

**Diseño de un Manual de Buenas Prácticas
Agrícolas (BPA) para los productores de
berenjena china (*Solanum melongena*) en el
departamento de Comayagua, Honduras**

Kleber Giovanny Tacuri Guerrero

Honduras
Diciembre, 2003

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Diseño de un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para los productores de berenjena china (*Solanum melongena*) en el departamento de Comayagua, Honduras

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Agroindustria
en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Kleber Giovanny Tacuri Guerrero

Honduras
Diciembre, 2003

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Kleber Tacuri Guerrero

Honduras
Diciembre, 2003

**Diseño de un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para los
productores de berenjena china (*Solanum melongena*) en el
Departamento de Comayagua, Honduras**

presentado por:

Kleber Giovanny Tacuri Guerrero

Aprobada:

Claudia García, Ph.D.
Asesor Principal

Claudia García, Ph.D.
Coordinador de la Carrera de Agroindustria

Rodolfo Cojulún, M.Sc.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Raúl Rodas Suazo, Ing.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A Dios por iluminarme día a día y darme los mejores consejos para crecer día a día como ser humano.

Todo este esfuerzo va dedicado a mis padres, Oswaldo Tacuri y María Guerrero porque sin su apoyo incondicional, paciencia y fortaleza no lo hubiese logrado.

A mis hermanos, Ivonne, Javier y Johnny por ser un motivo de inspiración.

A mis mejores amigos Fabricio, María Inés, Claudia, Bonchi, Daisy, Vicky y otros que permanecen en mi mente y corazón un millón de gracias por sus consejos y por creer en mí.

A aquellas personas con quien he compartido estos cuatro años, Carola, Saúl y Adriano por su enorme paciencia, consejos e incondicional amistad.

A mis tías Flora y Beatriz por ayudarme a conseguir este sueño y ayudarme a alcanzarlo.

A un amigo especial, Don Pepe quien estuvo en aquellos momentos decisivos para conseguir este sueño, un millón de gracias.

Al personal de la biblioteca, en especial a Hugo Gallo por darme la oportunidad de trabajar y a Bertha Alicia por ser una amiga fiel e incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por ser una fuente de inspiración, darme las fuerzas cada día y permitirme aprender día a día para ser un mejor ser humano.

A mi mamá, por ser un apoyo, de quien aprendí su fortaleza y paciencia, y por tu infinito amor.

A mi papá, por creer en mí y de quien aprendí el sentido del trabajo arduo y el sacrificio.

A mi hermana, por su carácter y fortaleza.

A mi hermano Javier por enseñarme que cada uno crea su propio destino.

A mi hermanito Johnny porque quiero que escojas lo mejor de la vida y la disfrutes sanamente.

A Fabricio y María Inés por ser como unos hermanos para mí, por su incondicional apoyo, consejos, amistad y con quienes compartí los mejores momentos de mi vida.

A Bonchi, Claudia, Daisy y Vicky por sus consejos, apoyo e infinita amistad.

A Mónica G. por ser una amiga fiel, creer en mí y brindarme los mejores consejos.

A mi fiel amigo Adriano por brindarme su incondicional amistad y apoyo.

A Saúl, Ingrid y Alejandra por estar conmigo en los momentos difíciles y por sus consejos oportunos.

A Carola por tenerme paciencia, ser alguien muy especial y enorme amistad.

A mis colegas que de una u otra manera supieron escucharme y darme consejos.

A Danilo Rodríguez y Raúl Rodas por brindarme la oportunidad de realizar este proyecto de graduación.

A la familia Flores por su amistad, cariño, apoyo, consejos y acogerme en su cálido hogar.

A mis profesores por sus enseñanzas e incondicional apoyo.

A la Dra. Claudia García por la paciencia y el tiempo brindado en la realización de este trabajo.

A todo el personal de Agroindustria por su desinteresada ayuda, tiempo y amistad.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A mis padres, por el financiamiento y esfuerzo para culminar mis estudios.

A la Escuela Agrícola Panamericana, por el financiamiento y darme la oportunidad de continuar mis estudios.

Al Instituto Ecuatoriano de Crédito Estudiantil (IECE), por el crédito otorgado para la culminación de mis estudios.

A PRONACA (Procesadora Nacional de Alimentos), por la ayuda económica otorgada para la culminación de mis estudios.

Al Fondo de Solidaridad de Ecuador, por la ayuda económica para culminar mis estudios.

Al Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y al Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicional (VIFINEX), por abrirme las puertas y darme la oportunidad de realizar el presente proyecto de graduación.

RESUMEN

Tacuri, Kleber. 2003. Diseño de un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para los productores de berenjena china (*Solanum melongena*) en el Departamento de Comayagua, Honduras. Proyecto de Graduación del Programa de Ingeniería Agroindustrial, Zamorano, Honduras. 102 p.

Los esquemas de producción agropecuaria, la dinámica de comercio internacional, el incremento de la demanda del consumidor hacia la calidad e inocuidad de los alimentos y la protección del medio ambiente han obligado a los países a replantear sus políticas y formas de operación. Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) incluyen todos los aspectos sanitarios y de seguridad en los alimentos. El diseño de un manual de BPA para productores hortofrutícolas es una herramienta que ofrece lineamientos que disminuyen la contaminación física, química y microbiológica del producto durante las actividades de campo y facilita su producción segura, manipulación, almacenamiento y transporte. El estudio se desarrolló en las zonas productoras de berenjena china del Departamento de Comayagua. Las zonas que se analizaron y encuestaron fueron: El Sifón, Cascabeles, Lo De Reyna, Playitas, Jamalteca, Seis de Noviembre, Cacahuapa, Terreros, El Motatal y Palo Pintado. Se sondeó y encuestó a 41 de los 58 productores de la Exportadora Inversiones Mejía S.A de C.V. que representaron el 70% de la población total. La técnica utilizada para la realización de la encuesta fue la entrevista personal en la propia parcela del productor. Los resultados de las encuestas reflejaron deficiencias en cada una de las etapas de producción del cultivo como el manejo del agua, el uso de plaguicidas, salud e higiene de trabajador, instalaciones sanitarias, etc. Se diseñó un manual de BPA que ofrece lineamientos para la producción segura, manipulación y transporte del producto. Se recomienda demostrar científicamente que los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos cumplen con los parámetros establecidos para cada una de las etapas del cultivo, capacitar al productor, monitorear el cumplimiento de las BPA por la empresa y validar el manual.

Palabras clave: capacitar, calidad, contaminación, inocuidad, seguridad.

Claudia García, Ph.D.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Hoja de firmas	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimientos a patrocinadores	vi
Resumen	vii
Contenido	viii
Índice de Cuadros.....	xiii
Índice de Figuras	xv
Índice de Anexos	xvi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	1
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	2
1.4 LIMITANTES DEL ESTUDIO	2
1.5 OBJETIVOS.....	2
1.5.1 General	2
1.5.2 Específicos.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 GENERALIDADES.....	4
2.2 SISTEMAS DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS.....	4
2.2.1 Manejo Integrado de Plagas (MIP).....	4
2.2.2 Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).....	5
2.2.2.1 Principios en los que se basa las BPA	5
2.2.3 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC)	6
2.2.4 Fuentes de contaminación de frutas y hortalizas.....	6
2.2.5 Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en las frutas y vegetales frescos.....	8
2.2.5.1 Principios básicos de la guía.....	8
2.2.6 Código de EUREPGAP	10
2.2.6.1 Definición de EUREP.....	10
2.2.6.2 Beneficios del EUREP	10
2.2.6.3 Antecedentes del EUREP	11
2.2.6.4 Premisas de EUREPGAP	11

