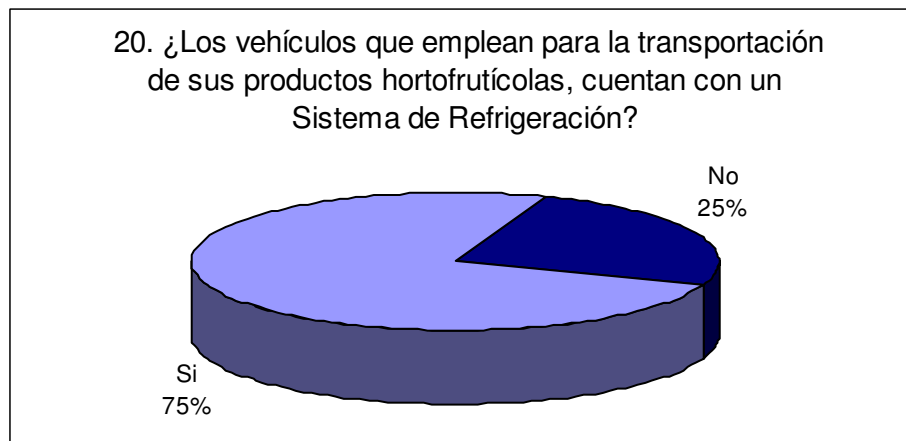


Figura 30. Vehículos de transporte que cuentan con sistema de refrigeración

Como lo muestra la figura 30, el 75% de las empresas cuentan con Sistemas de Refrigeración en los vehículos utilizados en el transporte de sus productos, lo cual se debe, por un lado al grado de perecibilidad de sus productos y por otro, a que si se tratan de productos congelados, lo que esto implica mayor cuidado de no romper la cadena de frío a lo largo de su transportación, y con ello conservar la integridad del producto hasta llegar al consumidor.

Mientras que, el 25% restante de las empresas participantes en el estudio, sus productos son frescos y aunado a que su grado de perecibilidad es menor, por estas razones no es tan indispensable mantener el producto a bajas temperaturas, aunque sería lo óptimo.

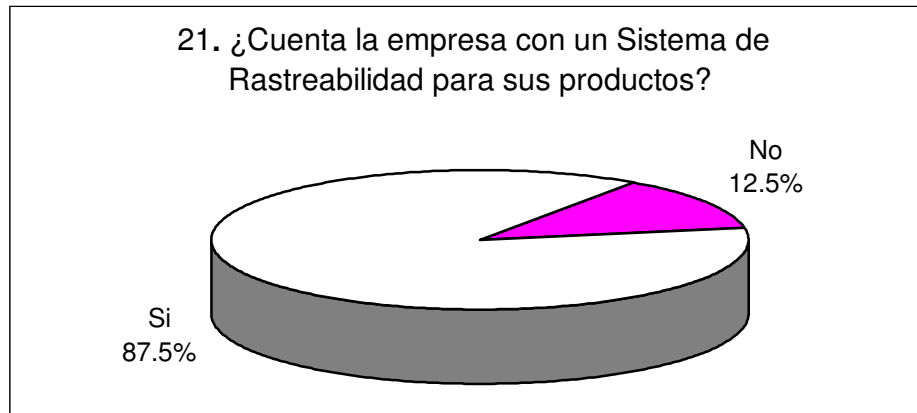


Figura 31. Aplicación del Sistema de Rastreabilidad.

En la figura 31 se muestra, que el 87.5% de las industrias hortofrutícolas entrevistadas, aplican un Sistema de Rastreabilidad en sus productos, lo cual es una herramienta importante en el caso de presentarse cualquier problema de salud pública causada por el consumo de sus productos, con la cual agiliza a identificar la cantidad de producto que puede estar contaminado así como la probable causa, ya que permite identificar desde la hora, fecha y personal involucrado en la cosecha del producto, hasta los insumos que se administraron a esa producción desde fertilizantes, origen del agua, semillas, etc., así como vehículo y el personal involucrado en la transportación de dicha carga; para con ello poder sacar del mercado dicho producto, y además poder aplicar las medidas correctivas y preventivas pertinentes, para erradicar el problema.

Por el contrario un 12.5% de estas empresas, no cuentan con un Sistema de Rastreo para sus productos, lo que nos indica que estas empresas no aplican las Buenas Prácticas Agrícolas, ya que un punto clave de este sistema de Aseguramiento de la Calidad es la rastreabilidad, ya que como se mencionó anteriormente, es una herramienta básica en el control de la distribución de sus productos.

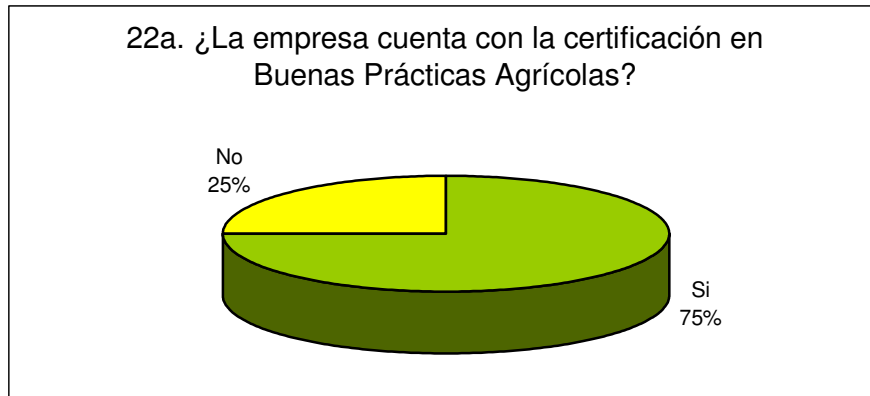


Figura 32a. Empresas Exportadoras de Frutas y Vegetales que están certificadas en Buenas Prácticas Agrícolas

En la figura 32a se observa que el 75% de las empresas exportadoras de productos hortofrutícolas que participaron en este estudio cuentan con la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas, lo que hace notar su interés por mantenerse vigentes en el mercado nacional y extranjero, cumpliendo para ello con la normatividad requerida para cada uno de sus socios mercantiles.



Figura 32b. Empresas Exportadoras de Frutas y Vegetales que no saben como gestionar la certificación.

Sin embargo, el 25% restante de estas empresas, no han logrado la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas, debido a dos factores primordiales: 1) la falta de información para gestionar dicha certificación y 2) capital insuficiente. Como se puede observar en la figura 32b, el factor de mayor incidencia lo representa la falta de información.

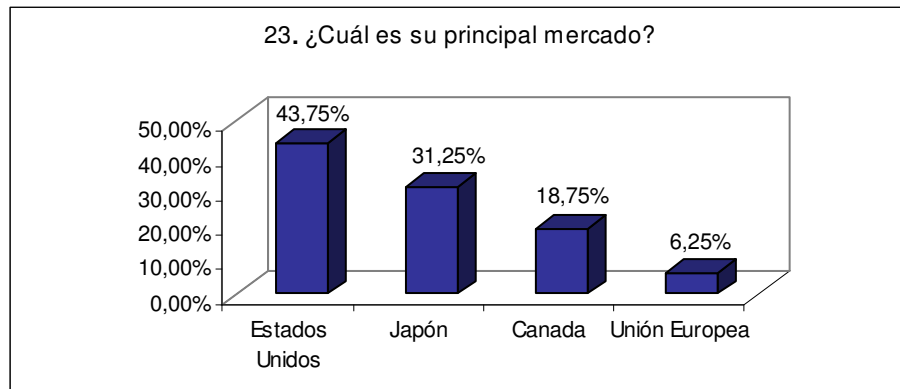


Figura 33. Principales países importadores de productos hortofrutícolas mexicanos

Al analizar la figura 33, se observa que el principal país importador de productos hortofrutícolas mexicanos es Estados Unidos con un 43.75%, seguido Japón con el 31.25%, Canadá con el 18.75% y la Unión Europea con el 6.25%, respectivamente.

Con esto se reafirma la importancia de difundir a nivel nacional la aplicación de las Buenas Prácticas agrícolas o el Programa de Calidad Suprema en México, ya que éstas contribuyen a garantizar el cumplimiento de las exigencias marcadas por los países importadores de productos agrícolas mexicanos, y mantener la posición de estos en los mercados tanto nacionales como extranjeros, ya que a partir de la apertura comercial con los Tratados de Libre Comercio, estas han ido en aumento. Además de ser lo equivalente a la Guía verde para el caso de Estados Unidos y Canadá y a las EUREPGAP para Japón y la Unión Europea.

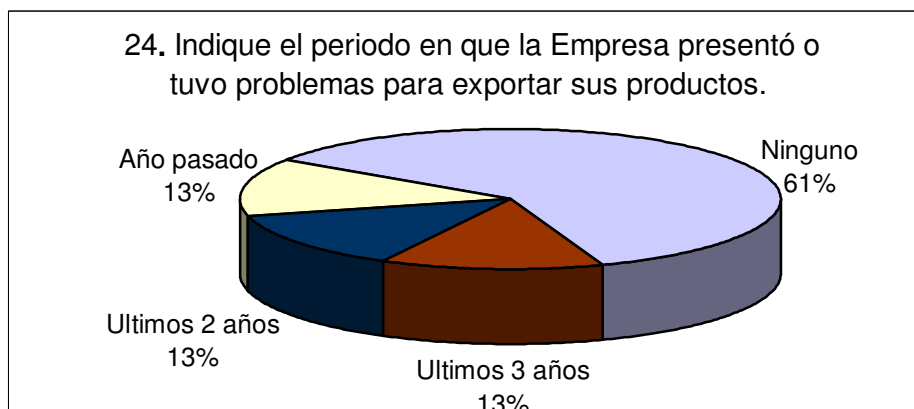


Figura 34. Periodo en que las Empresas Exportadoras Nacionales, presentaron dificultades para exportar sus hortofrutícolas



Como se puede observar el 68.75% de las empresas no presentaron ninguna dificultad al exportar sus productos hortofrutícolas, sin embargo el 31.25% restante ha presentando ciertos problemas para la realización de esta operación, lo cual se debe a varios factores, tales como, no contar con la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas o en sus equivalentes según lo marque su socio mercantil, por no cubrir totalmente con las especificaciones señaladas ya sea a nivel microbiológico, nutricional, organoléptico, etc. (Figura 34).



Figura 35a. Empresas que cuentan con apoyo técnico o financiero, para la mejora de sus productos

Del total de las empresas encuestadas solo el 31.25% de estas, cuentan con apoyo para mejorar sus productos, del cual el 50% es otorgado por Instituciones Gubernamentales y el 50% restante por Privadas, como se muestra en la figura 35a y 35b.

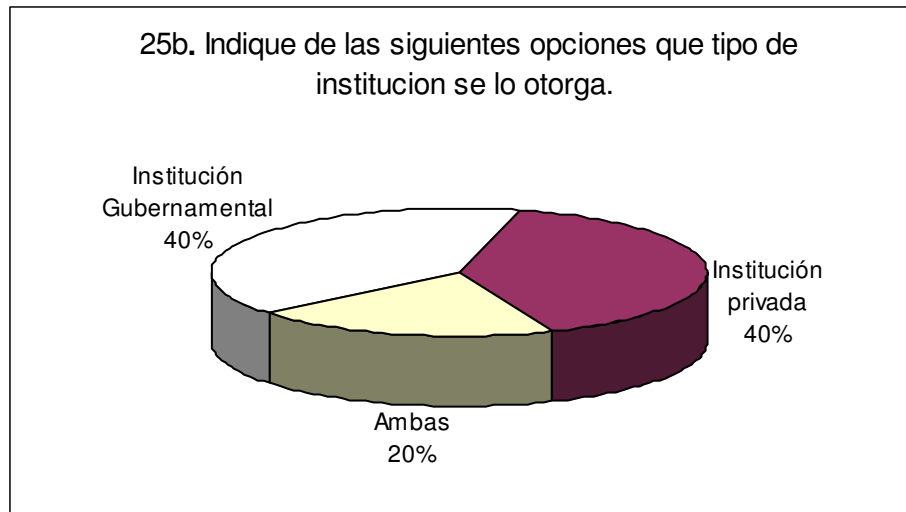


Figura 35b. Instituciones que actualmente brindan apoyo a las empresas

Cabe señalar que las empresas que cuentan con este tipo de apoyos, no presentan problema alguno, al momento de distribuir sus productos, esto debido a que cuentan con una mayor infraestructura, una manipulación adecuada del producto desde el campo hasta el consumidor (personal capacitado), y en general cuidan al máximo cualquier detalle en la generación de sus productos, garantizando así la inocuidad de estos.

V. Conclusiones



PRIMERA. Debido a la apertura comercial, el sector agropecuario mexicano, se vio en la necesidad de aumentar la producción agrícola, mediante la introducción de nuevas variedades de alto rendimiento, aunado a nuevas prácticas de cultivo basadas en la utilización de grandes cantidades de fertilizantes, pesticidas y tractores así como el uso de otro tipo de maquinaria pesada. A esta forma de producción se le conoce como “Revolución Verde”. Esta etapa trajo beneficios indiscutibles en su momento al sector agrícola, ya que se cubrió la demanda de productos agrícolas para sus socios mercantiles como para la población nacional, sin embargo cabe mencionar que en dicha etapa no se consideraron los riesgos que traería consigo esta forma de producción.

SEGUNDA. Este método de producción agrícola trajo como consecuencia:

1. El abuso de agroquímicos provocando daños ambientales, resistencia en plagas y efectos a la salud humana y animal.
2. Marginación de la población rural, esto se debió al incremento de desigualdad entre los campesinos pobres y los ricos. Aumentando la dependencia de los predios agrícolas.
3. Incremento del consumo de energía, por lo que se emplean fuertes inversiones y un planteamiento empresarial muy alejado de la agricultura tradicional.

Provocando con esto una nula visión participativa y equitativa que reconoce al ambiente y a los recursos naturales como base de la actividad económica, es decir, que debe existir un equilibrio ecológico, económico, social, cultura y científico lo cual responde al concepto de agricultura sustentable.

TERCERA. La creciente tendencia hacia la globalización del comercio mundial ha estimulado un interés destacable en el desarrollo de sistemas de calidad convincentes y más eficientes. Mientras esta tendencia se orienta para asegurar básicamente una mejor protección al consumidor, también ayudará a desarrollar una base más homogénea para el establecimiento de acuerdos comerciales entre los países y al mismo tiempo, mejorar la estructura internacional para resolver problemas de seguridad alimentaria y de comercialización del producto.



CUARTA. Si el estado no cumple con su misión de salvaguarda de los intereses nacionales, la Biotecnología en México amenaza con agudizar la marginalización y la polarización de los ingresos, los recursos y las oportunidades porque tales tecnologías están bajo el control de las transnacionales y son producto de búsquedas para productos que no responden a las necesidades alimenticias del pueblo de México y porque son inadecuadas para las necesidades y circunstancias de los campesinos.

QUINTA. Varios estudios de la realidad agraria ofrecieron datos precisos sobre un fenómeno que mostraba la complejidad de la tenencia de la tierra en México: el arrendamiento de tierras ejidales y comunales. Durante años una propaganda dirigida a satanizar la reforma agraria, hizo aparecer a dicho arrendamiento como fruto de la indolencia y la irresponsabilidad de los campesinos favorecidos por la entrega de la tierra, especialmente en los distritos de riego. Diversos estudios de campo realizados en el Bajío y en los valles de Apatzingán, el Yaqui, el Mayo y Culiacán, mostraron que los ejidatarios se veían en la necesidad de arrendar sus parcelas no porque fueran flojos sino por falta de crédito suficiente y oportuno, por los vicios derivados del sistema bancario oficial notablemente burocratizado y teñido de fallas y corrupción. El mismo aparato oficial se encargó de crear las condiciones para que los propietarios privados con suficiente capital y maquinaria rentaran las parcelas ejidales, dando de paso trabajo al ejidatario. Pareciera que todos lo involucrados en este sistema salen beneficiados. No es así; el gran capital se queda con la rebanada mayor del pastel al contar con insumos modernos, disponer de crédito y controlar las cosechas y la comercialización.