2.3	EL CULTIVO DE LA BERENJENA	11
2.3.1	Descripción del cultivo.....	11
2.3.2	Cultivares.....	12
2.3.3	Ciclo del cultivo	12
2.3.4	Establecimiento del cultivo	13
2.3.4.1	Semillero.....	13
2.3.4.2	Selección del terreno	13
2.3.4.3	Preparación del terreno y trazo.....	13
2.3.4.4	Siembra y trasplante	13
2.3.4.5	Distancia de siembra.....	14
2.3.5	Cosecha.....	14
2.3.6	Zonas de producción.....	15
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1	UBICACIÓN DEL ESTUDIO	17
3.1.1	Equipo y materiales para la elaboración del manual y análisis de datos.....	17
3.2	METODOLOGÍA.....	17
3.2.1	Duración del estudio.....	17
3.2.2	Evaluación preliminar de las zonas productoras	17
3.2.3	Información de los productores de la zona.....	17
3.2.4	Población a muestrear.....	18
3.2.5	Encuesta.....	18
3.2.5.1	Diseño de la encuesta	18
3.2.5.2	Validación de la encuesta	18
3.2.5.3	Toma de datos.....	18
3.2.6	Análisis de datos.....	18
3.2.7	Recurso humano	19
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
4.1	RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	20
4.1.1	Manejo del terreno.....	20
4.1.2	Manejo del agua	21
4.1.3	Manejo de plaguicidas.....	22
4.1.4	Abonos orgánicos	22
4.1.5	Instalaciones sanitarias	23
4.1.6	Salud e higiene de los trabajadores	23
4.1.7	Limpieza de las instalaciones y empaque.....	24
4.1.8	Equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte.....	25
4.1.9	Rastreo.....	25
4.2	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA LOS PRODUCTORES DE BERENJENA CHINA	26
4.2.1	Introducción.....	26
4.2.2	Selección del terreno de producción (siembra o cultivo)	27

4.2.2.1	Peligros	27
4.2.2.2	Medidas preventivas para la selección del terreno de producción	27
4.2.3	Uso de tierras adyacentes	29
4.2.3.1	Medidas preventivas sobre el uso de tierras adyacentes	29
4.2.3.2	Registros para el uso de tierras adyacentes	30
4.2.3.3	Verificación de registros para el uso de tierras adyacentes	30
4.2.4	Selección de variedades, cultivares y patrones (material vegetal)	30
4.2.4.1	Peligros	30
4.2.4.2	Medidas preventivas en la selección de variedades, cultivares y patrones	31
4.2.4.3	Límites críticos en la selección de variedades, cultivares y patrones	31
4.2.4.4	Monitoreo en la selección de variedades, cultivares y patrones	31
4.2.4.5	Acciones correctivas en la selección de variedades, cultivares y patrones	32
4.2.4.6	Registros/archivos en la selección de variedades, cultivares y patrones	32
4.2.4.7	Verificación de la selección de variedades, cultivares y patrones	32
4.2.5	Manejo del suelo y del sustrato	32
4.2.5.1	Peligros	33
4.2.5.2	Medidas preventivas durante el manejo del suelo y del sustrato	33
4.2.5.3	Límites críticos durante el manejo del suelo y del sustrato	34
4.2.5.4	Monitoreo durante el manejo del suelo y del sustrato	34
4.2.5.5	Acciones correctivas durante el manejo del suelo y del sustrato	34
4.2.5.6	Registros/archivos durante el manejo del suelo y del sustrato	34
4.2.5.7	Verificación durante el manejo del suelo y del sustrato	35
4.2.5.8	Notas técnicas	35
4.2.6	Manejo del agua	36
4.2.6.1	Peligros	37
4.2.6.2	Medidas preventivas para el manejo del agua	37
4.2.6.3	Límites críticos para el manejo del agua	38
4.2.6.4	Monitoreo para el manejo del agua	38
4.2.6.5	Acciones correctivas para el manejo del agua	38
4.2.6.6	Registros/archivos para el manejo del agua	39
4.2.6.7	Verificación para el manejo del agua	40
4.2.6.8	Notas técnicas	40
4.2.7	Manejo de abonos orgánicos (estiércol, purines, gallinaza, lodos, etc.)	41
4.2.7.1	Peligros	41
4.2.7.2	Medidas preventivas para el manejo de abonos orgánicos	41
4.2.7.3	Límites críticos para el manejo de abonos orgánicos	42
4.2.7.4	Monitoreo para el manejo de abonos orgánicos	42
4.2.7.5	Acciones correctivas para el manejo de abonos orgánicos	42
4.2.7.6	Registros/archivos para el manejo de abonos orgánicos	44
4.2.7.7	Verificación para el manejo de abonos orgánicos	44
4.2.7.8	Notas técnicas	44
4.2.8	Manejo de plaguicidas	45
4.2.8.1	Peligros	46
4.2.8.2	Medidas preventivas para el manejo de plaguicidas	46
4.2.8.3	Límites críticos para el manejo de plaguicidas	47

4.2.8.4	Monitoreo para el manejo de plaguicidas.....	47
4.2.8.5	Acciones correctivas para el manejo de plaguicidas.....	47
4.2.8.6	Registros/archivos para el manejo de plaguicidas.....	49
4.2.8.7	Verificación para el uso de plaguicidas.....	49
4.2.8.8	Notas técnicas.....	49
4.2.9	Higiene y salud del personal.....	50
4.2.9.1	Peligros.....	51
4.2.9.2	Medidas preventivas sobre la higiene y salud del personal.....	51
4.2.9.3	Límites críticos para la higiene y salud del personal.....	52
4.2.9.4	Monitoreo de la higiene y salud del personal.....	52
4.2.9.5	Acciones correctivas para la higiene y salud del personal.....	52
4.2.9.6	Registros/archivos para la higiene y salud del personal.....	53
4.2.9.7	Verificación de la higiene y salud del personal.....	53
4.2.9.8	Notas técnicas.....	53
4.2.10	Instalaciones sanitarias.....	54
4.2.10.1	Peligros.....	54
4.2.10.2	Medidas preventivas para instalaciones sanitarias.....	54
4.2.10.3	Limites críticos para instalaciones sanitarias.....	55
4.2.10.4	Monitoreo para instalaciones sanitarias.....	55
4.2.10.5	Acciones correctivas para instalaciones sanitarias.....	55
4.2.10.6	Registros/archivos para instalaciones sanitarias.....	56
4.2.10.7	Verificación para instalaciones sanitarias.....	56
4.2.11	Instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envase y medios de transporte.....	57
4.2.11.1	Peligros.....	57
4.2.11.2	Medidas preventivas para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte.....	57
4.2.11.3	Limites críticos para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte.....	57
4.2.11.4	Monitoreo para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte.....	58
4.2.11.5	Acciones correctivas para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte.....	58
4.2.11.6	Registros/archivos para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte.....	61
4.2.11.7	Verificación para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte.....	62
4.2.11.8	Medidas generales de prevención y control para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte.....	62
4.2.12	Rastreo del producto.....	63

5.	CONCLUSIONES	66
6.	RECOMENDACIONES	67
7.	BIBLIOGRAFÍA	68
8.	ANEXOS	70

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Ciclo de cultivo de la berenjena.....	12
2.	Densidad de plantas por hectárea de acuerdo a los distanciamientos más empleados.....	14
3.	Volúmenes de berenjena china exportadas en el año 2002.....	15
4.	Listado de productores de la Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V., 2003.....	19
5.	Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el manejo del terrenos.....	20
6.	Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el manejo del agua.....	21
7.	Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el manejo de plaguicidas.....	22
8.	Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el manejo de abonos orgánicos.....	23
9.	Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el uso de instalaciones sanitarias.....	23
10.	Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre la salud e higiene de los trabajadores.....	24
11.	Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre la limpieza de las instalaciones y empaque.....	24
12.	Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el uso de equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte.....	25
13.	Malezas que afectan a los cultivos de berenjena china.....	31
14.	Características de los diferentes tipos de suelo.....	32

15.	Funciones de los tres principales nutrientes químicos.....	45
16.	Microorganismos patógenos frecuentemente transmitidos por alimentos contaminados por empleados infectados.....	50
17.	Ejemplo de selección de números de dos a tres dígitos al azar para el mes de febrero de 1999.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1.	Fuentes de contaminación de frutas y hortalizas.....	7
2.	Volúmenes de berenjena china exportadas en el año 2002.....	16
3.	Volúmenes mensuales de berenjena china exportados en el año 2002 por la Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V.....	16

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Encuesta para productores de berenjena china del Departamento de Comayagüa.....	71
2. Listados de productores de berenjena china de la Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V. en el 2003.....	79
3. Diferentes actividades agrícolas que los productores realizaron durante la realización de la encuesta.....	81
4. Enfermedades del cultivo de berenjena china por hongos, bacterias y virus....	89
5. Plagas del cultivo de berenjena china por insectos y nemátodos.....	90
6. Parámetros comparativos físicos-químicos del agua.....	91
7. Parámetros comparativos microbiológicos recomendados o permisibles del agua potable.....	92
8. Enfermedades transmitidas por la contaminación biológica (bacterias, virus, parásitos) del agua.....	93
9. Registro de terrenos y mejoras orgánicas realizadas.....	96
10. Registro del control de fuentes de agua.....	97
11. Registro de aplicación de insumos (agroquímicos).....	98
12. Registro de control de almacén.....	99
13. Registro de entrenamiento para el empleado.....	100
14. Registro de higiene en campo y agua para tomar.....	101
15. Registro de entrenamiento de trabajadores (por cuadrilla o área de trabajo)....	102

1. INTRODUCCIÓN

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Las frutas y las hortalizas frescas son una parte esencial en la dieta humana. Si bien, el beneficio para la salud que resulta de su consumo habitual esta ampliamente comprobado, existen datos que sugieren que la proporción de brotes de enfermedades relacionados con su ingesta son mayores en comparación con otros alimentos. La frecuencia con que se han manifestado cuadros epidémicos ha puesto en entredicho la inocuidad de los productos cuyo proceso no reduce o elimina la carga microbiana (SAGARPAa, 2002).