Por lo que en los últimos sexenios, se insistió en la necesidad de reformar la legislación agraria (en concreto el artículo 27 constitucional) para modernizar el ejido y las comunidades, y terminar con los vicios que distinguía a esos sistemas de tenencia. Sin embargo, la reforma de 1992 que hizo posible la venta de tierras ejidales acentuó el rentismo, obligando a miles de campesinos con parcelas en las mejores áreas de cultivo, pero sin crédito ni ayuda técnica, a convertirse en peones de su propia tierra, a emigrar en busca de empleo. Se ha llegado a configurar un neolatifundismo alentado desde el gobierno con el agravante de que buena parte de la tierra tomada en arriendo, hoy beneficia a las transnacionales alimenticias y agroexportadoras.



SEXTA. La posición de México como productor líder en algunos productos no basta para ingresar al mercado mundial, que se caracteriza por presentar una demanda con un crecimiento conservador en productos alimenticios frescos y que además exige un abasto alimenticio para sus sociedades libre de riesgos de todo tipo. La exigencia va en cumplimiento de certificaciones de calidad de índole internacional (EUREPGAP para el caso de Europa, orgánico para el mundo entero y principalmente para el mercado asiático, europeo, canadiense y estadounidense y HACCP o Buenas Prácticas Agrícolas para el estadounidense, entre otros cumplimientos no arancelarios) por ello, países exportadores como México adoptaron lineamientos integrales de sistemas de prevención para cumplir las exigencias internacionales y obtener productos inocuos.

SÉPTIMA. Durante el desarrollo de este trabajo se observó que no se ha logrado un avance significativo en la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas y mucho menos en la obtención de la certificación de las empresas del Sector Agroindustrial, lo cual es el resultado de una ineficiente difusión y divulgación por parte del Ejecutivo Federal mediante SAGARPA-SENASICA a dichas empresas, ya que al analizar los resultados de la investigación de campo, se pudo notar que la mayor parte de las empresas encuestadas aplicaban algunas medidas para minimizar los riesgos de contaminación a lo largo de toda su cadena de producción, sin estar concientes de que esas medidas forman parte de este Sistema de Gestión de la Calidad.

OCTAVA. El Sector Agroindustrial ha presentado dificultades en los últimos tres años para llevar a cabo la comercialización de sus productos en mercados nacionales como internacionales, debido a las exigencias marcadas por sus socios mercantiles, por ello se resalta la importancia de controlar diversos aspectos tales como: el empleo de material vegetal certificado, la aplicación del método de riego, el empleo de fertilizantes certificados por la CICOPRAFEST, la aplicación de condiciones óptimas en el manejo post-cosecha el cual depende del tipo de producto, la transportación de los productos hortofrutícolas, así como la selección de los temas y frecuencias en la capacitación del personal; los cuales pueden afectar la inocuidad de las frutas y hortalizas, durante su producción y manejo.



NOVENA. Debido a la problemática a la que se han enfrentado los productores agrícolas, se han visto en la necesidad de adoptar un Sistema de Calidad que contribuya a garantizar la inocuidad de sus productos, así como el mejoramiento en su proceso productivo, para esto han recurrido a buscar apoyo financiero y/o técnico en instituciones gubernamentales o privadas. Sin embargo falta mucho por hacer en este rubro ya que como se notó en la investigación, una mínima parte de estas empresas cuentan con dicho apoyo, lo que dificulta, su certificación y por lo tanto su competitividad en este sector.

DÉCIMA. Por todo lo anterior, resalta la importancia de llevar a cabo investigaciones, relacionadas con los Sistemas de Aseguramiento de la Calidad (SAC), con el fin de dar a conocer la importancia y su campo de aplicación de cada uno de ellos.

De ahí el interés por desarrollar este trabajo con el fin de brindar una herramienta a agricultores, productores, empresarios, estudiantes, investigadores y a todas las personas involucradas en el Sector Agrícola, con el propósito de ofrecer un instrumento que contribuya desde la comprensión de las Buenas Prácticas Agrícolas hasta como gestionar la certificación en este Sistema de Aseguramiento de la Calidad y con ello lograr el mejoramiento de su producción.

Es fundamental incluir en el plan de estudios de Ingeniería en Alimentos materias relacionadas con el Aseguramiento de la Calidad, ya que esto complementaría la formación y así mismo contribuiría a sensibilizar a los futuros responsables de la producción de alimentos, a generar productos inocuos y de calidad para el consumo humano, ya que es nuestra responsabilidad cuidar la salud del consumidor debido a que somos pieza clave en la cadena productiva.

VI. Referencias



1. Adams, M. R. y Moss, M.O. (1997). *“Microbiología de los alimentos”*. Ed. Acribia, Zaragoza, España, pp. 464.
2. Altekruise, S.F., Cohen, M.L. y Swerdlow, D.L. (1997) “Emerging foodborne diseases”, *Emerg Infect Dis*, No. 3, pp. 285-293.
3. Bachmann, J. y Earles, R. (2000). *Postharvest handling of fruits and vegetables*. Appendix 1. Appropriate Technology Transfer for Rural Areas (ATTRA). Disponible en: <www.attra.ncat.org/attra-pub/postharvest.html>
4. Bancomext (2006_a). Avance Comparativo de Siembras y Cosechas. Año Agrícola 2004-2005. Disponible en: <www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_comdeagr.html>
5. Bancomext (2006_b). Balanza Comercial Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: <www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_combalcomer.html>
6. Bancomext (2003). Sector Alimentos Frescos. Disponible en: <www.bancomext.com>
7. Banks, Jerry. (1998). *“Control de Calidad”*. Ed. Limusa, México, pp.175.
8. Barra, Ralph. (1987). *“Círculos de Calidad en Operación”, Estrategia práctica para aumentar la productividad y las utilidades*. Ed. McGraw-Hill. México, pp. 181.
9. Bauman, H.E. (1974). “The HACCP concept and microbiological hazard categories”. *Food Technol*, No. 30, pp. 74.
10. Bejarano, F. (s/f). Plaguicidas. Red de Acción sobre plaguicidas y alternativas en México (RAPAM). Disponible en: <<http://www.laneta.apc.org/emis/sustanci/plaguici/plagui.htm>>
11. Beuchat, L. R. (1996). Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. *J. Food Protection* 59:204-216



12. Beuchat, L. R. (1998). Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw: a review. Food Safety Unit. WHO/ FAO, WHO/FSF/FOS/98.2. Disponible en: www.who.int/fsf/fos982~1.pdf
13. Bourgeois, C.M., Mesele, J.F. Y Zucca, J. (1994). *"Microbiología alimentaria", Aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad Alimentaria*, Vol.1, Acribia, Zaragoza, España, pp. 437
14. Centers for Disease Control and Prevention (2001). Diagnosis and Management of Foodborne Illnesses: A Primer for Physicians. *MMWR*, Vol. 50. RR-2.
15. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (2002). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas Guía para el agricultor, Buenas Prácticas Agrícolas para Frutas y Hortalizas frescas*, Talleres Gráficos de México, México, pp. 70
16. COFEMER (2000). Causas por las que no ha funcionado la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y uso de Plaguicidas Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), consecuencias y propuestas para mejorar su gestión. Disponible en: www.cde.gob.mx/tmp/informe/EJECITIVO.pdf
17. Comisión Intersecretarial para el control y uso de plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Secretaría de Salud, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1995). Catálogo Oficial de Plaguicidas.
18. Comisión Intersecretarial para el control y uso de plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Secretaría de Salud, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1996). Catálogo Oficial de Plaguicidas.



19. Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas (2003) *Especificaciones Técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas, Hortalizas de Fruto al Aire Libre*, Fundación de Comunicaciones, Capacitación y Cultura del Agro, FUCOA, 2003, pp. 48

20. Coordinación General de Comunicación Social (2002). Firman carta de entendimiento SAGARPA y EUREPGAP para homologar esquemas de certificación en agroalimentos. Disponible en: <www.sagarpa.gob.mx/cgcs/boletines/2005/febrero/B051.htm>

21. Coordinación General de Comunicación Social (2005). Exportaciones Agroalimentarias a Japón. Disponible en: www.infoaserca.gob.mx/mexbest/prensa/2005/B062.pdf

22. Crosby, P.B. (1997). *“La calidad la hacemos todos”*, Compañía Editorial Mexicana, México, pp. 283.

23. Crosby, P.B. (1990). *“Hablemos de Calidad”, 96 preguntas que siempre deseó usted plantear a Phil Crosby*. Ed. McGraw-Hill, México, pp. 235.

24. Crosby, P.B. (1987). *“La calidad no cuesta”, Calidad sin lagrimas*, Ed. CECOSA. pp. 132

25. Deming, W.E. (1989). *“Calidad, productividad y competitividad”*. Ed. Díaz de Santos, pp. 318

26. Díaz S.R. y Vernon C.J. (1999). “Inocuidad microbiológicas de frutas frescas y mínimamente procesadas”, *Cienc tecnol Aliment*, No. 2, pp. 133-136.

27. EPA, DHHS and USDA. (Mayo 1997). “Food Safety from Farm to Table: A National Food – Safety Initiative – A Report to the President”.

28. EUREPGAP (2004_a). La Asociación Global para una Agricultura Segura y Sostenible. Disponible en: <www.eurep.org>



29. EUREPGAP (2004_b). La Asociación Global para una Agricultura Segura y Sostenible. El Estándar Global para la Explotación Agrícola Frutas y Hortalizas. Disponible en: <www.eurepgap.org/documents/webdocs/fp_folder_fresh-produce_web_sp.pdf>
30. EUREPGAP (2004_c). Sobre EUREPGAP. Disponible en: <www.eurepgap.org/Languages/Spanish/about.html>
31. ExportaPymes (2004). Requisitos para exportar a la Unión Europea. Disponible en: <www.exportapymes.com/article1285.html>
32. FAO (2000). Mejoramiento del suelo. Cartilla Tecnológica 5. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Manual de capacitación para trabajadores de campo en América Latina y el Caribe.
33. FAO (2003). Informe del Taller Nacional sobre Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas. Disponible en : <www.rcl.fao.org>
34. FDA (1998). Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos, en el caso de Frutas y Vegetales Frescos. Disponible en: <www.fda.gov>
35. FDA (2001). Foodborne Illness: Ten Least Wanted Foodborne Pathogens. U.S. Food and Drug Administration-Partnership for Food Safety Education - The Fight BAC Campaign. Disponible en: <www.fightbac.org/10least.cfm>
36. Feigenbaum, V.A. (1986). "*Control total de la calidad*". Ed. CECSA. Zaragoza, pp. 298.
37. Ferro, D.N. (1996). Control Cultural. Disponible en: <ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/cerroSp.htm>
38. FESC (2005). Curso Teórico-Práctico. Microbiología vs Inocuidad. Impartido por: Dra. Burin Leila. Tema. Capacitación Quality Foods S.A.



39. García Torres, L., 1997. Informe sobre las malezas en Centro América y propuesta de especies a considerar de índole cuarentenaria. Programa de Apoyo Regional en Sanidad Agropecuaria (PARSA), enero de 1997.
40. Gerowitt, B. (1996). Uso práctico de los umbrales de malezas. Disponible en: <www.ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/PedigoSp.html>
41. Gitlow, Howard S. (1991). “*Planificando para la calidad, la productividad y una posición competitiva*”. Ed. Ventura, México, pp. 175.
42. Gutiérrez, Pulido Humberto (1997). “*Calidad Total y Productividad*”. Ed. McGraw-Hill, México, pp. 303.
43. ICMSF (1998). “*Microorganismos de los alimentos 6*”, *Ecología microbiana de los productos alimenticios*. Ed. Acribia. Zaragoza, España, pp. 593.
44. Insectarium virtual (s/f). ¿Qué es el Manejo Integral de Plagas? Disponible en: <www.insectariumvirtual.com>
45. Institución Guanajuato para la Calidad, A.C. (2000). Guía Técnica del Sistema de Buenas Prácticas Agrícolas para el Aseguramiento de la Inocuidad/GTO-2000-SBPA 1:1999
46. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2003). Informe Anual 2003. La Contribución del IICA a la Agricultura y el Desarrollo de las Comunidades Rurales en México. Disponible en: <www.iica.org.mx/pdffiles/INFOA2003.pdf>
47. IRAM (2003). Seguridad Alimentaria. Disponible en: <www.iram.com.ar/Boletin/Diciembre-03/1.htm>
48. ISEE (1995). “*Calidad Total*”. Ed. Mundi-Prensa, España, 1995 pp. 234.



49. Ishikawa, Kaoru (1990). "*Práctica de los Círculos de Control de Calidad*". 2ª, Cambrige-Massachusetts, Madrid, pp. 249.
50. Ishikawa, Kaoru (1998). "*¿Qué es el Control Total de Calidad?*", *La modernidad Japonesa*. Ed. Norma. Barcelona, pp. 209.
51. Jail, D.L. y Arnold, E.A. (1982). "Influence of drying plant environment on salmonellae contamination of dry milk products". *J. Food Protection*, No. 45, pp. 16.
52. Juran, J. M. (1990_a). "*Juran y el liderazgo para la calidad*", *Un manual para empresarios*. Ed. Díaz de Santos, pp. 279.
53. Juran, J. M. (1990_b). "*Juran y la planificación para la calidad*", El ejemplo japonés, ingeniería de calidad, Métodos Taguchi, Seminario impartido por el Dr. Genichi Taguchi en Madrid España, organizado por Management Forum. Ed. Díaz de Santos, pp. 420.
54. Juran, J. M. (1997). "*Juran y la Calidad por el Diseño*". Ed. Díaz de Santos, Madrid, España, pp. 310.
55. Kranz, J., 1997. Informe de consultoría a corto plazo en fitopatología. Programa de Apoyo Regional en Sanidad Agropecuaria (PARSA), marzo de 1997.
56. Laboucheix, Vicent. (1992). "*Tratado de la Calidad Total*". Tomo I, Ciencias de la Dirección, Madrid, pp. 377.
57. Lovisolo, O. (1997). Estudio sobre los listados de enfermedades de tipo viral y similares que afectan los cultivos en Centro América y listados de las especies que deben ser consideradas de índole cuarentenaria. Programa de Apoyo Regional en Sanidad Agropecuaria (PARSA), abril de 1997.
58. Martínez, Marco A. (2004). Antecedentes para la implementación de un programa de producción limpia en Fruticultura de exportación. *Revista agroecología y desarrollo*. Disponible en: <www.clades.cl/revistas/dig_1/antecede.htm>



59. Marroquín, Suárez Pedro. (1991). "*La Gestión en los Sistemas de Control de Calidad*". Ed. Continental, México, pp. 127.
60. Monge, R., Chinchilla, M., y Reyes, L. (1996). "Estacionabilidad de parásitos y bacterias intestinales en hortalizas que se consumen crudas en Costa Rica", *Rev. Biol Trop*, No. 44, pp. 369-375.
61. Monge, E., Arias E.M.L. y Utzinger, D. (1998) "Presence of cytotoxic aeromonas and plesiomonas shigelloides in fresh vegetables", *Rev Biomed*, No.9, pp. 176-180.
62. Monge, E. y Arias E.M.L. (1999). "Presence of *Listeria monocytogenes* in fresh salad vegetables", *Rev. Biomed*, No. 10, pp. 3-29.
63. Moreno-Luzón, María D., Peris, Bonet Fernando J., y González Cruz Tomás. (2001). "*Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones*", Teoría y estudio de casos. Ed. Prentice Hall, Madrid, España, pp. 432.
64. Morton, N., 1997. Inventario de nematodos asociados con cultivos en Centro América y una revisión de las listas cuarentenarias. Informe de consultoría a corto plazo en entomología agrícola. Programa de Apoyo Regional en Sanidad Agropecuaria (PARSA), julio de 1997.
65. Mossel, D. A. A. y Moreno, G.B. (1982). "*Microbiología de los alimentos*", *Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad y la calidad de los alimentos*. Ed. Acribia, Zaragoza, España, pp. 375.
66. Mossel, D. A. A. (1984). "Intervention as the rational approach to control diseases of microbial aetiology transmitted by foods". *J. Food Safety*, No. 6, pp. 99.
67. Norma Oficial Mexicana con carácter de emergencia NOM-EM-038-FITO-2002, Requerimientos para la aplicación y certificación de buenas prácticas agrícolas y de manejo para la producción y empaque de melón cantaloupe.