Es importante reconocer que la mayor parte de estos problemas, se solucionan haciendo uso del sentido común, pero antes, se debe contar con un conocimiento amplio de los riesgos de contaminación física, química y microbiológica, en cada una de las etapas de producción. Es preferible prevenir la contaminación de frutas y hortalizas, que encontrar un método efectivo de control por parte de los agricultores y empacadores para lo cual deben utilizarse buenas practicas agrícolas en las áreas donde se puedan ejercer un control, siempre que estas no favorezcan otros riesgos. El principio de estas prácticas lo constituye el conocimiento de que todo lo que se pone en contacto con las frutas y hortalizas, pueden ocasionar su contaminación y que la mayoría de los microorganismos patógenos y residuos de pesticidas, provienen del hombre, de los animales y del uso indiscriminado de productos químicos (SAGARPAa, 2002).

1.2 ANTECEDENTES

Los Ministerios de Agricultura de América Central, Panamá, Belice y el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), con el apoyo financiero de la República de China han desarrollado el Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicionales (VIFINEX), creando expectativas viables para el fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria regional.

Los esfuerzos generados por el proyecto son consistentes con los requerimientos realizados por el Honorable Comité Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (H. CIRSA) para responder a una serie de eventos limitantes en la exportación de productos vegetales y para productos dentro de la región. Así mismo, existe la necesidad de aplicar eficientemente medidas sanitarias y

fitosanitarias de vigilancia como lo establece el marco de la Organización de Comercio Mundial (Siglas en inglés, WTO).

Actualmente en Honduras, en el departamento de Comayagua, el proyecto VIFINEX esta trabajando conjuntamente con los productores y empresarios de frutas y hortalizas en temas relacionados con la calidad e la inocuidad alimentaria con el propósito de ofrecer los lineamientos o requisitos de exportación establecidos por las legislaciones de la Comunidad Europea, los Estados Unidos y los demás países que son potenciales compradores de estos productos (MAF *et al.*, 1999).

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El diseño de un manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) será de gran utilidad para establecer estándares que aseguren mantener un nivel de producción aceptable de productos seguros, inocuos y limpios. Permitiendo que los agricultores mejoren sus sistemas productivos de hortalizas implementando técnicas amigables con el ambiente y accediendo al mercado con productos de mejor calidad.

1.4 LIMITANTES DEL ESTUDIO

La validación del manual no se llevó a cabo por los siguientes factores:

- Poca disponibilidad de tiempo, el cual fue en su mayoría empleado en la recolección de datos.
- Dificultad para acceder a ciertas zonas de producción principalmente por los caminos en mal estado y factores climáticos (lluvia).
- Limitados recursos económicos para cubrir gastos de transporte, alimentación y hospedaje durante la permanencia en el departamento de Comayagua.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General

Diseñar de un manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para los productores de berenjena china (*Solanum melongena*) en el departamento de Comayagua, Honduras.

1.5.2 Específicos

1. Proporcionar un instrumento que facilite la producción segura, manipulación, almacenamiento y transporte de la berenjena china.
2. Conocer las prácticas agrícolas realizadas por los productores de berenjena china de la zona y con base en ello establecer lineamientos adecuados que disminuyan la contaminación física, química y microbiológica del producto durante las actividades de campo.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADES

Los consumidores esperan que sus alimentos sean cada vez más seguros, evitando así sufrir Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETAs) después de haber consumido un producto hortofrutícola fresco. Las ETAs pueden afectar a una industria e incluso a un país. Evidencia de esto fue lo sucedido a Guatemala con el caso de la industria de exportación de frambuesas. Esto llevó a la pérdida de confianza por parte del consumidor, hecho que lamentablemente fue muy difícil de superar (Galleguillos, 2003).

Como lo establece Galleguillos (2003), en un escenario ideal, la industria debería eliminar completamente cada peligro que pueda amenazar la seguridad de sus productos. En la práctica esto es difícil de alcanzar. Hoy en día, lo más cercano a este objetivo es la aplicación del Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (Siglas en inglés, HACCP).

Según la FAO (2002), los Principios Generales del Codex Alimentarius ofrecen bases sólidas para garantizar un control eficaz de los alimentos y de su higiene. Estos principios generales abarcan toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor, destacando los controles clave de higiene en cada etapa.

La “Food Safety Initiative” de los Estados Unidos, comenzó a promover la adopción de las Buenas Prácticas Agrícolas en productos hortofrutícolas frescos por medio de la “Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en frutas y vegetales frescos”. Esta guía fue editada por el “U.S. Department of Health and Human Services (DHHS)”, la “Food and Drug Administration (FDA)” y el “Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN)” como una manera de proteger al consumidor de las ETAs (Galleguillos, 2003).

2.2 SISTEMAS DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS

2.2.1 Manejo Integrado de Plagas (MIP)

El manejo integrado de plagas es un sistema de manejo de plagas que utiliza todas las técnicas disponibles para ser integradas en el combate de plagas minimizando el daño de las mismas y reduciendo al mínimo absoluto la utilización de plaguicidas químicos costosos y potencialmente dañinos y peligrosos. El sistema debe ser compatible con la conservación del medio ambiente, para garantizar las poblaciones de las plagas en

cantidades que no causen pérdidas a los agricultores. Para implementar el manejo de plagas, se requiere estrategias que incrementen al máximo los recursos naturales de las plagas, la utilización de variedades resistentes, y la utilización de cualquier otra táctica, lo que conlleva a la mínima alteración del medio ambiente (OIRSA, 2001).

2.2.2 Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Según OIRSA (2001), las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) son el conjunto de prácticas generales de producción de hortalizas y frutas frescas, empleadas en la precosecha, cultivo, cosecha, selección, empaque, almacenaje, transporte e higiene del trabajador. Se efectúan en el campo para prevenir la ocurrencia de errores o al menos detectarlos en cuanto se hagan evidentes, antes de representar mayores costos a la empresa.

De acuerdo a VIFINEX *et al.* (2000), el implementar las BPAs trae consigo las siguientes ventajas:

- Exportar productos a países con altas normas de calidad.
- Aumentar las ganancias por el valor agregado que se les aplica a los productos.
- Prevenir y minimizar el rechazo de los productos.
- Mejorar la imagen de la empresa y de los productos.

2.2.2.1 Principios en los que se basa las BPA. Como lo establece Ovando y Pérez (2003) las BPA se basa en los siguientes principios:

- 1) Las frutas y hortalizas frescas pueden ser contaminadas con microorganismos en cualquier punto de su trayectoria del campo a la mesa del consumidor.
- 2) La práctica de utilizar estiércol animal o desechos biológicos municipales sólidos debe ser supervisada con cuidado para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación microbiana de frutas y hortalizas frescas (FHF).
- 3) Es preferible prevenir la contaminación microbiana que combatirla una vez que tiene lugar.
- 4) Para reducir al mínimo el riesgo microbiano en FHF, los agricultores, empacadores y transportistas deben usar las BPAs y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPMs).
- 5) La calidad y procedencia del agua determina la posibilidad de contaminación de FHF por contacto con agua, por lo que hay que reducir al máximo el riesgo de contaminación por ese agente.
- 6) La higiene y prácticas sanitarias de los trabajadores durante la producción, recolección, selección, empaque y transporte juegan un papel esencial en reducir lo más posible el riesgo de contaminación microbiana de FHF.

- 7) Hay que cumplir con todos los reglamentos de los gobiernos locales, estatales y federales del país y las correspondientes leyes, reglamentos y normas en el exterior sobre prácticas agrícolas.
- 8) Para que el programa de seguridad alimentaria de buenos resultados es importante el control de todos los niveles de la operación agrícola, esto es:
 - Contar con personal capacitado,
 - Controlar todos los elementos del programa para asegurar que funcionen correctamente, y
 - Rastrear el origen del producto a través de diversos canales de distribución.