68. Norma Oficial Mexicana NOM-003-CNA-1996, Requisitos Durante la construcción de Pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.
69. Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
70. Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de Alcantarillado Urbano o Municipal.
71. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental: Lodos y biosólidos. “Establece especificaciones y Límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final provenientes del desazolve de los Sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales”.
72. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA1-1993. Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de Abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.
73. Norma Oficial Mexicana NOM-014-SSA1-1993. Procedimientos Sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados.
74. Norma Oficial Mexicana NOM-042-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Hielo potable Y Hielo purificado. Especificaciones sanitarias.
75. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA1-1993, Plaguicidas. Productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería, urbano e industrial. Etiquetado.
76. Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental, Agua para uso y consumo humano, Límites permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.



77. Norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2002, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, en envasados y a granel. Especificaciones sanitarias
78. Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999, Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas en los Centros de Trabajo-Condiciones de Seguridad e Higiene.
79. Norma Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1999, Actividades Agrícolas – Uso de Insumos Fitosanitarios o Plaguicidas e Insumos de Nutrición Vegetal o Fertilizantes-Condiciones de Seguridad e Higiene.
80. Norma Oficial Mexicana NOM-007-STPS-2000, Actividades Agrícolas – Instalaciones, Maquinaria, Equipo y Herramientas – Condiciones de seguridad
81. Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
82. Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1998, Colores y Señales de Seguridad e Higiene, e Identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
83. Notimex (2005). Exportaciones Agroalimentarias. Disponible en: www.mx.news.yahoo.com/050613/7/1g/341.html
84. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2004). Las Buenas Prácticas Agrícolas, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
85. OIRSA (2000). Sistema de Control de Aseguramiento de la Calidad e Inocuidad de Frutas y Hortalizas frescas. Disponible en: www.ns1.oirsa.org.sv/publicaciones/MSA/Manualparaelcontroldeaseguramiento/05.htm
86. Olguín (2005). Exportaciones Agroalimentarias a Estados Unidos de América. Disponible en: www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/?contenido=17524&pagina=140



87. Ortega, Y.R. (1998). "Isolation of *Cryptosporium parvum* and *Cyclospora cayetanensis* from vegetables". *Rev Biomed*, No. 9, pp. 176-180.
88. Palom, Izquierdo Francisco J. (1991). "*Círculos de Calidad*", *Teoría y Práctica*. Ed. Marcombo, Barcelona, España, pp. 141.
89. Pedigo L.P. (1996). Umbrales económicos y niveles de daño económico. Disponible en: <www.ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/PedigoSp.html>
90. Pozanco, J. Maria (2000). EUREP-GAP. Disponible en: <www.ediho.es/bpa.html>
91. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM). (1994). Consolidated list of products whose consumption and or sale have ben banned withdrwan, severely restricted or not approved by governments. United Nations Dept for Policy Coordinati3n and Sustainable Development. fifth issue. Nem York.
92. Ritchey Ferris J. (2002). *Estadística para las ciencias Sociales, El portal de la imaginaci3n estadística*. Ed. McGraw-Hill, México, pp. 609
93. Robson, Mike (1991). "*Círculos de Calidad en Acci3n*". Ventura Ediciones, México, pp. 140.
94. Saderra Jorba, Lluís (1993). "*El Secreto de la calidad Japonesa*", *El diseño de experimentos clásicos, Taguchi y Shainin*, Marcombo. Barcelona, España, pp. 175.
95. SENASICA (2004_a). Inocuidad Alimentaria. Introducci3n. Disponible en: <www.web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/inocd/inagri/Doc656/>
96. SENASICA (2004_b). Inocuidad Alimentaria. Regulaciones y Normativas. Disponible en: <www.web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/inocd/inagri/Doc666/>



97. SENASICA (2004_c). Lineamientos para la Certificación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo en los procesos de producción de Frutas y Hortalizas para consumo humano en fresco. Disponible en: <www.web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/inocd/inagri/Doc2072/lineamientos_BPA_BPM_frutas_hortalizas_311005.pdf>
98. SENASICA (2004_d). México se compromete a implementar la certificación EUREPGAP por la vía del proyecto nacional México Calidad Suprema en frutas y hortalizas. Disponible en: <www.web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/sen/qesen/doc1213/>
99. SENASICA (2004_e). Programas de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera. Disponible en: <www.web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/inocd/mrni/Doc397/>
100. Sevecet (s/f). Inocuidad Alimentaria. ¿Qué significa inocuo? Disponible en: www.sevecet.org/inocuidad.htm
101. Singh Soin, Sarv. (1997). “*Control de Calidad Total*”. *Claves, Metodologías y Administración para el éxito*. Ed. McGraw-Hill, México, pp. 305.
102. Takeuchi K. y Frank J.F. (2000). “Penetration of *Escherichia coli* O157:H7 into lettuce tissues as affected by inoculum size and temperature and the effect of chlorine treatment on cell viability”. *J. Food Prot*, No. 63, pp 434-440.
103. Tecnociencia (2004). ¿Qué es Seguridad Alimentaria? Disponible en: <www.tecnociencia.es/especiales/seguridad_alimentaria/1.htm>
104. The White House (1997_a). Office of the Press Secretary. Radio Address of the President to the Nation.enero.
105. The White House (1997_b). “Memorandum for the Secretary of Health and Human Services, the Secretary of Agriculture”, octubre.
106. Thompson, Philip C. (1984). “*Círculos de Calidad*”, *Cómo hacer que funcionen, Norma*, México, pp. 204.



107. Trabanino, R., s/f. Manejo Integrado de Plagas Invertebradas en Honduras.
<http://arneson.cornell.edu/ZamoPlagas/Principal.htm>

108. UACH (1999). Guía de Inocuidad Alimentaria y sus Implicaciones para la Producción y Distribución del Aguacate “Hass” Mexicano. Disponible en:
www.avocadosource.com/WAC4/WAC4_p375.htm

109. University of Maryland (2002). Mejorando la Seguridad y Calidad de las Frutas y Verduras Frescas: Manual de Formación para Instructores.

110. Vásquez J. y Cabral A. (2003). La inocuidad alimentaria, realidad y reto mundial. Disponible en: <www.fao.org/DOCREP/003/Y0600M/y0600m02.htm>

VII. Anexos



ANEXO I

TABLA 1. ENFERMEDADES DE CULTIVO DE HORTALIZAS POR HONGOS, BACTERIAS Y VIRUS.

TIPO DE MICROORGANISMO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CULTIVO
Hongo	<i>Pythium</i> sp., sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Phytophthora</i> sp., <i>Rosellinia</i> sp. y <i>Sclerotium</i> sp.	Mal del talluelo "damping off"	Tomate, brócoli, chile, coliflor, papa, repollo, cebolla, apio, jitomate, ajo, ayote, chayote, pepino.
Hongo	<i>Stemphylium</i> sp., sp. <i>solani</i> , sp. <i>cucurbitacearum</i>	Mancha gris de la hoja	Tomate, cebolla, arveja, ayote, chayote, espárrago, berenjena, chile, pepino, zanahoria.
Hongo	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cepae</i> , f. sp. <i>apii</i> , f. sp. <i>conglutinans</i>	Marchitez fungosa o fusariosis, Pudrición basal, Amarillamiento, secadera,	Tomate, chile, cebolla, apio, col, ajo, arveja, berenjena, espárrago, lechuga, papa, pepino, repollo.
Hongo	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	Cenicilla polvorienta	Pepino, zucchini, ayote, chayote, lechuga.
Hongo	<i>Cladosporium fulvum</i> , <i>C. cucumerinum</i>	Moho de la hoja, Scab, roña	Tomate, chile, cebolla, pepino, apio, jitomate, ayote, chayote.
Hongo	<i>Septoria</i> sp., sp. <i>lycopersici</i> , sp. <i>apiicola</i> , sp. <i>cucurbitacearum</i>	Septoriosis, Mancha de la hoja	Tomate, cebolla, jitomate, apio, arveja, ayote, lechuga, remolacha, zanahoria.
Hongo	<i>Phytophthora infestans</i>	Tizón tardío	Tomate, papa, chile, berenjena.
Hongo	<i>Alternaria solani</i>	Tizón temprano	Tomate, papa, berenjena, chile verde, chile picante, jitomate.
Bacteria	<i>Erwinia carotovora</i>	Pudrición bacteriana, Mal del carrizo, Podredumbre blanda bacteriana	Tomate, chile, ajo, apio, ayote, berenjena, cebolla, espárrago, espinaca, lechuga, papa, pepino, remolacha, zanahoria.
Bacteria	<i>Pseudomonas</i> sp., sp. <i>solanacearum</i> , sp. <i>vesicatoria</i> , sp. <i>cepacia</i>	Marchitez bacteriana, Mancha bacterial	Tomate, chile, ajo, berenjena, cebolla, papa.
Bacteria	<i>Xantomonas campestris</i>	Pudrición negra	Col, apio, berenjena, chile, remolacha, tomate.
Bacteria	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Lachrymans</i> ; pv. <i>Tomato</i>	Mancha angular de la hoja; jaspeado bacterial	Pepino; tomate, apio, arveja, ayote, berenjena, chayote, chile, pepino.
Hongo	<i>Botrytis allii</i> , sp. <i>cinerea</i>	Botritis, moho gris	Cebolla, fresa, ajo, arveja, ayote, berenjena, chile, espárrago, lechuga, okra, papa, pepino, repollo, tomate.



Hongo	<i>Corynespora cassiicola</i>	Mancha foliar, mancha de la hoja	Cebolla, ayote, berenjena, chile, pepino, tomate, zanahoria.
Hongo	<i>Alternaria porri</i>	Mancha púrpura	Cebolla, ajo.
Hongo	<i>Peronospora destructor</i>	Mildiu veloso	Cebolla, ajo.
Hongo	<i>Peronospora parasitica</i> ,	Cenicilla vellosa	Brócoli.
Hongo	<i>Septoria cinerea</i>	Moho gris	Tomate.
Hongo	<i>Colletotrichum</i> sp., <i>C. lagenarium</i> , <i>C. orbiculare</i>	Antracnosis, roña	Tomate, chile, jitomate, col, cucurbitáceas (pepino), ajo, ayote, chayote, espárrago.
Hongo	<i>Alternaria tenuis</i> , sp. <i>brassicae</i>	Moho negro, mancha foliar	Tomate, col.
Hongo	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	Mildiu veloso, Cenicilla vellosa	Cucurbitáceas (pepino), ayote, chayote.
Virus	Virus del mosaico de tomate, V. mosaico del pepino, V. del mosaico de la lechuga,	Mosaico del tomate, Mosaico del pepino, Mosaico de la lechuga	Tomate, berenjena, pepino, lechuga.
Hongo	<i>Phoma</i> sp., sp. <i>terrestris</i> , sp. destructiva	Pudrición rosa de la raíz	Cebolla, berenjena, chayote, chile, papa, tomate, zanahoria.
Virus	Virus del moteado del chile	Virus moteado del chile	Chile.
Virus	Virus Y de la papa	Virus Y de la papa	Chile, papa, tomate.
Virus	Virus X de la papa	Virus X de la papa	Chile, papa, tomate.
Virus	Virus del jaspeado del tabaco	Jaspeado del tabaco	Chile, tomate.
Virus	Virus del tabaco	Virus del mosaico del tabaco	Chile, berenjena, papa.
Virus	Virus del marchitamiento moteado del tomate	Marchitez del tomate	Chile, tomate.
Bacteria	<i>Rhizomonas suberfaciens</i>	Pudrición acorchada de la raíz	Lechuga.
Hongo	<i>Bremia lactuaceae</i>	Cenicilla vellosa	Lechuga.
Virus	Virus A de la papa, Virus M de la papa, Virus S de la papa	Virosis de la papa	Papa.
Virus	Virus de la vena grande	Vena grande	Lechuga.
Virus	Virus del amarillamiento de la vena del pepino	Amarillamiento de la vena	Pepino, arveja.
Virus	Virus del mosaico del coliflor, Virus del mosaico de la lechuga, Virus del mosaico de las cucurbitáceas	Mosaico del coliflor, Mosaico de la lechuga, Mosaico de las cucurbitáceas	Coliflor, lechuga, pepino, repollo, tomate, zanahoria, zucchini.
Virus	Virus del mosaico de las arvejas, Virus de la hoja blanca del arroz	Mosaico de las arvejas	Arveja.
Hongo	<i>Alternaria alternata</i> f. sp. <i>lycopersici</i>	Chancro, cáncer del tallo	Tomate, berenjena, cebolla, chile, lechuga,



Hongo	<i>Verticillium dahliae</i>	Secadera	Tomate
Virus	Virus del mosaico dorado	Mosaico dorado	Okra, tomate.
Virus	Virus del enchinamiento del tomate	Enchinamiento	Tomate.
Hongo	<i>Alternaria dauci</i>	Tizón de la hoja	Zanahoria.
Hongo	<i>Cercospora</i> sp., sp. <i>carotae</i> , sp. <i>asparagi</i>	Mancha de la hoja	Zanahoria, arveja, ayote, berenjena, espárrago, tomate.
Hongo	<i>Pythium violae</i>	Mancha cóncava	Zanahoria.
Hongo	<i>Erysiphe</i> sp., sp. <i>polygoni</i> , sp. <i>cichoracearum</i>	Cenicilla polvorienta	Berenjena, papa, calabaza, cebolla, ayote, pepino, ejote, zucchini, arveja, berenjena, chayote, chile, okra, tomate.
Hongo	<i>Puccinia asparagi</i>	Roya	Espárrago.
Hongo	<i>Phytophthora capsici</i>	Pudrición blanda del fruto	Berenjena, ayote, pepino.
Hongo	<i>Aspergillus niger</i>		Cebolla.

Fuente: Lovisolo (1997), Kranz (1997).

TABLA 2. ENFERMEDADES DE CULTIVOS DE FRUTAS POR HONGOS, BACTERIAS Y VIRUS

TIPO DE MICROORGANISMO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	PRODUCTO
Hongo	<i>Rosellinia</i> sp., sp. <i>bunodes</i>	Pudrición basal	Mango, aguacate, cítricos.
Hongo	<i>Mycosphaerella melonis</i> , sp. <i>fragaria</i> , sp. <i>citulina</i>	Gomosis del tallo, mancha de la hoja, podredumbre gomosa de los tallos	Cítricos, fresa, melón.
Hongo	<i>Fusarium oxysporum</i> sp. <i>melonis</i> , sp. <i>niveum</i>	Marchitez fungosa o fusariosis, secadera, pudrición radical	Melón, sandía, plátano, aguacate, banano, fresa, maracuya, pitahaya.
Hongo	<i>Phyllosticta</i> sp., sp. <i>fagaricola</i>	Mancha foliar, Cenicilla foliar	Durazno, aguacate, fresa, maracuya, marañón, piña, melocotón, papaya.
Hongo	<i>Penicillium</i> sp.	Moho del fruto	Plátano, sandía.
Hongo	<i>Uromyces musae</i>	Roya	Banano y plátano.
Hongo	<i>Alternaria</i> sp., sp. <i>citri</i> , sp. <i>solani</i> , sp. <i>cucumerina</i> ,	Tizón foliar	Cítricos, melón, papaya, sandía.
Bacteria	<i>Erwinia</i> sp., sp. <i>carotovora</i> , <i>Ceratocystis</i> sp.	Ceratocistis	Mango, banano, melón, sandía, papaya, piña, pitahaya.
Hongo	<i>Phytophthora</i> sp., sp. <i>citrophthora</i>	Pudrición del corazón y raíces	Piña, aguacate, cítricos, piña, fresa, mango, maracuya, melocotón.