2.2.3 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC)

El Codex Alimentarius, define el sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) como un enfoque sistemático de base científica que permite identificar peligros específicos y medidas para su control, con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que orienten hacia la prevención en lugar de basarse en el análisis del producto final (OIRSA, 2001). Las siglas HACCP se traducen al español de diversas formas: las más difundidas son Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), esta última usada por la Comisión del Codex Alimentarius (FAO, 2002).

Según OIRSA (2001), un aspecto fundamental del sistema HACCP es que concentra todos los esfuerzos en corregir primero los defectos o fallas más importantes, los que son causa de enfermedades en el consumidor o de alteraciones de los productos. Hay que entender que su implementación en las empresas deriva en una mayor concientización sobre los peligros en general y en la participación de personas en todas las etapas o sectores de la producción durante toda la cadena alimentaria. Por otro lado, la implementación de un sistema HACCP permite identificar puntos críticos de control, el cual es definido como un punto en el que el control es aplicado para prevenir o eliminar el peligro de la seguridad en los alimentos o reducirlo a niveles aceptables (SCS, 1998).

La aplicación de este sistema de autocontrol permite una mayor garantía en la salubridad de los alimentos consumidos, una utilización más eficaz de los recursos técnicos y económicos disponibles en las empresas y obliga a mantener una documentación específica para evidenciar el control de procesos, facilitando cualquier aspecto legal, comercial y social (OIRSA, 2001).

2.2.4 Fuentes de contaminación de frutas y hortalizas

Como lo establece OIRSA (2001), los factores del ambiente y las prácticas de manejo pueden producir contaminaciones de distinto orden a los largo de las diferentes etapas del

cultivo de las frutas y hortalizas frescas. Para minimizar o reducir la posibilidad de contaminación del cultivo que pueda poner en riesgo la inocuidad de los productos y su idoneidad para el consumo en etapas posteriores de la cadena alimentaria, se hace necesario analizar detalladamente cada uno de los siguientes aspectos:

1. Selección del terreno de producción (siembra o cultivo).
2. Variedades, cultivares y patrones (material vegetal).
3. Manejo del suelo y del sustrato.
4. Agua.
5. Abonos orgánicos (estiércol, purines, gallinaza, lodos, etc.).
6. Plaguicidas.
7. Higiene y salud del personal.
8. Instalaciones sanitarias.
9. Instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte.

La figura 1 señala las diversas fuentes de contaminación de los alimentos durante su procesamiento o preparación, pero en general, dichas fuentes pueden agruparse en las siguientes categorías: materia prima (frutas y hortalizas frescas procedentes del campo), instalaciones y equipos de procesamiento, utensilios, recipientes, medios de transporte, material de empaque, operarios y manipuladores, agua, insectos, roedores y otras plagas (OIRSA, 2001).



Figura 1. Fuentes de contaminación de frutas y hortalizas.

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

Se acuerdo con Galleguillos (2003), la aplicación de las BPAs nace como una necesidad de proveer productos agrícolas inocuos tanto para consumo como para ser usada como materia prima en los procesos agroindustriales. Las principales normativas y guías de trabajo se encuentran en la “Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en las Frutas y Vegetales Frescos” de los Estados Unidos y el “Código de EUREPGAP” para Europa.

Mientras la guía de los Estados Unidos creada por organismos gubernamentales es de carácter voluntaria, la guía europea es de carácter obligatorio para aquellas empresas que deseen exportar sus productos a las cadenas detallistas pertenecientes al EUREP (Galleguillos, 2003).

Al igual que los programas de prerequisites para la industria, las BPAs tienen una orientación preventiva y para ello requiere de la amplia participación de los distintos sectores del agro involucrados y todo el personal de la empresa. De esta manera, tanto la guía de Estados Unidos como el Código europeo, están basados en principios y premisas (Galleguillos, 2003).

2.2.5 Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en las frutas y vegetales frescos

Durante los últimos años los Estados Unidos detectó un mayor número de enfermedades transmitidas por frutas y vegetales importados, así como las producidas en el país. Con base en estos antecedentes el Presidente Clinton en enero de 1997 anunció la “Food Safety Initiative” para mejorar la seguridad del abastecimiento de alimentos del país. El 2 de octubre de 1997, el Presidente Clinton anunció un plan titulado “Iniciativa para asegurar la Seguridad de las Frutas y Vegetales Nacionales e Importadas” con el objetivo de garantizar que las frutas y vegetales consumidos en los Estados Unidos o importados, cumplieran con las más altas normas de calidad y seguridad alimentaria. Como parte de esta iniciativa el Presidente giró instrucciones a la Secretaria de Salud y Servicios Sociales para que, junto con el Secretario de Agricultura y en estrecha colaboración con la comunidad agrícola, expidieran direcciones sobre lo que constituyen BPA y BPM para frutas y vegetales frescos (DHHS *et al.*, 1999).

En respuesta a este mandato, FDA y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Siglas en inglés, USDA) proceden a aprobar la “Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en Frutas y Vegetales”. Este documento trata del riesgo microbiano en los alimentos y las BPA relativas a la producción, cosecha, lavado, selección, empaque y transporte de la mayoría de las frutas y vegetales que se venden al consumidor sin procesar, o con un procesamiento mínimo (crudas). Dichas direcciones de carácter voluntario, basados en conocimientos científicos, pueden ser adoptados por los productores de frutas y vegetales tanto en los Estados Unidos como en el extranjero para asegurar la seguridad de sus productos. Estos criterios, aunque voluntarios son congruentes con los derechos y obligaciones comerciales de los Estados Unidos y no implican restricciones innecesarias o desiguales para los productores nacionales o extranjeros (DHHS *et al.*, 1999).

2.2.5.1 Principios básicos de la guía. Como lo establece el DHHS *et al.* (1999), este documento se basa en ciertos principios y prácticas esenciales para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, desde la producción agrícola hasta la distribución de frutas y vegetales. La guía comprende ocho principios:

Principio No. 1

Es preferible prevenir la contaminación microbiana de frutas y vegetales que fiarse de las acciones para combatir dicha contaminación una vez que tiene lugar.

Principio No. 2

Para reducir al mínimo el riesgo microbiano en frutas y vegetales frescos, los agricultores, empaques y transportistas deben usar BPA y BPM en las áreas donde puedan ejercer cierto control.

Principio No. 3

Las frutas y vegetales frescos pueden entrar en contacto con contaminantes microbianos en cualquier punto de su trayectoria de la granja a la mesa. La mayoría de los microorganismos patógenos en estos alimentos provienen de las heces de los seres humanos o de los animales.

Principio No. 4

Cuando el agua entra en contacto con las frutas y vegetales frescos, la calidad y procedencia de la misma determina la posibilidad de contaminación por esta fuente, por lo que hay que reducir lo más posible el riesgo de contaminación por agua.

Principio No. 5

La práctica de utilizar estiércol animal o desechos biológicos municipales sólidos debe ser supervisada con cuidado para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación microbiana de frutas y vegetales.

Principio No. 6

La higiene y prácticas sanitarias de los trabajadores durante la producción, recolección, selección, empaque y transporte juegan un papel esencial en reducir lo más posible el riesgo de contaminación microbiana de frutas y vegetales frescos.

Principio No. 7

Hay que cumplir con todos los reglamentos de los gobiernos locales, estatales y federales en los Estados Unidos y las correspondientes leyes, reglamentos y normas en el exterior sobre prácticas agrícolas.

Principio No. 8

Para que el programa de seguridad alimentaria logre buenos resultados es importante que exista una actuación responsable a todos los niveles del contexto agrícola (en la finca, las

instalaciones de empaque, el centro de distribución y el transporte). Hay que contar con personal preparado y un eficaz control para asegurar que todos los elementos del programa funcionen correctamente y se pueda rastrear el origen del producto a través de diversos canales de distribución.

2.2.6 Código de EUREPGAP

2.2.6.1 Definición de EUREP. Ovando y Pérez (2003), definen el EUREP (“Euro-Retail Produce Working Group”) como un grupo de trabajo de supermercados europeos que definieron su versión de BPA (Siglas en Inglés, GAP), de allí la asociación de las dos palabras (EUREP-GAP), que identifica el protocolo de prácticas agrícolas acordado por esta organización de compradores europeos. El organismo administra los estándares y acredita a certificadores. El EUREP se crea como respuesta a las demandas del público en general. De acuerdo con VIFINEX *et al.* (2003), estas demandas del público tuvieron que ver con tres aspectos importantes:

- Los productos encontrados en los supermercados son producidos en diferentes partes del mundo.
- Dudas y temores con respecto a los alimentos, principalmente inocuidad y calidad.
- Preocupación por el impacto negativo sobre medio ambiente y bienestar de los trabajadores.

2.2.6.2 Beneficios del EUREP. Como lo establece Ovando y Pérez (2003), los beneficios del EUREP son:

- Fomenta un marco de las BPA para la producción mundial de productos hortofrutícolas.
- Incorpora las prácticas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) y Manejo Integrado de Cultivos (MIC) dentro de un marco de producción agrícola comercial.
- Reconoce normas de producción comunes en toda Europa.
- Define el nivel mínimo aceptable para los grupos líderes de mercados en Europa, y será usado como base de comparación para evaluar prácticas actuales y para orientar un mayor desarrollo.

2.2.6.3 Antecedentes del EUREP. Un grupo de empresarios europeos de la calidad y compradores de productos frescos creó en 1997 EUREP (en español se le conoce como grupo de trabajo de minoristas de productos frescos). El objetivo de esta agrupación fue elevar los estándares sanitarios de la producción de fruta fresca y vegetales. En este grupo participan importantes cadenas de distribución minorista europea y quienes establecieron

criterios técnicos a los productos que deseaban comprar (Ovando y Pérez, 2003).

De acuerdo con Galleguillos (2003), en 1999 la primera versión oficial del protocolo EUREPGAP fue sometido en Europa a la opinión de agricultores, empresas de comercialización, compañías fitosanitarias, gremios agrarios, e instituciones científicas entre otros. Los comentarios fueron tomados en cuenta en la versión GAP 2000, que fue presentada en noviembre de 1999 en París (“EUREPGAP Verification 2000”). Una versión más reciente corresponde a septiembre del 2001.

2.2.6.4 Premisas de EUREPGAP. Según Galleguillos (2003), la versión actualizada incluye 15 capítulos, entre los cuales destaca aquel relacionado con la protección del cultivo, donde el énfasis está en el manejo de agroquímicos. A través de todos sus capítulos se pueden apreciar los principios básicos que tienen como objetivo asegurar a los miembros de EUREP, que se están cumpliendo las BPA. Las premisas de EUREPGAP son:

- Mantener la confianza del consumidor en la calidad y seguridad de los alimentos.
- Minimizar el impacto negativo en el medio ambiente, mientras se conserva la naturaleza y la vida salvaje.
- Reducir el uso de agroquímicos.
- Mejorar la utilización de los recursos naturales.
- Asegurar la actitud responsable hacia la salud y la seguridad de los trabajadores.

2.3 EL CULTIVO DE LA BERENJENA

2.3.1 Descripción del cultivo

Como lo establece VIFINEX *et al.* (2001), la berenjena *Solanum melongena*, es una planta nativa de la India, se conoció inicialmente como ornamental para posteriormente difundirse a partir del año 1900 como fruto comestible. En 1836 fue traída a América por los colonizadores.

La berenjena es una planta de día neutro con tallo y hojas espinosas, que responde como cultivo anual en climas templados y como perenne en el trópico. Alturas que varíen de 0 a 1,500 msnm, intervienen directamente en la apariencia física del fruto. Planta arbustiva, semi-leñosa, que alcanza una altura de 0.60 a 1.50 metros, portando frutos grandes de forma ovalada, oblonga, redonda o alargada y cuyo color varía de blanco, morado y púrpura brillante (VIFINEX *et al.*, 2001).

Es necesario que durante la etapa de crecimiento del fruto exista un adecuado suministro de agua. El riego será necesario si no se producen suficientes precipitaciones. Es preferible plantar el cultivo en lugares donde la precipitación pluvial sea de 400 a 1,200

mm anuales, bien distribuidos durante su ciclo vegetativo. Un exceso de humedad puede provocar la pudrición del follaje, frutos y la incidencia de enfermedades radiculares. La precipitación óptima para lograr un buen desarrollo y fructificación deberá ser de 500 a 700 mm bien distribuidos. Su reproducción se realiza por semillas las que tienen un poder germinativo de 3 a 4 años, es rica en vitamina A, B₁, B₂, C, calcio, proteínas y hierro (VIFINEX *et al.*, 2001).

La temperatura media dónde se encuentra la berenjena debe estar comprendida entre 23 y 25°C, la humedad relativa óptima oscila entre el 50 y el 65%. Es una planta muy exigente en luminosidad, requiere de 10 a 12 horas de luz. En cuanto al suelo es poco exigente, debido a que posee un potente y profundo sistema radicular. No obstante los suelos adecuados son los francos y arenosos, ricos en materia orgánica y bien drenados. En suelos arcillosos puede presentarse problemas de asfixia radicular. El pH óptimo oscila entre 6 y 7. En suelos ácidos presenta problemas de crecimiento y producción (INFOAGRO, 2003).

Según VIFINEX *et al.* (2001), este cultivo presenta muchas oportunidades de mercado en el ámbito internacional, especialmente a los mercados de Estados Unidos y Canadá. Aunque Estados Unidos ha incrementado su producción, no logra abastecer el consumo local. La principal ventana para la mejor comercialización se presenta entre los meses de enero a junio.

2.3.2 Cultivares

Los cultivares de la berenjena por su variación de color se pueden clasificar en: blanco, morado, violáceo, rojo púrpura y morado oscuro. También, se pueden clasificar por su forma en: redondo aplanado, ovalado y alargado. De los cultivares probados en el trópico seco centroamericano, sobresalen como las más populares: “Florida Market”, “Black Beauty”, “Early Lon”, “Purple”, “Long Purple” y “Forth Myers Market”.

2.3.3 Ciclo del cultivo

El ciclo de cultivo para la berenjena se describe en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Ciclo de cultivo de la berenjena.

Etapas	Duración
Días a germinación	5 a 10 días
Transplante	25 a 40 días
Crecimiento y desarrollo	50 días
Primeras cosechas	60 a 80 días
Período de cosecha	4 meses aproximadamente

Fuente: VIFINEX *et al.*, 2001. Manual Técnico, Cultivo Ecológico de la Berenjena.

2.3.4 Establecimiento del cultivo

El crecimiento y la productividad del cultivo están determinados por el tipo de suelo donde se establezca la plantación y la fertilización; aunque también influye el nivel técnico de la plantación y las condiciones climáticas. A continuación se mencionan los requerimientos agronómicos más importantes en la producción de berenjena:

2.3.4.1 Semillero. La berenjena por ser un cultivo de germinación lenta, es preferible propagarlo por trasplante. El semillero se realiza ya sea en el campo o bajo protección. Es preferible hacerlo en bandeja y bajo protección, de esta forma se obtienen plantas para el trasplante en el menor tiempo posible y con mayor porcentaje de "pegue". Toma entre 25 y 40 días para que la planta alcance su tamaño óptimo para el trasplante, esto sucede cuando tiene su tercera hoja verdadera. Los primeros 30 días después del trasplante son los más lentos, y es en la etapa en la cuál el cultivo demanda mayores cuidados. Una vez pasado este, período la planta adquiere rusticidad y se defiende por sí sola. La cantidad de semilla a utilizar es de alrededor de 100 a 150 gramos/hectárea si se siembra en bandejas y de 200 a 250 gramos/hectárea si se realiza en camas para trasplantar a raíz desnuda (VIFINEX *et al.*, 2001).

2.3.4.2 Selección del terreno. Como lo establece VIFINEX *et al.* (2001), el terreno donde se establezca una plantación óptimamente, debe ser de suelos ligeros, franco arenoso o arenoso.

2.3.4.3 Preparación del terreno y trazo. La preparación del terreno es una labor que se debe practicar por lo menos con un mes de anticipación al trasplante, con el propósito de mejorar las condiciones físicas del suelo y facilitar el desarrollo normal de las raíces. Se recomienda picar de 30 a 40 cm de profundidad. Para realizar el trazo hay que considerar como factor importante la topografía del terreno, si la pendiente del terreno es muy fuerte será necesario realizar el trazo siguiendo las curvas a nivel. Si se trata de un terreno plano o semiplano se traza una línea paralela al terreno para que sirva de base, y se estaquilla, de acuerdo a la distancia entre surco y surco, posteriormente se sacan perpendiculares a la línea base y se estaquilla de acuerdo a la distancia entre planta y planta, y luego se delinea en forma rectangular (VIFINEX *et al.*, 2001).