Hongo	<i>Rhizoctonia solani</i> ,	Pudrición del fruto	Cítricos, aguacate, banano, fresa, mango, maracuya, marañón, melocotón, melón, mora frambuesa, papaya, piña, sandía.
Hongo	<i>Cordana musae</i>	Cordona	Banano y plátano.
Hongo	<i>Corynespora cassicola</i>	Mancha foliar	Cucurbitáceas, maracuya, melón, pitahaya, sandía.
Hongo	<i>Mycosphaerella musicola</i>	Sigatoka amarilla	Banano y plátano.
Hongo	<i>Mycosphaerella fijensis</i>	Sigatoka negra	Banano y plátano.
Hongo	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	Cenicilla	Melón, papaya, sandía.
Hongo	<i>Phylosficia musarum</i>	Peca	Banano y plátano
Hongo	<i>Colletotrichum</i> sp., sp. <i>orbiculare</i> , sp. <i>musae</i>	Antracnosis, roña	Sandía, banano, melón, piña.
Hongo	<i>Sphaeroteca fuliginea</i> , sp. <i>humuli</i>	Cenicilla polvorienta	Cítricos, melón, fresa, mango, sandía.
Hongo	<i>Colletotrichum</i> sp., sp. <i>gloeosporioides</i> , sp. <i>lagenarium</i>	Antracnosis	Mango, manzano, cítricos, (toronja), almendro, durazno, plátano, melón, aguacate, banano, fresa, maracuya, melocotón, marañón, mora frambuesa, papaya, piña, pitahaya, sandía.
Hongo	<i>Oidium</i> sp., sp. <i>mangiferae</i> Berthet, sp. <i>tingitanium</i>	Mildiu polvoso, cenicilla polvorienta	Mango, cítricos, aguacate, maracuya, mora frambuesa, papaya.
Hongo	<i>Botryodiplodia</i> sp.	Botriodiplodia	Mango, aguacate, cítricos, maracuya.
Hongo	<i>Ceratocystis fimbriata</i> , sp. <i>paradoxa</i>	Mal de machete, pudrición negra	Mango, plátano, banano, marañón, piña.
Hongo	<i>Podosphaera leucotricha</i>	Cenicilla polvorienta	Durazno, manzano.
Hongo	<i>Botrytis cinerea</i>	Pudrición del fruto, moho gris	Mango, fresa, melón, cítricos, maracuya, marañón, mora frambuesa, melocotón.
Hongo	<i>Capnodium</i> sp., sp. <i>citri</i>	Fumagina	Cítricos, manzano, durazno, mango, pera, sandía.
Hongo	<i>Diaphorthe citri</i>	Melanosis	Cítricos, aguacate, mango, papaya.
Hongo	<i>Elisione</i> sp., sp. <i>mangiferae</i>	Roña	Toronja, mango.
Hongo	<i>Cercospora</i> sp., sp. <i>purpurea</i> , sp. <i>musae</i>	Mancha foliar, chamusco amarillo	Cítricos, aguacate, plátano, papaya.



Hongo	<i>Diplocarpon earliana</i>	Quemador de la hoja	Fresa.
Hongo	<i>Sphaceloma persea</i>	Sarna o roña	Aguacate.
Hongo	<i>Glomerella cingulata</i>	Pudrición amarga del fruto	Manzano, pera, sandía.
Virus	Virus del mosaico de la papaya	Mosaico de la papaya	Papaya.
Virus	Virus de la Mancha anular del papayo o VMAP (Potyvirus)	Mancha anular del papayo (Se transmite a través de insectos chupadores de los áfidos siendo los más frecuentes: <i>Myzus persicae</i> , <i>Aphis gossypii</i> , <i>A. neeri</i> , <i>A. citricola</i> y <i>A. spiraecola</i>).	Papaya, melón, sandía, maracuya.
Virus	Virus de la Necrosis apical de la papaya	Necrosis apical de la papaya	Papaya.
Virus	Virus tristeza de los Cítricos	Tristeza de los cítricos	Cítricos.
Hongo	<i>Thielaviopsis paradoxa</i>	Pudrición negra	Piña.
Bacteria	<i>Xanthomonas campestris</i>	Tizón bacterial de tallos	Pitahaya, cítricos, marañón, melón.
Hongo	<i>Dothiorella</i> sp.	Ojo de pescado en tallos	Pitahaya, aguacate, banano, cítricos.

Fuente: Lovisolo (1997), Kranz (1997).



ANEXO II

TABLA 1. PLAGAS DE CULTIVOS DE HORTALIZAS POR INSECTOS Y NEMÁTODOS

TIPO DE PLAGA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	PRODUCTO
Insecto	<i>Phyllophaga</i> sp.	Gallina ciega	Tomate, ajo, arveja, berenjena, chile, cebolla, chiltoma, espárrago, lechuga, papa, repollo, zanahoria.
Insecto	<i>Aeolus</i> spp., <i>Conoderus</i> spp., <i>Melanotus</i> sp. (Coleoptera: Elateridae)	Gusano alambre (larva) Adultos: escarabajos saltadores, mayates saltadores.	Tomate, papa, remolacha, lechuga, repollo, zanahoria.
Insecto	<i>Prodenia</i> , <i>Agrotis</i> y <i>Feltia</i> 1. <i>Agrotis</i> sp., sp. <i>ippsilon</i> <i>Hufnagel</i> , (Lepidoptera: Noctuidae)	Nocheros y trozadores 1. Cortador, tierrero, nochero, rosquilla, cuerudo. Gusano cortador negro, Gusano de piel granulada	Tomate, arveja, cebolla, chile, papa, lechuga, pepino, repollo, zanahoria.
Insecto	<i>Aphis</i> sp., sp. <i>gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> Sulzer, <i>Rhopalosiphum maidis</i> <i>Fitch</i> , <i>Brevicoryne brassicae</i> (L.) (Homoptera: Aphididae)	Afido, pulgón	Tomate, ajo, melón, sandía, papa, berenjena, arveja, chile, cebolla, repollo, brócoli, coliflor, chayote, chiltoma, lechuga, okra, pepino, remolacha, zanahoria.
Insecto	<i>Liriomyza</i> sp., <i>Liriomyza sativae</i> Blanchard (Diptera: Agromyzidae)	Minador de las hojas, minador serpentina de la hoja, mosquita minadora, gusano minador del tomate, tostón.	Tomate, cucurbitáceas, berenjena, chile, papa, ajo, repollo, arveja, cebolla, chiltoma, lechuga, pepino.
Insecto	<i>Manduca</i> sp., <i>Manduca sexta</i> Linnaeus, (Lepidoptera: Sphingidae)	Gusano cornudo, Gusano cachudo y gusano del tomate	Tomate, papa, berenjena, chile, yuca, chiltoma.
Insecto	<i>Heliothis zea</i> o <i>Helicoverpa</i> sp., sp. <i>zea</i> <i>Boddie</i> , <i>Heliothis virescens</i> (F.), (Lepidoptera: Noctuidae)	Gusano del fruto, tomatero.	Tomate, chile, chiltoma, lechuga.
Insecto	<i>Keiferia lycopersicella</i>	Gusano alfiler	Tomate, papa.
Insecto	<i>Spodoptera</i> sp., sp. <i>sunia</i> , sp. <i>frugiperda</i>	Gusano de la hoja	Tomate, ajo, chile, arveja, cebolla, espárrago, chiltoma, lechuga, papa, remolacha, repollo, zanahoria.
Insecto	<i>Bemisia tabaci</i> <i>Gennadius</i> , (Homoptera: Aleyrodidae)	Mosca blanca (El daño indirecto es causado por la transmisión de geminivirus, virus del mosaico del pepino, virus del enrollamiento de las cucúrbitas, virus del enrollamiento amarillo del tomate, virus del enrollamiento del tomate, virus del moteado del tomate)	Tomate, pepino, melón, berenjena sandía, chile, chiltoma, lechuga, papa, pepino, zanahoria.



Insecto	<i>Ascia monuste</i> (L.), <i>Leptophobia aripa</i> <i>Boisduval</i> , (Lepidoptera: Pieridae)	Ascia, gusano del repollo, gusanillo anillado de la col	Brócoli, coliflor, repollo, lechuga.
Insecto	<i>Atta</i> sp., sp. <i>sexdens</i> , <i>Acromyrmex</i> <i>octospinosus</i> Reich (Hymenoptera: Formicidae)	Zompopo, sompopo, hormiga arriera o cortador, cuatelata.	Tomate, papa, repollo, hortalizas.
Insecto	<i>Diabrotica</i> sp., <i>D. balteata</i> <i>LeConte</i> . (Coleoptera: Chrysomelidae) <i>Diaphania nitidalis</i> Stoll, <i>D. Hyalinata</i> L. (Lepidoptera: Pyralidae)	Adultos: Tortuguilla, diabrotica, doradillo, tortuguilla de franjas verdes. Gusano perforador del pepino, Gusano perforador del melón.	Repollo, ajo, arveja, chile dulce, chiltoma, cucúrbitas, berenjena, papa, cebolla, pepino, melón, sandía, pipián, ayote, espárrago, lechuga, okra, remolacha, tomate, zanahoria.
Insecto	<i>Empoasca</i> sp., sp. <i>kraemeri</i> Ross y Moore, (Homoptera: Cicadellidae)	Chicharrita, chicharra, lorito verde, salta hojas, empoasca, cigarrita.	Papa, habichuela (vainitas, ayote francés), repollo, tomate.
Insecto	<i>Epitrix</i> sp., sp. <i>cucumeris</i> <i>Harris</i> y géneros relacionados, como <i>Chaectocnema</i> spp., (Coleoptera: Chrysomelidae)	Pulga saltona, pulga negra, pulga saltona de la papa, pulga de la tierra.	Papa, tomate, chile, arveja, berenjena, chile, cebolla, ayote, repollo.
Insecto	<i>Estigmene acrea</i> Drury, (Lepidoptera: Arctiidae)	Gusano peludo, gusano peludo del algodón	Cucúrbitas, habichuela, tomate, chiltoma, okra.
Insecto	<i>Herpetogramma</i> <i>bipunctalis</i> (F.), (Lepidoptera: Pyralidae)	Gusano de capullo, pegador de la hoja, tejedor de la remolacha.	Remolacha, zanahoria, espárrago.
Insecto	<i>Leptoglossus</i> sp., sp. <i>zonatus</i> Dallas, (Heteroptera: Coreidae)	Chinche de patas laminadas, chinche patona, chinche foliada, chinche pata de hoja.	Chile dulce, tomate, berenjena, cucúrbitas, chayote, espárrago, okra, papa, pepino.
Insecto	<i>Plutella xylostella</i> (L.), (Lepidoptera: Plutellidae)	Palomilla dorso de diamante, plutella, rasquiña, polilla, plumilla	Las crucíferas, especialmente el repollo, brócoli, coliflor y col de bruselas.
Insecto	<i>Sarasinula plebeia</i> Fisher, (Soleolifera: Veronicellidae)	Babosa, ligosa, lipe, sanguijuela, chimilca o chimilia, lesma.	Crucíferas, lechuga y camote.
Insecto	<i>Solenopsis geminata</i> <i>Fabricius</i> , (Hymenoptera: Formicidae)	Hormiga brava, hormiga de fuego.	Berenjena, lechuga.
Insecto	<i>Thrips tabaci</i> Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)	Trips de la cebolla, piojito de la cebolla.	Cebolla, ajo, apio, tomate, pepino, crucíferas, arveja, papa, repollo.



Insecto	<i>Trichoplusia</i> sp., sp. <i>ni</i> Hübner, (Lepidoptera: Noctuidae), <i>Chrysodeixis includens</i> Walker, antes <i>Pseudoplusia includens</i> Walker (Lepidoptera:Noctuidade)	Gusano de la col, falso medidor de la col.	Crucíferas especialmente el repollo, tomate, cucúrbitas arveja, cebolla, lechuga.
Nemátodo	<i>Pratylenchus</i> sp.	Nemátodo lesionado	Tomate, papa, ajo, cebolla, chile, coliflor, pepino, okra, remolacha, repollo, zanahoria.
Nemátodo	<i>Tylenchus</i> sp.		Tomate, ajo, papa, cebolla, chile, coliflor, lechuga, pepino, remolacha, repollo, zanahoria.
Nemátodo	<i>Helicotylenchus</i> sp.	Nemátodo en espiral	Zanahoria, apio, berenjena, tomate, zucchini brocoli, chile, okra, cebolla, arveja, papa, pepino, ayote, chayote, coliflor, espinaca, lechuga, espinaca, remolacha, repollo.

Fuente: Morton (1997), Trabanino (s/f).

TABLA 2. PLAGAS DE CULTIVOS DE FRUTAS POR INSECTOS Y NEMÁTODOS

TIPO DE PLAGA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	PRODUCTO
Insecto	<i>Aleurocanthus</i> sp., sp. <i>woglumi</i> Ashby, (Homoptera: Aleyrodidae)	Mosca prieta de los cítricos, mosca negra de los cítricos.	Cítricos, mango, guayaba, níspero, zapote, guanábana.
Insecto	<i>Aleurothrixus</i> sp., sp. <i>floccosus</i>		Cítricos.
Insecto	<i>Anastrepha</i> sp., sp. <i>oblicua</i> , sp. <i>striata</i> (Diptera: Tephritidae)	Mosca de la fruta	Mango, cítricos, aguacate, marañón, guayaba, papaya, zapote, maracuya, papaya.
Insecto	<i>Cosmopolites sordidus</i> (Germar), (Coleoptera: Curculionidae)	Picudo negro del banano, gorgojo negro del banano	Banano, plátano.
Insecto	<i>Chrysomphalus</i> sp., sp. <i>aonidium</i> , sp. <i>dictyospermi</i> (Linnaeus), (Homoptera: Diaspididae)	Escama roja de la Florida	Cítricos, aguacate, banano, mango.
Insecto	<i>Atta</i> sp., sp. <i>cephalotes</i> , sp. <i>mexicana</i> , <i>Acromyrmex octospinosus</i> (Reich) (Hymenoptera: Formicidae)	Zompopo, sompopo, hormiga arriera o cortador, cuatelata.	Cítricos, aguacate, mango, pitahaya, maracuya, marañón, melón, banano, plátano, papaya, piña, sandía.
Insecto	<i>Oligonychus</i> sp., sp. <i>punicae</i> , <i>Panonychus citri</i>	Araña roja	Aguacate, papaya, mango, piña.