2.3.4.4 Siembra y transplante. El momento oportuno para el trasplante es en la entrada de la época lluviosa (mayo a junio), o en cualquier mes si hay provisión de riego, para asegurar a la planta la humedad necesaria para su establecimiento (VIFINEX *et al.*, 2001).

2.3.4.5 Distancia de siembra. De acuerdo con VIFINEX *et al.* (2001), la distancia de siembra varía de 1.00 a 1.50 metros entre surcos y de 0.75 a 1.00 m entre plantas, sembradas a la profundidad del cuello de la raíz. Las distancias más utilizadas son las que se describen en el cuadro 2.

Cuadro 2. Densidad de plantas por hectárea de acuerdo a los distanciamientos más empleados.

Distancia en metros	Densidad (plantas/Ha)
1.50 x 1.00	6,667
1.50 x 0.75	8,889
1.00 x 1.00	10,000
1.00 x 0.75	13,333

Fuente: VIFINEX *et al.*, 2001. Cultivo ecológico de la berenjena.

A mayor densidad de siembra se obtendrá un mayor rendimiento, pero se puede afectar el tamaño del fruto.

2.3.5 Cosecha

De acuerdo con VIFINEX *et al.* (2001), el momento de la cosecha está determinado por el desarrollo del fruto, mudanza de coloración de la piel de verde a marrón o púrpura. Los frutos alcanzan el tamaño óptimo para su recolección cuando tienen la mitad o tres cuartas partes de su desarrollo normal, lo cuál ocurre a los 25 o 40 días después de la polinización de las flores. Al cosecharlo debe emplearse un cuchillo bien filoso o unas tijeras de podar, dejando una pequeña porción del pedúnculo pegado al fruto. La cosecha se realiza por lo menos una vez a la semana y con frecuencia de 2 a 3 veces bajo condiciones ideales. Si los frutos se dejan madurar la producción total será baja. Según CUCES (1999), recomienda cosechar los frutos antes de que se pongan suaves. Por ejemplo, al presionar el fruto con el dedo y este se hunde, es señal que ya está empezando a madurar demasiado. Si la depresión no es permanente, sino que el tejido vuelve a su forma original, este está a punto de ser cosechado.

Las berenjenas deben cortarse y colocarse en cajas con sumo cuidado, para que no se deterioren. Las cajas deben ser guardadas en lugares abrigados y bien aireados donde se clasifican, lavan, seleccionan y empaacan, manejándose en todo momento con el mayor cuidado. La planta empieza a producir a los 60 u 80 días después del trasplante, dependiendo de la variedad o cultivar utilizado. La cosecha puede durar varios meses, dependiendo de las condiciones ambientales. Es importante destacar, que el negocio de la berenjena descansa en cosechar entre los meses de febrero a junio, que es cuando se presentan los mejores precios y el poder competitivo se incrementa, de tal manera que la producción con riego es totalmente necesaria, en un programa productivo a nivel comercial, si se quiere abastecer mercados cuando se presentan las ventanas de comercialización. Para lograr los mejores estándares de calidad se debe mantener la apariencia, color uniforme, firmeza y maduración en el fruto, con esto se logra mantener

una larga vida en anaquel. Los rendimientos esperados en la producción pueden ser en promedio 60,000 frutos/Ha, unas 42,143 libras (19 TM/Ha) (VIFINEX, 2001).

2.3.6 Zonas de producción

Como lo establece OIRSA (2001), las mayores plantaciones del berenjena en Honduras, se cultivan en la zona del valle de Comayagua en un área aproximada de producción de 110 Ha. El valle de Comayagua esta ubicado en el centro de Honduras donde predominan las condiciones climáticas siguientes: altura de 620 msnm, precipitación pluvial anual promedio de 800 mm, temperatura promedio de 26°C y humedad relativa promedio de 60%.

La actividad agro-exportadora de los vegetales orientales se concentra en el valle de Comayagua, donde se cultivan alrededor de 16 variedades diferentes, entre ellas sobresale la berenjena china, que es exportada actualmente al mercado estadounidense.

Las empresas que exportan estos productos se encuentran: Inversiones Mejía, Exveco y Cooperativa Fruta del Sol. Siendo la más destacada Inversiones Mejía por los volúmenes de producto que exporta mensualmente (cuadro 3).

Cuadro 3. Volúmenes de berenjena china exportadas en el año 2002.

Empresa	Producción (libras)
Inversiones Mejía	5,441,686
Exveco	4,798,960
Coop. Fruta del Sol	40,630
Total	10,281,276

Fuente: Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V., 2003.

En la figura 2 se observa el volumen en porcentaje de las tres empresas exportadoras de berenjenas china exportadas durante el año 2002. La empresa Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V., exportó un porcentaje mayor al 50%, mientras que la empresa Cooperativa Fruta del Sol exportó un porcentaje insignificante de menos del 1%.

Los meses que mayor volumen exporta la Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V. a los Estados Unidos son entre marzo y junio debido a las ventanas de comercialización que el mercado brinda. Luego a partir de septiembre hasta diciembre, los volúmenes de exportación hacia los Estados Unidos aumentan nuevamente, debido a que el invierno en ese país reduce la producción interna de berenjena china, lo cual los obliga a importar producto de otros países (figura 3).

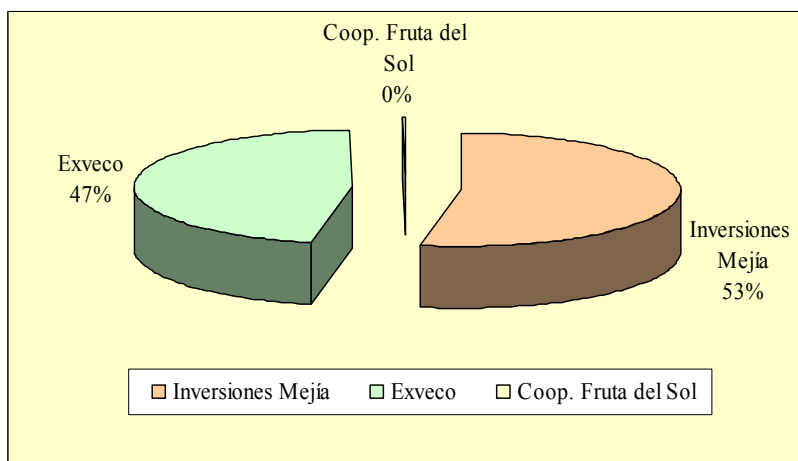


Figura 2. Volúmenes de berenjena china exportadas en el año 2002.
Fuente: Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V., 2003.

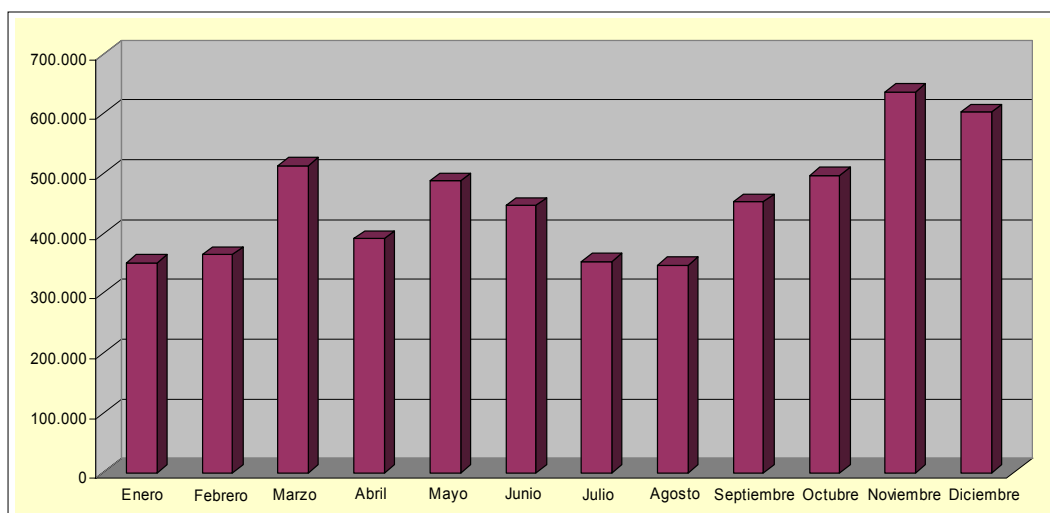


Figura 3. Volúmenes mensuales de berenjena china exportados en el año 2002 por la Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V.
Fuente: Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V., 2003.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente estudio se desarrolló en las zonas productoras de berenjena china del departamento de Comayagua. Las zonas que se analizaron y encuestaron fueron: El Sifón, Cascabeles, Lo De Reyna, Playitas, Jamalteca, Seis de Noviembre, Cascabeles, Cacahuapa, Terreros, El Motatal y Palo Pintado.