Insecto	<i>Leptoglossus zonatus</i> (Dallas), (Heteroptera: Coreidae)	Chinche de patas laminadas, chinche patona, chinche foliada, chinche pata de hoja	Cítricos, guayaba, maracuya, pitahaya, marañón, banano, plátano, sandía.
Insecto	<i>Aphis</i> , sp., sp. <i>gossypii</i> , sp. <i>citricola</i>		Cítricos, durazno, maracuya, marañón, melón, papaya, sandía.
Insecto	<i>Solenopsis</i> sp., sp. <i>geminata</i> (Fabricius), (Hymenoptera: Formicidae), <i>Solenopsis</i> sp.	Hormiga brava, hormiga de fuego	Cítricos, mango, piña, pitahaya.
Insecto	<i>Papilio</i> sp., sp. <i>crephontes</i>		Cítricos.
Insecto	<i>Phyllocnistis</i> sp., sp. <i>citrella</i>		Cítricos.
Insecto	<i>Dialeurodes</i> sp., sp. <i>citri</i> , sp. <i>citrifolii</i>		Cítricos.
Insecto	<i>Heilipus lauri</i> (Curculionidae)		Aguacate.
Insecto	<i>Lepidosaphes</i> sp., sp. <i>beckii</i> , sp. <i>gloverii</i>		Cítricos.
Insecto	<i>Thrips tabaci</i> Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)	Trips de la cebolla, piojito de la cebolla.	Piña, sandía, mango.
Insecto	<i>Brevipalpus</i> sp., sp. <i>phoenicis</i> (Geijskes), (Acari:Tenuipalpidae)	Acaro plano, arácnido falso.	Cítricos, papaya, mango, guayaba, maracuya.
Insecto	<i>Stenomoma catenifer</i> (Stenomidae)		Aguacate.
Insecto	<i>Selenaspidus</i> sp., sp. <i>articulatus</i>		Cítricos, maracuya, marañón.
Insecto	<i>Phyllocoptruta</i> sp., sp. <i>oleivora</i>		Cítricos.
Insecto	<i>Toxotrypana curvicauda</i> Gerstaecker (Diptera: Tephritidae)	Mosca de la papaya, avispa de la papaya.	Papaya, guayaba.
Insecto	<i>Planococcus citri</i> Risso (Homoptera: Coccidae)	Cochinilla harinosa	Mango, cítricos, papaya.
Insecto	<i>Ceroplaste</i> sp., sp. <i>floridensis</i> Comstock (Homoptera: Coccidae)	Escamas	Mango, cítricos, guayaba, maracuya.
Insecto	<i>Toxoptera</i> sp., sp. <i>citricidus</i> , sp. <i>aurantii</i>		Cítricos, mango, fresa.
Insecto	<i>Unaspis citri</i>		Cítricos, maracuya.
Insecto	<i>Ceratitis</i> sp., sp. <i>capitata</i>		Cítricos, mango, durazno, guayaba, maracuya, papaya.
Insecto	<i>Chrysomphalus</i> sp., sp. <i>dyctyospermi</i> (Morq.) (Homoptera: Coccidae)	Escamas	Mango, cítricos.
Insecto	<i>Coccus</i> sp., sp. <i>viridis</i> (Homoptera: Coccidae)	Escamas	Mango, cítricos, papaya.
Insectos	<i>Analeptes trifasciata</i>		Mango, marañón.
Insecto	<i>Phyllophaga</i> sp.	Gallina ciega	Piña, melón, fresa.
Insecto	<i>Thecla basilides</i> (Lepidóptero)	Broca del fruto	Piña.



Insecto	<i>Dysmicoccus</i> sp., sp. <i>brevipes</i>	Escama harinosa (transportada por hormigas <i>Solenopsis</i> sp.)	Piña, cítricos, banano, plátano.
Nemátodo	<i>Meloidogyne</i> sp., sp. <i>incognita</i> , sp. <i>javanica</i>	Nemátodo agallador de raíz	Piña, mango, banano, cítricos, plátano, melón, fresa, papaya, sandía, guayaba manzano, durazno, maracuya, marañon, melocotón.
Nemátodo	<i>Pratylenchus</i> sp.	Nemátodo lesionador	Piña, mango, cítricos, banano, plátano, melón, sandía, papaya, manzano, durazno, fresa, guayaba, maracuya, marañon, melocotón.
Insecto	<i>Cotinus mutabilis</i>	Escarabajos o chocorrones	Pitahaya, piña.
Nemátodo	<i>Helicotylenchus</i> sp., sp. <i>multicinctus</i>	Nemátodo en espiral	Aguacate, mango, banano, cítricos, melón, piña, sandía, papaya, durazno, plátano, guayaba, maracuya, marañon.
Nemátodo	<i>Rotylenchus</i> sp.		Aguacate, banano, mango, melón, papaya, piña, durazno, guayaba, maracuya, melocotón.
Nemátodo	<i>Radopholus similis</i>		Banano.
Nemátodo	<i>Trichodorus</i> sp.		Banano, mango, cítricos, melón, papaya, durazno, guayaba, maracuya.
Nemátodo	<i>Xiphinema</i> sp.		Cítricos, mango, melón, piña, plátano, maracuya, marañon.

Fuente: Morton (1997), Trabanino (s/f).

**ANEXO III**

MALEZAS QUE AFECTAN LOS CULTIVOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS

<p><u>Amaranthaceae</u></p> <p><i>Achyranthes aspera</i> L. sin. <i>A. indica</i> (L.) Mill, sin. <i>A. obtusifolia</i> Lam. <i>Amaranthus spinosus</i> L.</p>
<p><u>Asteraceae (compositae)</u></p> <p><i>Ageratum conyzoides</i> L. <i>Bidens recta</i> L. <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq. <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L. <i>Melampodium flaccidum</i> <i>Melanthera aspera</i> (j.) Rich & Spreng <i>Vernonia patens</i> H.B.K.</p>
<p><u>Boraginaceae</u></p> <p><i>Heliotropium indicum</i> L. sin. <i>Tiaridium indicum</i> (L.) Lehm.</p>
<p><u>Caryophyllaceae</u></p> <p><i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. Ex Roem & Schult.</p>
<p><u>Convolvulaceae</u></p> <p><i>Calonyction</i> sp. Choisy <i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth</p>
<p><u>Cyperaceae</u></p> <p><i>Cyperus niger</i> (Ruiz & Pavon) Cut.</p>
<p><u>Euphorbiaceae</u></p> <p><i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) small. <i>Euphorbia heterophylla</i> L. sin. <i>E. cythophora</i> Murr., sin. <i>Poinsettia heterophylla</i> (L.) small <i>Euphorbia hirta</i> L. sin. <i>E. Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp., sin. <i>E. pilulifera</i> <i>Euphorbia hypericifolia</i> L., sin. <i>E. indica</i> Lam., sin. <i>E. parviflora</i> L. <i>Phyllanthus niruri</i> L. <i>Ricinus communis</i> L.</p>



<p><u>Mimosaceae</u></p> <p><i>Mimosa pudica</i> L.</p>
<p><u>Lamiaceae (Labiatae)</u></p> <p><i>Hyptis brevipes</i> Poit.</p>
<p><u>Malvaceae</u></p> <p><i>Sida acuta</i> Burm f. <i>Sida rhombifolia</i></p>
<p><u>Poaceae (Graminea)</u></p> <p><i>Cenchrus echinatus</i> L. <i>Chloris</i> sp Sw. <i>Digitaria pentzii</i> Stent <i>Digitaria</i> sp. Heist. Ex Fabr. <i>Leptochloa panicoides</i> (J.S. Presl) A. Ritche. <i>Panicum maximum</i> Jacq. <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach. <i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lou.) W. Clayton <i>Urochloa mutica</i> (Forsk.) Stapf. Sin. P. Purpurascens</p>
<p><u>Portulacaceae</u></p> <p><i>Portulaca oleracea</i> L.</p>
<p><u>Rubiaceae</u></p> <p><i>Borreria alata</i> (Aubl) Dc. <i>Richardia scabra</i> L.</p>
<p><u>Solanaceae</u></p> <p><i>Physalis angulata</i> L. <i>Solanum umbellatum</i> Mill.</p>

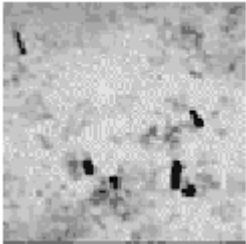
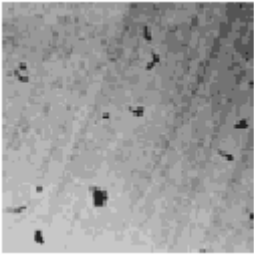
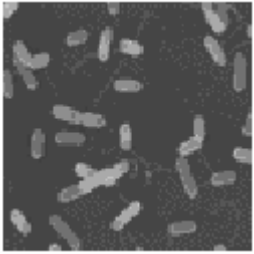
Fuente: García Torres (1997).



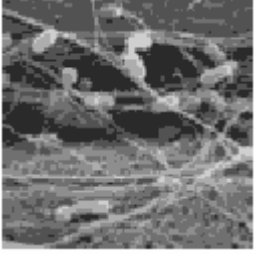

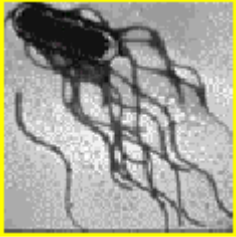

ANEXO IV

ENFERMEDADES DE ORIGEN ALIMENTICIO ASOCIADAS CON FRUTAS Y HORTALIZAS.

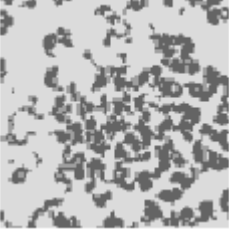

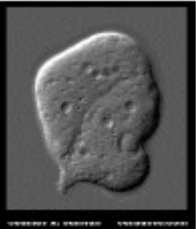
TABLA 1. PATÓGENOS ASOCIADOS CON FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

ENFERMEDAD / MICROORGANISMO	FUENTE DE LA ENFERMEDAD	SÍNTOMAS
ENFERMEDADES BACTERIANAS		
<p>Botulismo</p> <p>Toxina del botulismo producida por <i>Clostridium botulinum</i></p> 	<p>Las esporas de esta bacteria se diseminan pero producen toxina únicamente en un entorno anaerobio (sin oxígeno) con poca acidez. Pueden provocar problemas en alimentos con embalajes y poca acidez si el procesado no es adecuado.</p> <p>Estos productos incluyen el maíz, los frijoles, las sopas, la remolacha, los espárragos, los champiñones, el atún y el <i>foie gras</i>. También se han identificado problemas en los platos preparados, el jamón York, las salchichas, las berenjenas rellenas, la langosta y el pescado ahumado y salado. Cuando las frutas y hortalizas son envasadas con poca permeabilidad para el oxígeno existen problemas potenciales.</p>	<p>Inicio: Generalmente 4-36 horas después de la inmanejo.</p> <p>Síntomas: Síntomas neurotóxicos, incluida la visión doble, la incapacidad de tragar, las dificultades de lenguaje y la parálisis progresiva del sistema respiratorio.</p> <p>Llame al médico de inmediato. El botulismo puede ser mortal.</p>
<p>Campilobacteriosis</p> <p><i>Campylobacter jejuni</i></p> 	<p>Las bacterias en las aves, el ganado bovino y el ovino pueden contaminar la carne y la leche de estos animales.</p> <p>Fuentes de alimentos crudos: aves crudas, carne y leche no pasteurizada. El microorganismo ha sido aislado en la superficie de los pepinos. Puede introducirse en el producto a través de la contaminación de productos animales infectados.</p>	<p>Inicio: Generalmente 2-5 días después de la inmanejo.</p> <p>Síntomas: Diarrea, dolores abdominales, fiebre y a veces heces hemorrágicas. Dura entre 7 y 10 días.</p>
<p>Listeriosis, meningitis encefalitis</p> <p><i>Listeria monocytogenes</i></p> 	<p>Se encuentra en algunos tipos de queso blando no pasteurizado, en la leche no pasteurizada, en los mariscos, en la carne de cangrejo hervida y congelada, en los camarones hervidos y en el surimi (imitación del marisco) hervido, la ensalada de col picada y col. <i>Listeria</i> es mucho más resistente al calor, la sal, los nitritos y la acidez que muchos otros microorganismos. Sobrevive y crece a bajas temperaturas. Otras fuentes potenciales de contaminación incluyen el equipo de procesado, los desagües y otras superficies inertes.</p>	<p>Inicio: Entre 7 y 30 días después de la inmanejo, pero la mayor parte de los síntomas aparecen entre 48 y 72 horas después del consumo de alimentos contaminados.</p> <p>Síntomas: Fiebre, cefaleas, náuseas y vómitos. Afecta de manera primaria a las mujeres embarazadas y a sus fetos, a los recién nacidos, a los ancianos, a los pacientes cancerosos y a los inmunodeprimidos. Puede causar muerte fetal e infantil.</p>


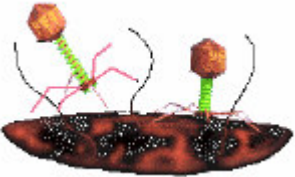


ENFERMEDAD / MICROORGANISMO	FUENTE DE LA ENFERMEDAD	SÍNTOMAS
ENFERMEDADES BACTERIANAS		
<p>Infección por <i>Escherichia coli</i></p> 	<p>Forma parte de la microflora normal del tracto gastrointestinal de los humanos y otros animales de sangre caliente. Su presencia en los alimentos se utiliza generalmente como índice de manipulación o de contaminación del procesado en caliente.</p> <p>Las enfermedades asociadas con <i>E. coli</i> O157:H7 han sido asociadas con el jugo de manzanas y la sidra no pasteurizados, las lechugas, las ensaladas, el salmón y el queso.</p>	<p>Inicio: Entre 8 y 44 horas después del consumo del alimento contaminado.</p> <p><i>E. coli</i>- enterotoxígeno.</p> <p>Síntomas: Fiebre, espasmos abdominales, desvanecimientos, diarrea líquida, vómitos y deshidratación.</p> <p><i>E. coli</i>- enterohemorrágico (O157:H7). Es el más importante en las enfermedades de origen alimenticio.</p> <p>Síntomas: heces hemorrágicas, primera causa de insuficiencia renal en los niños, puede provocar daños cerebrales. La tasa de mortalidad es muy elevada.</p>
<p>Envenenamiento alimenticio por <i>Perfringens</i></p> <p><i>Clostridium perfringens</i></p> 	<p>Suele deberse a que los alimentos no se mantienen calientes. Unos pocos microorganismos, a menudo presentes después de la cocción, se multiplican hasta niveles tóxicos durante el enfriamiento y el almacenamiento de las comidas preparadas.</p> <p>Las carnes y los productos cárnicos son los alimentos más frecuentemente implicados en los brotes.</p> <p>Las hortalizas crudas también han sido implicadas en los brotes.</p>	<p>Inicio: Generalmente 8-12 horas después de la inmanejo.</p> <p>Síntomas: Dolor abdominal y diarrea y, a veces, náuseas y vómitos. Los síntomas duran un día o menos y suelen ser leves. Pueden ser más graves en personas ancianas o debilitadas.</p>
<p>Salmonelosis</p> <p><i>Salmonella</i></p> 	<p>Las fuentes de productos crudos implicadas en los brotes incluyen los melones, los tomates, las semillas germinadas de alfalfa y el jugo de naranja. Las carnes crudas, la carne de ave, los jugos, la leche y otros productos lácteos, los camarones, las ancas de rana, la levadura, el coco, la pasta y el chocolate están implicados con frecuencia.</p> <p>Los individuos que transportan este organismo pero no tienen síntomas de enfermedad, pueden contaminar los productos debido a malas prácticas de higiene.</p>	<p>Infecciones no tifoideas (gastroenteritis)</p> <p>Inicio: Generalmente 8-12 horas después de la inmanejo.</p> <p>Síntomas: Dolor abdominal y diarrea y, a veces, náuseas y vómitos. Los síntomas duran un día o menos y suelen ser leves. Pueden ser más graves en personas ancianas o debilitadas.</p> <p>Fiebre tifoidea</p> <p>Inicio: 10 días o más después de la infección.</p> <p>Síntomas: Malestar, anorexia y cefalea, aumento gradual de la temperatura.</p>
<p>Shigellosis (disentería bacilar)</p> <p><i>Shigella</i></p> 	<p>Han sido encontradas en lechugas, chícharos, leche, productos lácteos, carne de ave y ensalada de papas. El alimento se contamina cuando un portador humano no se lava las manos antes de manipular el producto. Los organismos se multiplican en los alimentos a temperatura ambiente.</p>	<p>Inicio: 1-7 días después de la inmanejo.</p> <p>Síntomas: Dolores abdominales, diarrea, fiebre, a veces vómitos y sangre, pus o moco en las heces.</p>



ENFERMEDAD / MICROORGANISMO	FUENTE DE LA ENFERMEDAD	SÍNTOMAS
ENFERMEDADES BACTERIANAS		
<p>Envenenamiento alimenticio por estafilococos</p> <p>Enterotoxina estafilocócica producida por <i>Staphylococcus aureus</i></p> 	<p>La bacteria se encuentra en todas partes en el entorno. La toxina se produce cuando el alimento contaminado por la bacteria se deja demasiado tiempo a la temperatura ambiente. La mayor parte de los brotes se deben a la manipulación por parte del hombre. Los alimentos con elevado contenido en proteínas son los más frecuentemente asociados con la producción de toxinas. Estos alimentos incluyen las carnes, los productos de las aves, los productos con jugo, el atún, las ensaladas de papas y de macarrones, así como las cremas de pastelería. En general no es un problema en los productos crudos debido a la competición por parte de la microflora natural.</p>	<p>Inicio: Generalmente entre 30 minutos y 8 horas después de la inmanejo.</p> <p>Síntomas: Diarrea, vómitos, náuseas, dolor abdominal, espasmos y postración. Dura entre 24 y 48 horas. Raramente fatal.</p>
<p>Infección por vibrio</p> <p><i>Vibrio vulnificus</i> <i>Vibrio cholerae</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i></p> 	<p>El agua contaminada ha sido asociada con brotes de contaminación alimenticia. La bacteria vive en aguas de la costa y puede infectar a los humanos ya sea a través de heridas abiertas o del consumo de mariscos contaminados. Las bacterias son más numerosas en las aguas cálidas. Pueden alcanzar las frutas y hortalizas crudas mediante la contaminación cruzada por la manipulación.</p>	<p><i>Vibrio vulnificus</i> Inicio: 1-7 días Síntomas: Escalofríos, fiebre o postración. Las personas que corren mayor riesgo son las afectadas por enfermedades hepáticas, con baja acidez de estómago y las inmunodeprimidas.</p> <p><i>Vibrio cholerae</i> Inicio: 24-72 horas Síntomas: Diarrea líquida profusa y vómitos que pueden llegar a deshidratación grave y fallecimiento a las pocas horas.</p> <p><i>Vibrio parahaemolyticus</i> Inicio: 2-48 horas Síntomas: Diarrea líquida, espasmo abdominal, náuseas y vómitos.</p>
ENFERMEDADES PARASITARIAS		
<p>Amebiasis</p> <p><i>Entamoeba histolytica</i></p> 	<p>Existen en el tracto intestinal de los seres humanos y pasan a las heces.</p> <p>El agua contaminada y las hortalizas cultivadas en terreno contaminado difunden la infección. Los trabajadores infectados que manipulan el producto pueden ser una fuente de contaminación.</p>	<p>Inicio: 3-10 días después de la exposición.</p> <p>Síntomas: Dolor espasmódico grave, sensibilidad abdominal en el área del colon o el hígado, heces matutinas sueltas, diarrea recidivante, pérdida de peso, fatiga y a veces anemia.</p>



ENFERMEDAD / MICROORGANISMO	FUENTE DE LA ENFERMEDAD	SÍNTOMAS
ENFERMEDADES BACTERIANAS		
<p>Criptosporidiosis</p> <p><i>Cryptosporidium parvum</i></p>	<p>La especie <i>Cryptosporidium</i> puede darse en cualquier alimento manipulado por un trabajador contaminado. Otra fuente posible de infección humana ocurre al fertilizar las hortalizas de la ensalada con abono. Los brotes amplios se asocian con los sistemas de distribución que transportan agua contaminada.</p>	<p>Inicio: Una media de 1-7 días (2-28 días).</p> <p>Síntomas: Diarrea líquida grave, pero también puede ser asintomática</p> <p>Enfermedad pulmonar y traqueal en los humanos, asociada con tos y frecuentemente con fiebre baja, estos síntomas a menudo se acompañan de trastornos intestinales graves. Dura entre 2 y 4 días, y puede prolongarse entre 1 y 4 semanas.</p>
<p><i>Cyclospora cayetanesis</i></p>	<p>Agua contaminada, bayas (berries) y lechugas</p>	<p>Inicio: 1-11 días</p> <p>Síntomas: Fatiga, diarrea prolongada, a menudo recidivante. Dura desde varios días a varios meses.</p>
<p>Giardiasis</p> <p><i>Giardia lamblia</i></p> 	<p>Casi siempre asociada al consumo de agua contaminada. Se ha encontrado en las hortalizas, incluidas las zanahorias. Se puede transmitir por los alimentos no cocinados que se contaminan mientras crecen o después de haber sido cocinados por manipuladores contaminados. Los ambientes fríos y húmedos favorecen la supervivencia del organismo.</p>	<p>Inicio: 1-3 días.</p> <p>Síntomas: Aparición súbita de diarrea explosiva, retortijones anormales, anorexia, náuseas y vómitos. Suele infectar en especial a los niños, a los viajeros y a los pacientes institucionalizados.</p>
ENFERMEDADES VIRALES		
<p>Hepatitis A</p> 	<p>Los brotes han sido asociados con las frambuesas, las fresas, la lechuga, los moluscos (ostras, almejas, choros, veneras) y otros alimentos que se convierten en portadores cuando los desagües no tratados los contaminan.</p> <p>Los mariscos crudos son potentes portadores, ya que la cocción no siempre destruye al virus.</p>	<p>Síntomas e inicio:</p> <p>Empieza con malestar, pérdida de apetito, náuseas, vómitos y fiebre.</p> <p>Al cabo de 3-10 días el paciente desarrolla una ictericia con orina oscura. Los casos graves pueden dar lugar a insuficiencia hepática y muerte.</p>
<p>Virus pseudo-Norwalk</p>	<p>Suele asociarse con el marisco mal cocinado, pero también se puede transmitir con las comidas preparadas manipuladas por trabajadores infectados, ensaladas, hielo, fruta.</p>	<p>Inicio: 24-48 horas</p> <p>Síntomas: Náuseas, vómitos, diarreas líquidas abundantes, la fiebre es rara.</p>

Adaptado de: Centers for Disease Control and Prevention (2001) and FDA (2001).



TABLA 2 - BROTES DE ENFERMEDADES DE ORIGEN ALIMENTICIO ASOCIADOS CON FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS.*

Agente	Alimento implicado/sospechoso	Referencia bibliográfica
<i>Bacillus cereus</i>	Semillas germinadas	Portnoy <i>et al.</i> (1976)
<i>Campylobacter</i>	Pepino	Kirk <i>et al.</i> (1997)
<i>Campylobacter jejuni</i>	Lechuga	CDC (1998)
<i>Clostridium botulinum</i>	Ensalada de hortalizas	PHLS (1978)
<i>Clostridium botulinum</i>	Tallos de bambú	CDC (1999)
<i>Cryptosporidium</i>	Sidra de manzana	CDR (1991)
<i>Cyclospora</i>	Frambuesas	Herwaldt <i>et al.</i> (1997)
<i>Cyclospora</i>	Albahaca	CDC (1997)
<i>Cyclospora</i>	Frambuesas	CDC (1998)
<i>E. coli</i> O157	Semillas germinadas de rábano	OMS (1996)
<i>E. coli</i> O157	Jugo de manzana	CDC (1996)
<i>E. coli</i> O157	Sidra de manzana	Besser <i>et al.</i> (1993)
<i>E. coli</i> O157	Lechuga iceberg	CDR (1997)
<i>E. coli</i> O157	Semillas germinadas de alfalfa	CDC (1997)
<i>Fasciola hepatica</i>	Berros	Hardman (1970)
<i>Giardia</i>	Hortalizas, incluidas las zanahorias	Mintz <i>et al.</i> (1993)
Virus de la hepatitis A	Lechuga iceberg	Rosenblum <i>et al.</i> (1990)
Virus de la hepatitis A	Frambuesas	Ramsey <i>et al.</i> (1989)
Virus de la hepatitis A	Fresas o Frutillas	Niu <i>et al.</i> (1992)
Virus de Norwalk	Ensalada rápida	Lieb <i>et al.</i> (1985)
<i>Salmonella agona</i>	Repollo picado y cebollas	Clark <i>et al.</i> (1973)
<i>Salmonella miami</i>	Sandía	Gayler <i>et al.</i> (1955)
<i>Salmonella muenchen</i>	Jugo de naranja	CDC (1999)
<i>Salmonella oranienburg</i>	Sandía	CDC (1979)
<i>Salmonella poona</i>	Melones "Cantaloupe"	CDC (1991)
<i>Salmonella saint-paul</i>	Semillas germinadas de frijoles	O'Mahony <i>et al.</i> (1990)
<i>Salmonella stanley</i>	Semillas germinadas de alfalfa	Mahon <i>et al.</i> (1997)
<i>Salmonella thompson</i>	Hortalizas de raíces y algas secas	Kano <i>et al.</i> (1996)
<i>Shigella flexneri</i>	Ensalada mixta	Dunn <i>et al.</i> (1995)
<i>Shigella sonnei</i>	Lechuga iceberg	Kapperud <i>et al.</i> (1995)
<i>Shigella sonnei</i>	Perejil	CDC (1999)
<i>Shigella sonnei</i>	Ensalada rápida	Martin <i>et al.</i> (1986)

* Adaptado de: Beuchat (1998).



ANEXO V

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

El manejo integrado de plagas, es un sistema de combate que permite minimizar el daño de una plaga, de la misma forma contribuye con la conservación del medio ambiente, manteniendo las poblaciones de las plagas en cantidades que no causen pérdidas a los agricultores, asimismo el manejo de plagas requiere de una fuerte base ecológica aunado a el conocimiento de la plaga y el medio se hace totalmente necesario, para implementar el manejo de plagas, se requiere de estrategias, las cuales se aplican según las condiciones específicas, pero en sí la filosofía del manejo de plagas descansa en la habilidad de incrementar al máximo los recursos naturales de las plagas, el empleo de variedades resistentes así como la utilización de cualquier otra técnica, lo que conlleva a un mínimo de alteración y a efectuar solamente en oportunidades medidas preventivas, cuando la experiencia y el conocimiento permiten prever posibles pérdidas.

Los principales objetivos de un manejo integrado de plagas son:

- ↪ Proteger la salud de las personas (consumidores y trabajadores del campo).
- ↪ Evitar la contaminación del ambiente y la destrucción de los enemigos naturales de las plagas, que ayudan al agricultor a mantener las plagas bajo control en forma natural.
- ↪ Proteger la economía de los agricultores.

El manejo integral de plagas se fundamenta en las siguientes medidas de combate:

↪ ***Prácticas culturales.***

Se refiere al amplio grupo de técnicas u opciones de manejo que puede ser manipuladas por productores agrícolas para lograr sus objetivos de producción de cultivos, son manipulaciones del medio ambiente para mejorar la producción bien sea el sistema de producción en sí mismo o prácticas específicas de producción de cultivos, para reducir la población de plagas o evitar el daño de las plagas a los cultivos.



Mecanismos funcionales.

- Impide la colonización del cultivo por la plaga.
- Crea condiciones bióticas adversas que reduce la supervivencia de individuos o poblaciones de la plaga.
- Modifica el cultivo de tal forma que la infestación por plaga, cause daños mínimos al cultivo.
- Intensifica el efecto de los enemigos naturales por medio de manipulaciones del medio ambiente.

Entre las prácticas culturales usualmente aplicadas están:

- *Rotación de cultivos:* La rotación de cultivos interrumpe el ciclo de vida normal de los insectos plagas, colocándolos en habitats en los cuales no hay hospederos, la rotación generalmente tiene más éxito contra especies de plagas artrópodos con ciclos de vida largos y que tienen capacidades de dispersión limitada.
- *Preparación del suelo:* Las operaciones de labranza usadas para producir un cultivo incluyen prácticas como voltear el suelo y enterrar residuos, preparación de las camas de siembra y cultivadas; algunas formas de labranza pueden reducir la población de plagas indirectamente al destruir vegetación silvestre (malezas) y plantas voluntarias de cultivo en y alrededor de los habitats de producción de cultivos.
- *Control en la época de siembra y de cosecha:* Al alterar las fechas de siembra y de cosecha, frecuentemente contribuye a que las plantas escapen de las infestaciones dañinas de plagas.
 1. Siembra demorada. Al retardar la siembra de los cultivos, esto contribuyen a que en campos no rotados los cultivos sufran un menor daño que los que se siembran en fechas convencionales, declinando de esta forma la infestación de los cultivos por plagas.
 2. Cosecha en fecha temprana. Al cosechar temprano el cultivo, permite que el número de larvas se reduzca a bajos niveles, esto se logra siguiendo las siguientes prácticas:



- Defoliar o desecar el cultivo maduro para hacer que este madure casi al mismo tiempo, haciendo más limpia la cosecha mecanizada.
 - Cosechar temprano el cultivo, desmenuzar los tallos y enterrar inmediatamente los residuos del cultivo.
 - Regar antes de la siembra en áreas desérticas si hay agua disponible para estimular el crecimiento de la planta.
 - Demorar la siembra – sembrar nuevos cultivos durante un período designado de siembra.
 - Para este programa son claves los cultivares de ciclo corto.
-
- *Cultivos trampa.* Los monocultivos a menudo sufren un daño más severo por causa de las plagas que cuando los mismos cultivos están situados en un área con diversidad de cultivos, sin embargo, hay casos en los cuales tal diversidad puede agravar los problemas de plagas. Este es la situación en la cual los cultivos trampa pueden ser importantes.
 - *Higiene.* La destrucción de cualquier cultivo dañado, enterrándolas de modo que se descompongan, es importante para reducir las fuentes de inóculos y porque también pueden servir de hospederos para el desarrollo de plagas.
 - *Manejo del agua o de los nutrientes.* El agua se puede usar directamente para sofocar a los insectos o indirectamente cambiando la salud general de la planta, mientras que el fertilizante puede influenciar sobre el daño al cultivo principalmente por medio de las alteraciones en el crecimiento del cultivo o en su valor nutricional para la plaga, algunas poblaciones de plagas aumentan a causa del pobre crecimiento del cultivo, mientras que otras incrementan por un suculento crecimiento del cultivo.
 - *Tratamientos de frío / calor.* Este se emplea principalmente en granos, ya que a temperaturas por debajo de 18.3°C (65°F), los insectos y mohos no pueden sobrevivir, o al menos su tasa de desarrollo se reduce.



↪ **Control biológico.**

Utiliza organismos vivos para el control de plagas y enfermedades. Los biopesticidas pertenecen a tres clases:

1. Los pesticidas microbianos contiene un microorganismo, por ejemplo, bacterias, hongos o virus, que suelen atacar a un organismo específico.
2. Los pesticidas de las plantas son sustancias producidas por éstas a partir de material genético que les ha sido añadido.
3. Los pesticidas bioquímicos son sustancias naturales que controlan los organismos mediante mecanismos no tóxicos, por ejemplo las feromonas.

Algunas plantas producen reguladores que son biopesticidas naturales. El control biológico también incluye la liberación de insectos, parásitos y depredadores que controlan a otros insectos o a especies localizadas en las malezas.

↪ **Control fitogenético.**

Existen variedades de plantas cultivadas para resistir el ataque de los insectos y otras plagas, también son alteradas genéticamente para resistir a los herbicidas, de manera que solo se destruyen las especies que atacan a las malezas cuando se trata la planta con pesticidas químicos.

↪ **Control autocida.**

Se refiere a la liberación masiva de insectos estériles o poblaciones genéticamente degradadas.