3.1.1 Equipo y materiales para la elaboración del manual y análisis de datos

Se empleó una computadora, cámara fotográfica, vehículo y papelería. Para los análisis de los datos se emplearon los programas informáticos Microsoft® Access 2002 y Microsoft® Excel 2002.

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 Duración del estudio

El estudio tuvo una duración de diez semanas, tiempo en el cual se sondeó y encuestó a 41 productores de la Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V. (cuadro 4). En cada semana, se destinaron dos días para la realización de la encuesta para un total de 20 días.

3.2.2 Evaluación preliminar de las zonas productoras

Para conocer de forma general las actividades agrícolas del cultivo, se realizó una visita preliminar a tres productores de berenjena china de la zona. La información de dichas actividades sirvió de base para el diseño de la encuesta final.

3.2.3 Información de los productores de la zona

La Empresa Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V. proporcionó la información sobre el número, nombre y ubicación de los productores. El número total de productores que se encontraban en ese momento en etapa de producción fue de 58 (anexo 2).

3.2.4 Población a muestrear

El universo constaba de la totalidad de los 58 productores dedicados a esta actividad. Por limitantes de tiempo y logística se abarcaron únicamente 41 productores, representando el 70% de la población total.

3.2.5 Encuesta

3.2.5.1 Diseño de la encuesta. La encuesta consistió de 224 preguntas cerradas, con respuestas de frecuencia (SI/NO). Además comprendía las siguientes categorías: auditoria de finca y auditoria de cuadrilla de cosecha. Para cada una de estas categorías se priorizaron las preguntas más relevantes y que tenían aplicabilidad para la situación del productor (anexo 1).

Auditoria de finca. Abarca consideraciones de manejo de suelos (terrenos), agua, plaguicidas, abonos orgánicos, instalaciones sanitarias y la salud e higiene de los trabajadores.

Auditoria de cuadrilla de cosecha. Toma en cuenta la limpieza de instalaciones y empaque, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte, rastreo del producto desde la finca productora hasta la empresa.

3.2.5.2 Validación de la encuesta. La comprensión del encuestado a las preguntas y el tiempo requerido para la entrevista, fueron los parámetros de referencia para la validación de la encuesta. En determinadas preguntas se procedió a una reestructuración de la misma, para hacer más fácil su entendimiento.

3.2.5.3 Toma de datos. La técnica utilizada para la realización de la encuesta fue la entrevista personal en la propia parcela del productor (figura 1 del anexo 3), enfatizando el uso de lenguaje sencillo y claro. Para contactar al encuestado las entrevistas se realizaron en las horas de la mañana.

3.2.6 Análisis de datos

Las preguntas se introdujeron en una base de datos a través del programa Microsoft® Access 2002 para obtener una tabulación de las respuestas para cada pregunta. A través de Microsoft® Access 2002 los datos se exportaron al programa Microsoft® Excel 2002 para conocer el porcentaje y/o frecuencia de respuestas afirmativas y negativas.

3.2.7 Recurso humano

La planificación de la logística de movilización estuvo a cargo de Danilo Rodríguez junto con el autor de este estudio. El modelo original de la encuesta fue proporcionado por el Ing. Raúl Rodas. El recurso humano cuenta con alta experiencia agrícola, ambos respaldados por el Proyecto Regional de Vigilancia en Cultivos de Exportación no Tradicionales (VIFINEX) de OIRSA.

Cuadro 4. Listado de productores de la Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V., 2003

No.	Nombre del Productor	Lugar	No.	Nombre del Productor	Lugar
1	Israel Andrade	El Sifón	22	Elías Iscoa	Jamalteca
2	Rolando Flores	El Sifón	23	Juan Iscoa	Jamalteca
3	Carlos Alcerro	El Sifón	24	Juan Masariegos	Seis de Noviembre
4	Wilfredo Rivera Arita	El Sifón	25	Pedro Rivera	Seis de Noviembre
5	Darío Arias	El Sifón	26	Reynan Hernández	Seis de Noviembre
6	Luis Pineda	El Sifón	27	Amado Rivera Donaire	Seis de Noviembre
7	Hugo García	Lo De Reyna	28	Sebastián Rivera	Cascabeles
8	Atanasio Arias	Playitas	29	Marvin Velásquez	Cascabeles
9	Reineri Cerna	Playitas	30	Sady Recarte	Cacahuapa
10	Efrén Ordóñez	Playitas	31	Fernando Martínez	Cacahuapa
11	Gustavo Rivera	Playitas	32	Manuel Ávila	Cacahuapa
12	Reyes Maldonado	Playitas	33	Marlon Recarte	Cacahuapa
13	Martín Hernández	Playitas	34	Nelson Moreno	Cacahuapa
14	Juan Rafael Alcerro	Playitas	35	Alfonso Rivera	Terreros
15	María Julia Aguilar	Playitas	36	Wilfredo Rivera Argueta	Terreros
16	Kurt Bierdebec	Playitas	37	Gustavo Rivera Cardona	Terreros
17	Amilcar Maldonado	Playitas	38	Ángel Augusto López	El Motatal
18	Israel Ayala	Playitas	39	Ernesto Guillén	Palo Pintado
19	Jaqueline Lizardo	Playitas	40	Gerson López	Palo Pintado
20	Omar Mejía	Jamalteca	41	José Carranza	Palo Pintado
21	Nicolás Valenzuela	Jamalteca			

Fuente: Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V., 2003.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

A continuación se muestran los resultados de la encuesta realizada a los productores de berenjena china:

4.1.1 Manejo del terreno

Los productores en un 66% emplean el terreno para uso vegetal, mientras que el 34% los utiliza tanto para producción vegetal como para actividades pecuarias (cuadro 5), además ninguno de ellos realiza análisis de contaminantes del suelo. Por otro lado, un 51% emplean barreras físicas alrededor del cultivo que no son suficientes para evitar la entrada de ganado y animales domésticos al terreno (cuadro 5).

Cuadro 5. Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el manejo del terreno.

Preguntas	Respuestas (%)	
	SI	NO
¿Es usado para producción vegetal?	66	34
¿Es usado para actividades pecuarias?	34	66
¿Se le ha presentado algún caso de inundación del terreno?	24	76
¿Realiza análisis de contaminantes del suelo?	0	100
¿Lo ha usado como relleno sanitario o sitio de desechos tóxicos?	2	98
¿El uso de terrenos contiguos es fuente potencial de contaminación?	7	93
¿Se han tomado medidas para evitar la contaminación de terrenos contiguos?	7	93
¿Hay presencia de ganado cerca de terrenos contiguos?	68	32
¿Las cercas o barreras físicas evitan entrada de ganado?	49	51
¿Hay presencia de animales domésticos cerca de terrenos contiguos?	44	56
¿Las cercas o barreras físicas evitan entrada de animales domésticos?	49	51
¿Hay alguna área industrial cerca que emita desechos tóxicos al aire y agua?	0	100

Ninguno de los encuestados mencionaron emisiones de desechos tóxicos al aire y agua por parte de industrias (cuadro 5), pero hubo un 93% que respondieron que los terrenos adyacentes al área de cosecha fueron fuente potencial de contaminación (cuadro 5), esto se debió principalmente a la presencia de potreros o estercoleras de animales. En la figura 2 del anexo 3 se observa el uso de barreras vegetales empleadas por los productores para evitar la entrada de animales al cultivo.

4.1.2 Manejo del agua

Los dos tipos de riego que utilizaban los productores fue: riego por gravedad (90%) y riego por goteo (7%), siendo esta agua proveniente en su mayoría de zanjas o canales (cuadro 6). En ninguno de los terrenos visitados se tuvieron registros de los análisis de agua o de otro tipo y mucho menos se tomaron medidas para disminuir su contaminación (cuadro 6). Los productores en un 41% almacenan, cargan, diluyen y limpian equipos que contienen agroquímicos cerca de las fuentes de agua (cuadro 6 y figura 3 del anexo 3), lo cual es crítico debido a que el agua es un medio de transporte ideal para la contaminación del producto con trazas de plaguicidas.

Cuadro 6. Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el manejo del agua.