↪ **Cultivo como enfoque central.**

Es referente a la fisiología y a las etapas de crecimiento de la planta.



↪ **Biología y ecología de los organismos.**

Se refiere al conocimiento de las plagas, enemigos naturales y sus interacciones.

↪ **Muestreo y uso de umbrales económicos.**

El umbral económico, es la densidad de la población a la cual debe ser determinada (iniciada) una acción de control para impedir que una creciente población de plaga alcance un nivel de daño económico.

Aunque se mide en densidad de insectos, el umbral económico realmente es el tiempo que hay para tomar una decisión, algunos autores investigadores se refieren al umbral económico como el “umbral de acción” para enfatizar el verdadero significado del umbral económico.

El umbral económico es un valor complejo que depende de estimar y predecir varios parámetros, los más significativos de ellos incluyen:

1. Las variables del nivel de daño económico¹, esto es porque el umbral económico se basa en este.
2. la fenología de la plaga y del hospedero.
3. Crecimiento de la población y de las tasa de daño.
4. Demoras de tiempo asociadas con las prácticas del MIP empleadas.

Finalmente la idea de los umbrales para la toma de decisiones en el control de plagas fue de central importancia para el desarrollo del MIP. Los umbrales pueden ser figurados como una línea o un rango que define las tácticas a seguir para el control de plagas.

↪ **Control químico selectivo.**

Reducción al mínimo el empleo de plaguicidas.

¹ Es una medida contra la cual se evalúa el grado destructivo y el potencial de una población de plagas, y este lo constituyen 5 variables: costo de la táctica de manejo por unidad de producción, valor de mercado por unidad de producción, unidades de daño por plaga, perjuicio o pérdida por unidad de daño y la reducción proporcional en ataque de la plaga.



ANEXO VI

PLAGUICIDAS PROHIBIDOS Y RESTRINGIDOS EN MEXICO

PLAGUICIDAS PROHIBIDOS

La importación, fabricación, formulación, comercialización y uso de los siguientes plaguicidas, han sido prohibidos en México, conforme al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991:

ACETATO O PROPIONATO DE FENIL	ERBON
MERCURIO	FORMOTION
ACIDO 2,4,5-T	FLUORACETATO DE SODIO (1080)
ALDRIN	FUMISEL
CIANOFOS	KEPONE/CLORDECONE
CLORANIL	MIREX
DBCP	MONURON
DIALIAFOR	NITROFEN
DIELDRIN	SCHRADAN
DINOSEB	TRIAMIFOS
ENDRIN	

La comercialización y uso de los siguientes plaguicidas han sido prohibidos en México:

BHC	TOXAFENO
EPN	SULFATO DE TALIO
PARATION ETILICO	

PLAGUICIDAS RESTRINGIDOS

DDT Por su alto riesgo para la salud humana, su elevada persistencia y sus propiedades de bioacumulación, este plaguicida solo podrá ser utilizado en campañas sanitarias, por las dependencias del ejecutivo.



Los siguientes plaguicidas solo podrán ser adquiridos en las comercializadoras mediante la presentación de una recomendación escrita de un Técnico Oficial o Privado que haya sido autorizado por el Gobierno Federal, su manejo y aplicación se efectuarán de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana que establece los requisitos y especificaciones Fitosanitarias para el manejo de Plaguicidas Agrícolas Restringidos:

1,3-DICLOROPROPENO	FOSFURO DE ALUMINIO
ALACLOR	ISOTIOCIANATO DE METILO
ALDICARB	LINDANO
BROMURO DE METILO	METAMIDOFOS
CLORDANO	METAM SODIO
CLOROPICRINA	METOXICLORO
CLOROTALONIL	MEVINFOS
DICOFOL	PARAQUAT
FORATO	PENTACLOROFENOL
	QUINTOZENO

Fuente: (CICOPLAFEST et.al., 1996)

PLAGUICIDAS PROHIBIDOS EN OTROS PAISES Y AUTORIZADOS EN MEXICO

Alaclor*	Metidación
Aldicarb*	Metamidofos*
Azinfos Metílico	Metoxicloro*
Captafol	Mevinfos*
Carbarilo	Monocrotofos
Captan	Ometoato
Clordano	Oxyfluorfen
DDT	Paraquat*
Dicofol*	Paratión Metílico
Diurón	Pentaclorofenol
Endosulfán	Quintoceno*
Forato*	Sulprofos
Fosfamidón	Triazofos
Kadetrina	Tridemorf
Linuron	Vamidothion
Maneb	2,4-D

Fuente: RAPAM (1994), CICOPLAFEST (1995)



ANEXO VII

TOLERANCIA DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS MAS UTILIZADOS EN FRUTAS Y VEGETALES EN PARTES POR MILLON (ppm) (AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL/EPA, 1998)

PLAGUICIDA	TOMATE	LECHUGA	PAPA	CHAYOTE	CEBOLLA	NARANJA	ZANAHORIA	REPOLLO	CHILE	PAPAYA	PLATANO	PIÑA
Acefate	-	10.0	-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-
Allethrin	4.0*	-	-	-	-	4.0*	*	-	-	-	-	4.0*
Aldicarb	-	-	1.0	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-
Ametrin	-	-	0.25	-	-	0.1 ^N	-	-	-	-	0.25	0.25
Anilazine	10.0	-	1.0	10.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-
Avermectim B1	0.07	0.05	0.005	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-
Azinphosmethyl	2.0*	-	0.3	-	-	-	-	2.0	0.3	-	-	-
Azoxystrobin	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-
Bentazon	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-
Benomil	5.0	-	-	1.0	-	-	0.2	0.2	0.2	3.0	1.0**	35.0*
Bromacil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
Bromuro de methilo	40.0	-	-	-	-	30.0*	-	-	-	20.0*	-	20.0*
Bromuro inorgánico	20.0*	30.0	75.0*	30.0*	300	-	30.0*	50.0*	30.0*	-	-	25.0
Bromoxinil	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-
Bifetrin	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-
Captafol	15.0	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1 ^N
Captan	25.0	100**	25.0	25.0**	25.0**	-	2.0**	2.0**	25.0**	-	-	-
Carbaryl	10.0	10.0	0.2 ^N	10.0	-	-	10.0	10.0	10.0	-	10.0	2.0
Carbofuran	1.0	-	2.0	0.8	-	-	-	-	1.0	-	0.1	-
Cloramben	0.1	-	-	0.1	-	-	-	-	0.1	-	-	-
Clorathalonil	5	-	0.1	5.0	0.5	-	1.0	-	-	15.0	0.5	-
CPA	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cryolite	7.0	7.0	2.0	7.0	-	-	7.0	-	7.0	-	-	-
Cyromazine	-	5.0	-	-	10.0	-	-	-	4.0	-	-	-
Cypermtrina	-	10.0	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-
Cianamida cálcica	5.0	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIP (319)	-	-	5.0*	-	-	-	0.1 ^N	-	-	-	-	-
Cifluthrin	0.2	-	-	-	-	-	0.2	-	0.05	-	-	-
Cimoxanil	0.05	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloropicrin	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorosuron	-	-	-	-	0.1 ^N	-	0.1 ^N	-	-	-	-	-
Clorpirifos	0.5	-	-	-	0.5	-	-	1.0	1.0	-	0.1	-
Clorthiofos	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clomazone	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.05	-	-	-
Dalapon	-	-	10.0	-	-	5.0	-	-	-	-	-	0.05 ^N
DCCA	1.0	2.0	2.0	1.0	-	-	-	-	2.0	-	-	-
Deltametrin	0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diazinón	0.75	0.7	-	0.5	-	-	0.75	-	0.5	-	0.2	0.5
Diclone	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diclorán	-	-	-	-	-	-	10.0*	-	-	-	-	-
Dicofol	5.0	-	-	5.0	-	10.0	-	-	5.0	-	-	-
Diquat	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-
Difenamida	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diflubenzuron	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-
Dimethoato	2.0	2.0	0.2	-	-	2.0	-	2.0	2.0	-	-	-
Dimethomorph	1.0	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-



VII. ANEXOS

Disulfoton	0.75	0.75	0.75	-	-	-	-	0.75	0.75	-	-	0.75
Diurón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.1	1.0
Endosulfan	2.0	2.0	0.2 ^N	2.0	-	-	0.2	2.0	2.0	-	-	2.0
Endotal	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EPTC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1 ^N
Estreptomicina	0.25	-	0.25	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-
Etridiazole	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ethephon	0.5	-	-	-	-	-	-	-	30.0	-	-	-
Ethion	2.0	-	-	0.5	-	-	-	-	1.0	-	-	-
Glifosato	-	-	0.2	-	-	-	0.2	-	-	0.2	0.2	0.1
Fenamifos	-	-	-	-	-	0.6	-	0.1	0.6	-	0.1	0.3
Fenpropathrin	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fenvalerate	-	-	0.02	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-
Ferban	7.0	7.0	-	7.0	-	-	7.0	7.0	7.0	7.0	-	-
Fluridone	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fludioxonil	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluazifolbutil	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-
Folpet	25.0	50.0	-	-	15.0	-	-	-	-	-	-	-
Fonofos	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-
Fosetyl - al	3.0	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.1
Hydrochloride	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrazida maleica	-	-	50.0	-	15.0	-	-	-	-	-	-	-
Imazalil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-
Imidacloprid	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iprodione	-	25.0	0.5	-	0.5	-	5.0	-	-	-	-	-
Lindano	3.0	3.0	-	3.0	-	-	-	1.0	1.0	-	-	1.0
Linuron	-	-	1.0	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-
Magnesium phosphide	0.01	0.01	-	-	-	0.1	-	-	0.1	0.1	0.01	-
Malathion	8.0	-	-	8.0	-	8.0	8.0	-	8.0	1.0	-	8.0
Mancozeb	4.0	-	0.5	4.0	0.5	-	2.0	-	-	10.0	4.0	-
Maneb	4.0	-	-	-	-	-	7.0	-	7.0	10.0	4.0	-
Metalaclor	0.6	-	0.2	-	1.0	-	-	1.0	0.5	-	-	-
Metalaxil	-	5.0	4.0	-	3.0	-	-	1.0	-	0.1	-	0.1
Metamidofos	1.0	1.0	0.1 ^N	-	-	-	-	1.0	1.0	-	-	-
Methomil	5.0	5.0	-	-	-	2.0	-	5.0	2.0	-	-	-
Methoxychlor	14.0	14.0	-	14.0	-	-	14.0	-	14.0	-	-	14.0
Metiran	0.5	-	0.5 ^N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metidaton	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metribuzin	0.1	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metobromuron	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mevinphos	0.2	0.5	0.25	0.25	-	-	0.25	1.0	0.25	-	-	-
Monocrothophos	0.5	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myclobutanil	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naled	0.5	1.0	-	-	-	-	-	1.0	0.5	-	-	-
O - phenylphenol	10.0*	-	-	-	-	10.0*	20.0*	-	10.0*	-	-	10.0*
Oryzalin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	0.05
Oxamil	2	-	0.1	2.0	-	-	-	-	3.0	-	0.3	-
Oxidimetol metil	2	-	0.1	1.0	0.05	-	-	1.0	0.75	-	-	-
Oxido de fenbutatín	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-
Oxifluorfen	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	0.05	0.05	-
Paraquat	-	0.05 ^N	0.5	0.1	0.05	-	0.05	0.05	-	-	0.05 ^N	0.05 ^N
Parathión	1.0	1.0	-	1.0	-	-	1.0	-	1.0	-	-	1.0
PCNB	0.1	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-



VII. ANEXOS

Permetrina	2.0	20.0	0.05	-	0.1	-	-	6.0	1.0	1.0	-	-
Pendimetalina	-	-	0.1	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-
Phorato	0.1	0.1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phosmet	2.0	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phosphamidon	0.1	-	0.1	-	-	0.75	-	-	0.5	-	-	-
Phosalone	-	-	0.02 ^N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Piperonyl butoxide	8.0*	-	0.25*	-	-	8.0*	-	-	-	-	-	-
Pirethrinas	1.0*	-	0.05*	-	-	1.0*	-	-	-	-	-	1.0*
Pronamide	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Propargite	-	-	0.1	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-
Propiconazole	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.1
Setoxidin	24.0	1.0	4.0	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-
Sesone	-	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spinosad	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Simazina	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-	0.2	-
Tebufenoside	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-
Tebuconazole	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-
Terbufos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.025	-
Thiran Tiabendazol	-	-	10.0**	1.0	-	-	10.0*	-	-	5.0*	3.0**	-
Tetradifón Thiran	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0**	-
Thiophanate	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Tiofanato de metilo	-	-	0.05	-	3.0	-	-	-	-	-	2.0	-
Tiodicar	-	-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-
Triadimefón	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	3.0
Trichlorfon	0.1	0.1	-	-	-	-	0.1 ^N	0.1 ^N	0.1 ^N	-	2.0	-
Trifuralin	0.1	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-
Trifeniltin-hidroxide	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triforine	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-
Tralometrin	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vinclozolin	3.0	10.0	-	-	1.0	-	-	-	3.0	-	-	-
Vernolate	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ziran	7.0	7.0	-	7.0	-	-	7.0	7.0	7.0	-	-	-
2-4- D	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Aplicación poscosecha.

** Aplicación pre- y poscosecha.

N. Tolerancia de residuos insignificante.

Partes por millón (ppm) significa la cantidad máxima permitida del producto en miligramos, obtenida de una muestra de 1000 gramos. Estas regulaciones no son permanentes y están propensas a variaciones (revisión) en cuanto al producto y concentraciones máximas permitidas según el plaguicida.



ANEXO VIII

LISTADO DE PLAGUICIDAS PROHIBIDOS EN ALGUNOS PAISES DE AMERICA LATINA

NOMBRE DEL INGREDIENTE ACTIVO O SUBSTANCIA ACTIVA		GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMÁ	MÉXICO	BELICE
2-4-5 T	H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-4-5- TP	H Silvex	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Aldrín	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aminocarb	I						<input type="checkbox"/>		
Amitrole	H			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
Anabasina	I						<input type="checkbox"/>		
Aramit	A						<input type="checkbox"/>		
Arseniato de calcio	I - H						<input type="checkbox"/>		
Arseniato de cobre	I - F						<input type="checkbox"/>		
Arseniato de plomo	I					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Arseniato de sodio	F						<input type="checkbox"/>		
Arsenicales	I- H-F- R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
BHC/HCH	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Captafol	F		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
Cicloheximida	RC						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cihexatin						<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Cloranil	F						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Clordano	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Clordecone	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clordimeform	I- A - O	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Clorobencilato	A		<input type="checkbox"/>						
Cloroformo	I						<input type="checkbox"/>		
Cloropicrina	I- F - N						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cloruro de mercurio	F						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cloruro de vinilo	Aditivo						<input type="checkbox"/>		
Compuesto de cadmio	F						<input type="checkbox"/>		
Compuestos de Cianuro	H - F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Compuestos de mercuriales	F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Compuestos de plomo	F - I			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
Compuestos de talio	I - R						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Crimidina	R						<input type="checkbox"/>		
Cromato de cadmio	F						<input type="checkbox"/>		
Daminozide	RC		<input type="checkbox"/>						
DDT	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Demetona	I - A						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Dialifor	I - A						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dibromo cloro propano/ DBCP	F - N	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dieldrín	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dinoseb	H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Disulfuro de carbono	I - F						<input type="checkbox"/>		
Dodecacloro	I		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Etefon	RC					<input type="checkbox"/>			
EDB	F			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
Endrín	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EPN	I						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Erbon	H							<input type="checkbox"/>	
Estricnina	I - R						<input type="checkbox"/>		
Ethyl Paration	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etilen-Dibromuro			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
Fluoracetato de Sodio	I - R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fluoroacetamida	R		<input type="checkbox"/>						
Forato	I - A						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Formotion	A - I					<input type="checkbox"/>			
Fumisel								<input type="checkbox"/>	
Heptacloro	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Isodrina	I						<input type="checkbox"/>		
Izobenzano	I						<input type="checkbox"/>		
Kadretrina	I						<input type="checkbox"/>		
Kelevano	I						<input type="checkbox"/>		
Leptofos	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		
Lindano		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Mirex	I							<input type="checkbox"/>	
Monocrotofos	A - I		<input type="checkbox"/>						
Monuron	H							<input type="checkbox"/>	
Morfamquat	H						<input type="checkbox"/>		
Nitrofen	H					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ometoato	H						<input type="checkbox"/>		
Óxido de etileno	F						<input type="checkbox"/>		
Pentaclorofenol	F - H		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
PEPP	I - A						<input type="checkbox"/>		
Phosacetim	R						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Protoato	I - A						<input type="checkbox"/>		
Quintoceno/ PCNB	F		<input type="checkbox"/>						
Schradano	I - A						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strobane	I	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		
Sulfato de cadmio	F						<input type="checkbox"/>		
Sulfato de nicotina	I						<input type="checkbox"/>		
Sulfotep	I - A						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Sulprofos	I						<input type="checkbox"/>		
Tetracloruro de carbono	I						<input type="checkbox"/>		
Toxafeno	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

I	Insecticida	R	Rodenticida
A	Acaricida	F	Fungicida
H	Herbicida	N	Nematicida



ANEXO IX

EVALUACIÓN DEL TALLER

A. FORMULARIO

Favor de responder a los diferentes tipos de preguntas, con fines de evaluar el taller y ayudar a verificar lo que puede ser mejorado en los futuros talleres.

I. INSTALACIONES Y PREPARACIÓN DEL TALLER		
	SI	NO
1. Local confortable.		
2. Las sillas estaban dispuestas de forma satisfactoria.		
3. usted a podido ver y oír en forma satisfactoria.		
4. La distribución de las sesiones de la mañana y la tarde fueron adecuadas		
5. ¿Qué sugiere para los próximos talleres? _____		
II. ORGANIZACIÓN		
6. Programa.		
Mal organizado	1 2 3 4 5	Bien organizado
7. materiales de referencia.		
Mal organizado	1 2 3 4 5	Bien organizado
8. Sesiones plenarias.		
Mal organizado	1 2 3 4 5	Bien organizado
9. Trabajos en grupos.		
Mal organizado	1 2 3 4 5	Bien organizado
10. Presentación de participantes.		
Mal organizado	1 2 3 4 5	Bien organizado
11. Grado de organización de todo el taller.		
Mal organizado	1 2 3 4 5	Bien organizado
III. OBJETIVOS PERSONALES.		
12. ¿Hasta qué punto el Taller ha cumplido con sus objetivos?		
Ninguno	1 2 3 4 5	Todos
13. ¿Hasta qué nivel el Taller ha mantenido su interés?		
No interesante	1 2 3 4 5	Muy interesante



14. ¿Cuánto ha aprendido?			
Muy poco	1 2 3 4 5	Mucho	
IV. PROGRAMA			
15. ¿El contenido del Taller es adecuado para los temas del programa?			
Sin valor	1 2 3 4 5	Muy valioso	
16. ¿Cuánto del material presentado fue de utilidad para usted?			
_____ 100%	_____ 75%	_____ 50%	_____ 25%
17. ¿Los temas fueron expuestos con los detalles necesarios?			

18. ¿Qué temas agregaría para los Talleres futuros?			

19. ¿Qué temas sugiere retirar en Talleres futuros?			

V. EXPOSICIONES (PRESENTACIONES)			
20. El nivel del material presentado en el Taller fue:			
Bajo	1 2 3 4 5	Avanzado	
21. ¿Qué aspectos de las sesiones le fueron más eficientes para ayudarlo?			
Presentaciones (exposiciones)			
Discusión durante las sesiones			
Actividades de trabajo en grupo			
Ayudas audiovisuales			
Discusión fuera de las sesiones (almuerzos, recesos)			
Todas			
Otras			

22. ¿Alguna sesión (presentación) le ha dejado confuso o inseguro? Identifique cuáles			

23. ¿Cree que los instructores deberían haber hecho un mayor esfuerzo para sus presentaciones? En caso de que su respuesta sea positiva, diga a su criterio que deberían haber hecho.			

24. ¿El tiempo para el Taller fue suficiente?			
Suficiente _____	Muy largo _____	Muy corto _____	



25. ¿El tiempo para las discusiones, formal e informal, fue suficiente?		
Definitivamente sí	1 2 3 4 5	Definitivamente no
26. ¿Hay temas que fueron presentados pero no desarrollados en nivel suficiente? Identifique cuáles.		
27. ¿Hay temas que fueron desarrollados pero que su desarrollo no era relevante o necesario? Identifique cuáles.		

VI. EVALUACIÓN DEL TALLER		
28. ¿Hay aspectos que fueron sobre valorados en el Taller? En caso de que su respuesta sea positiva, indique cuáles.		

29. ¿Hay aspectos que fueron subvalorados en el Taller? En caso de que su respuesta sea positiva, indique cuáles.		

30. ¿Cuáles aspectos del Taller fueron más difíciles para su aprendizaje?		
Exposiciones pobres		
Ayudas audiovisuales pobres		
Mucha interferencia (distracciones)		
Falta de interés por los temas		
Exposiciones y discusiones muy rápidas		
Estar mucho tiempo sentado		
Ninguna de las anteriores		
Otras _____		
31. ¿Cómo considera el Taller en términos globales?		
Pobre	1 2 3 4 5	Excelente
32. ¿Qué comentarios globales o sugerencias tiene para mejorar el Taller?		

33. Otros comentarios.		

Gracias por su colaboración		



ANEXO X

FORMATOS DE SOLICITUD DE INGRESO AL ESQUEMA PARA LA CERTIFICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS



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

FORMATO BPA 01

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

Fecha _____

SOLICITUD DE INGRESO AL ESQUEMA PARA LA CERTIFICACIÓN DE BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS Y DE MANEJO EN FRUTAS Y HORTALIZAS PARA CONSUMO HUMANO EN FRESCO

Director en Jefe del SENASICA

Me permito presentar la solicitud de ingreso de mi unidad de producción y/o empaque al esquema de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manejo, manifestando conocer y comprometiéndose a cumplir lo estipulado en los lineamientos para la certificación de buenas prácticas agrícolas y de manejo en los procesos de producción de frutas y hortalizas frescas, cortadas, refrigeradas y congeladas.

DATOS GENERALES:

Nombre ó Razón Social: _____

Dirección: _____

Tel. _____ Fax _____ E-mail _____

R.F.C.: _____

Representante Legal: _____

Responsable Técnico: _____

**ATENTAMENTE
PROTESTO DECIR VERDAD
EL RESPONSABLE LEGAL**

NOMBRE Y DIRECCIÓN



FORMATO BPA 02

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

SECRETARIA DE AGRICULTURA,
GANADERIA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACION

Fecha _____

SOLICITUD DEL CERTIFICADO EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y DE MANEJO

La unidad de producción y/o empaque _____ a cargo de _____ solicita la certificación en la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manejo en su sistema productivo, para tal efecto se anexa la siguiente documentación:

- Plano de ubicación de la Unidad de Producción
- Croquis de instalaciones
- Diagrama de flujo del proceso de producción
- Manual de procedimientos
- Análisis de laboratorios
- Copia de Bitácoras
- Cuestionario

**ATENTAMENTE
PROTESTO DECIR VERDAD
EL RESPONSABLE LEGAL
Ó
EL RESPONSABLE TECNICO**



COMPENDIO DE NOTAS

NOTA I.

Los rastrojos de la cosecha anterior hospedan poblaciones iniciales de insectos para el siguiente ciclo de cultivo, así como a un alto porcentaje de plagas y enfermedades que se presentan en los cultivos siguientes o en los lugares cercanos.

La rotación de cultivos es una medida fitosanitaria para controlar plagas y enfermedades y consiste en alternar cultivos diferentes en un mismo sitio de producción. En términos generales, la rotación de cultivos tiene varias ventajas respecto a la realización de monocultivos. Específicamente, permite una diversificación de los riesgos productivos, ya que las condiciones ambientales pueden ser desfavorables para un cultivo, pero es poco probable que lo sea para los demás cultivos integrantes de la rotación, que están sembrados en otros lotes.

Además, la alternancia especial y temporal de cultivos tiene un efecto inhibitorio sobre muchos patógenos. Es decir, que un patógeno al no encontrar al hospedero adecuado ve interrumpido su ciclo y no tiene oportunidad de prosperar, disminuyendo la cantidad de inóculo presente en el lote.

Con las malezas y los insectos (plagas) ocurre algo similar; específicamente al ir modificando anualmente el ambiente estos organismos no logran encontrar un nicho estable que permita un aumento muy importante de su densidad poblacional. En consecuencia, malezas y plagas se mantienen en niveles medios a bajos y totalmente manejables con un manejo integrado.

Desde el punto de vista de la fertilidad orgánica y química de los suelos, las rotaciones permiten un uso de nutrientes más balanceados, comparado con la monocultura, evitando desequilibrios químicos de importancia. En el caso particular de la Siembra Directa, las rotaciones también influyen en lo que ocurre de la superficie del suelo hacia abajo, principalmente en lo que a estructura de suelo se refiere.

La elección de una fecha apropiada de siembra puede favorecer el control de plagas (épocas en que la plaga se encuentre ausente o su nivel de infestación sea menor).

En los cultivos sembrados muy densamente, las condiciones de humedad relativa dentro del cultivo suele ser muy alta y la acción del sol en las partes inferiores (bajas) de las plantas muy escasa. Estas condiciones favorecen a muchas plagas y enfermedades.

**NOTA II.**

El composteo es una forma de manejo de desechos sólidos orgánicos (rastros de vegetales, excrementos de animales y lodos municipales) el cual da inicio desde el momento en que se recolecta y selecciona este material, el cual de manera natural sufre un proceso de transformación biológica aerobia (biooxidación) provocado por la acción de múltiples microorganismos (bacterias, hongos, protozoarios, etc.) los cuales promueven la descomposición (altas temperaturas) y la recombinación de los compuestos orgánicos complejos.

Este proceso es muy importante para reducir los microorganismos patógenos y depende de muchos factores, incluyendo el tipo de material orgánico que se esté tratando, tiempo, temperatura, el pH, el contenido de humedad, el control del proceso, el equilibrio en el contenido de carbono y nitrógeno, del clima de la región como la precipitación pluvial.

Algunos tratamientos de lodos orgánicos (residuos orgánicos municipales) recomendados con el fin de reducir los microorganismos patógenos son los siguientes:

- **Compostaje:** Si se aplica el método de compostaje no confinado o en pilas estáticas aireadas, la temperatura de los lodos deberá mantenerse a 55 °C o más, por tres días. Si se aplica el método de compostaje con pilas, la temperatura de los lodos deberá mantenerse a 55°C o más, por un período a lo menos de 15 días. Durante dicho período, las pilas deberán ser volteadas un mínimo de cinco veces.
- **Secado por calor:** Secado de los lodos por contacto directo o indirecto con gases a mayor temperatura para reducir el contenido de humedad de los lodos a un 10% como mínimo. La temperatura de las partículas de los lodos deberá exceder los 80 °C o bien la temperatura de los gases en contacto con los lodos, en el punto en que los lodos dejan el secador, deberá exceder los 80 °C.
- **Tratamiento con calor:** Los lodos en estado líquido se calientan a una temperatura de 180 °C o más por 30 minutos, como mínimo.
- **Digestión Aeróbica Termofílica:** Los lodos en estado líquido son agitados con aire u oxígeno para mantener las condiciones aeróbicas con un tiempo medio de residencia de 10 días a una temperatura entre 55°C y 60°C.



- **Digestión Anaeróbica:** Los lodos son tratados en ausencia de aire, con un período de residencia medio y una temperatura específica. Los valores del tiempo de residencia medio y temperatura serán de 15 días entre 35 °C a 55 °C o de 60 días a 20 °C.
- **Pasteurización:** La temperatura de los lodos se mantiene por sobre los 70°C por un período superior a 30 minutos.
- **Tratamiento alcalino, mediante acondicionamiento con cal (CaCO₃):** El pH del lodo es elevado a niveles por sobre 12, durante un período no inferior a 72 horas. Durante dicho período la temperatura del lodo deberá ser superior a 52°C por un período no inferior a 12 horas. Adicionalmente, después de transcurridas de 72 horas, el lodo deberá secarse hasta obtener un contenido de sólidos de 50% o menos.

NOTA III.

DESINFECCIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

Conclusiones generales sobre la eficacia de desinfectantes para frutas y hortalizas frescas:

1. La eficacia de los desinfectantes depende del tipo de frutas o hortalizas, de las características de su superficie, temperatura y tipo de patógenos.
2. *Listeria monocytogenes* es generalmente más resistente a los desinfectantes que *Salmonella*, *Eschericia coli* O157:H7 y *Shigella*.
3. Existen pocos conocimientos sobre la eficacia de los desinfectantes en inactivar parásitos y virus presentes en frutas y hortalizas.
4. Lavar las frutas y hortalizas en agua potable remueve una porción de células microbianas. En algunos casos, un lavado fuerte con agua conteniendo 200 ppm de cloro, puede ser efectivo como tratamiento, generalmente esto reduce la población entre 10 a 100 veces.
5. En contaminaciones extremadamente fuertes de frutas y hortalizas se debe aplicar el tratamiento de lavado dos veces. Se recomienda un primer lavado con agua potable para remover las contaminaciones de tierra y heces y un segundo lavado o enjuague con agua potable conteniendo desinfectantes.



6. La temperatura del agua de lavado deberá ser superior a la temperatura de frutas y hortalizas con el fin de minimizar el crecimiento de microorganismos por daños en el tejido.
7. El efecto letal del cloro ocurre entre los primeros cinco segundos del tratamiento. La población de microorganismos disminuye al incrementar la concentración de cloro a 300 ppm aproximadamente, sin embargo la efectividad no es proporcional al aumento de la concentración.
8. Dióxido de cloro se usa para controlar la población de microorganismos en agua de lavado, pero su eficacia es variable para inactivar los microorganismos de la superficie de las frutas y hortalizas.
9. El Bromo y el yodo tienen un potencial limitado como desinfectantes de frutas y hortalizas, en parte porque causan un efecto adverso sobre la calidad sensorial (organoléptica).
10. El Trisodium de fosfato tiene un buen potencial como desinfectante para frutas y hortalizas enteras en establecimientos comerciales. El uso en los hogares de Trisodium de fosfato es limitado, su alta alcalinidad puede producir irritaciones en la piel.
11. Otros desinfectantes tienen efectos variables sobre el control de patógenos en frutas y hortalizas frescas y se usan para sanitizar el agua de lavado con el fin de prevenir la contaminación que se podría presentar al emplear agua insegura microbiológicamente.
12. Ácidos orgánicos (acético, láctico, cítrico y peróxido acético) tienen buen potencial como desinfectantes para frutas y hortalizas, pero las condiciones bajo las cuales son más efectivos aún no están definidas.
13. La ozonización del agua de lavado reduce el número de microorganismos, como resultado se reduce el número de microorganismos en la superficie de las frutas y hortalizas.
14. Heces o agua conteniendo heces nunca puede entrar en contacto con las frutas y hortalizas, incluso ni el más poderoso tratamiento (irradiación) es confiable para eliminar algunos patógenos presentes.
15. Prevenir la contaminación de frutas y hortalizas con patógenos en todas las etapas del campo a la mesa a través de la aplicación de buenas prácticas agrícolas, de manufactura y el programa HACCP, es preferible aplicar desinfectantes químicos después que ha ocurrido la contaminación.