Preguntas	Respuestas (%)	
	SI	NO
¿El cultivo se realiza sobre terreno con riego?	98	2
¿Se utiliza riego por goteo?	7	93
¿Se utiliza riego por aspersión?	0	100
¿Se utiliza riego por gravedad?	90	10
¿El agua de riego proviene de pozo?	5	95
¿El agua de riego proviene de embalse, estanque o reservorio?	0	100
¿El agua de riego proviene de zanjas o canales?	98	2
¿El agua de riego proviene de agua reusada o recuperada?	0	100
¿Se hacen análisis físicos, químicos o microbiológicos de aguas?	37	63
¿Están al día los resultados de análisis de aguas?	0	100
¿Se toman medidas para disminuir la contaminación de aguas?	0	100
¿Se mantiene registros de inspección visual o cloración de aguas?	0	100
¿Están al día los registros de inspección de aguas?	0	100
¿Se aplican fertilizantes por medio del sistema de riego?	7	93
¿Se aplican plaguicidas por medio del sistema de riego?	7	93
¿Almacena, carga o diluye agroquímicos cerca de fuentes de agua?	41	59
¿Limpia tanques u otros equipos cerca de fuentes de agua?	41	59
¿El agua utilizada aplicaciones de plaguicidas tiene calidad agrícola?	0	100

4.1.3 Manejo de plaguicidas

El 90% de los productores no dispone de registros tanto para el uso de fertilizantes químicos como de las aplicaciones realizadas, más sin embargo el 50% realizan las aplicaciones basadas en recomendaciones de un asesor (de la empresa) o usan los servicios de terceros (cuadro 7). El 80% aplica los plaguicidas con base en normas establecidas en las etiquetas (cuadro 7). De los 41 productores ninguno señaló los terrenos después de la aplicación de químicos tóxicos (figura 5 del anexo 3), proporcionó indumentaria adecuada al personal durante las aplicaciones (figura 6 del anexo3) y desechó los envases vacíos de acuerdo a las etiquetas (figuras 6 y 7 del anexo3).

Cuadro 7. Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el manejo de plaguicidas.

Preguntas	Respuestas (%)	
	SI	NO
¿Usa fertilizantes químicos?	90	10
¿Dispone registros de uso de fertilizantes químicos?	10	90
¿Están al día los registros de aplicaciones de fertilizantes químicos?	0	100
¿Las aplicaciones de agroquímicos están basadas en recomendaciones de un asesor?	88	12
¿Se usan los servicios de asesor con licencia para aplicaciones?	56	44
¿Se han desarrollado Procedimientos Estándares para aplicaciones de plaguicidas?	0	100
¿Dispone de reportes de aplicaciones de agroquímicos?	12	88
¿Están al día los reportes de aplicaciones para su revisión?	0	100
¿Se limita el uso de plaguicidas a aquellos permitidos por Codex?	88	12
¿La aplicación se hace con base en normas establecidas en etiquetas?	80	20
¿Se restringe la entrada de personas al cultivo fumigado?	7	93
¿Se señalizan los terrenos cuando se ha aplicado químicos tóxicos?	0	100
¿El personal utiliza indumentaria adecuada para las aplicaciones?	0	100
¿Se almacenan envases vacíos de agroquímicos?	0	100
¿El lugar donde se almacenan es seguro?	0	100
¿Los envases vacíos se desechan de acuerdo a etiquetas?	10	90

4.1.4 Abonos orgánicos

Solo el 12% de los productores hicieron uso de abonos o fertilizantes orgánicos, y de éstos el 95% no cumplieron con los requisitos señalados en el Reglamento de Agricultura

Orgánica u organismo certificador (cuadro 8). Entre los abonos que utilizaron fueron: “bokashi” y gallinaza. Para su preparación el 20% almacenan estiércol en los terrenos próximos al área del cultivo sin tomar medidas para protegerlo (cuadro 8). Ninguno de ellos dispone de registros del uso de estos productos y alguna carta de aprobación de los mismos (cuadro 8).

Cuadro 8. Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el manejo de abonos orgánicos.

Preguntas	Respuestas (%)	
	SI	NO
¿Se trabaja bajo los principios de Agricultura Orgánica?	27	73
¿Cuenta con certificado para Agricultura Orgánica?	0	100
¿Usa fertilizantes orgánicos?	12	88
¿Los fertilizantes cumplen con lo señalado a un organismo certificador?	5	95
¿Dispone de registros de uso de fertilizantes orgánicos?	0	100
¿Cuenta con carta de aprobación de los fertilizantes orgánicos?	0	100
¿Se almacena estiércol en los terrenos contiguos?	20	80
¿Se toman medidas para proteger el estiércol almacenado en terrenos contiguos?	5	95
¿Se aplica materia orgánica no tratada?	2	98

4.1.5 Instalaciones sanitarias

Ninguno de los productores posee instalaciones sanitarias e instalaciones para el lavado de manos en el campo. Solo 56% de los encuestados se lavan las manos principalmente después de ir al baño (cuadro 9) a través del canal o embalse que pasa cerca del terreno, constituyendo un riesgo por contaminación cruzada al producto por patógenos.

Cuadro 9. Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el uso de instalaciones sanitarias.

Preguntas	Respuestas (%)	
	SI	NO
¿Hay baños en el campo?	0	100
¿Los empleados se lavan las manos después de ir al baño?	56	44

4.1.6 Salud e higiene de los trabajadores

Los métodos y actividades realizadas por los productores y trabajadores de campo mostraron ser deficientes en cuanto a salud e higiene. Como se muestra en el cuadro 10 el 95% dijo carecer de instalaciones para lavado de manos, y sólo pocos trabajadores se lavan las manos antes de empezar a trabajar y después de las horas de descanso (37 y 44%, respectivamente). Cerca del 100% de los empleados llevan sus propios recipientes de agua para consumo. También, el 20% de empleados fuma en las áreas de cosecha (figura 9 del anexo 3).

Cuadro 10. Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre la salud e higiene de los trabajadores.

Preguntas	Respuestas (%)	
	SI	NO
¿Se cuenta con instalaciones para lavarse las manos?	5	95
¿Los empleados se lavan sus manos antes de empezar a trabajar?	37	63
¿Los empleados se lavan las manos después del descanso?	44	56
¿Se cuenta con agua para consumo de los trabajadores de campo?	90	10
¿Se tienen colocados botes de basura?	0	100
¿Se cuenta con botiquín de primeros auxilios?	10	90
¿Hay empleados cosechando con heridas expuestas?	29	71
¿Hay empleados comiendo en las áreas de cosecha?	32	68
¿Hay empleados fumando en las áreas de cosecha?	20	80

4.1.7 Limpieza de las instalaciones y empaque

El 61% de los productores cuentan con un almacén para el material de empaque (cajas de cartón) y el restante de ellos los almacena en sus viviendas (cuadro 11).

Cuadro 11. Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre la limpieza de las instalaciones y empaque.

Preguntas	Respuestas (%)	
	SI	NO
¿Se cuenta con almacén para cartón o material de empaque?	61	39
¿El cartón se almacena de manera que evite su contaminación?	29	61
¿El almacén tiene un programa de control de roedores?	0	100
¿El almacén esta sujeto a un programa de limpieza o desinfección?	0	100

Los almacenes visitados eran inadecuados para mantener el material de empaque libre de contaminantes (figuras 10 y 11 del anexo 3). Ninguno de los productores encuestados contó con algún tipo de programa de limpieza y desinfección de los almacenes.

4.1.8 Equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte

Durante las visitas a las zonas de producción se observó que todos los productores empacaban producto en el campo (figura 12 del anexo 3) colocándolo sobre mantas o sacos vacíos (figura 13, anexo 3). Esta actividad se realiza en el suelo, ya que no cuentan con mesas o superficies adecuadas (cuadro 12). El 73% utilizan recipientes reutilizables para la cosecha del producto, mientras que el resto de los productores utilizan las cajas de cartón (empleadas en el empaque) para dicha actividad (cuadro 12, figuras 14 y 15 del anexo 3).

Cuadro 12. Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas sobre el manejo de equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte.

Preguntas	Respuestas (%)	
	SI	NO
¿Se empaca producto en el campo?	100	0
¿Los recipientes para transportar producto se utilizan en este propósito?	100	0
¿Los recipientes se inspeccionan antes de usarse?	34	66
¿Se toman medidas correctivas con cartones sucios o dañados?	22	78
¿Se utilizan mesas para empacar?	0	100
¿Se manejan recipientes reutilizables para cosechar producto?	73	27
¿Los recipientes están sujetos a limpieza o desinfección?	0	100
¿Los recipientes se desinfectan con cloro u otro desinfectante?	0	100
¿Se utilizan herramientas para cosecha de producto?	100	0
¿Son las herramientas de cosecha de acero inoxidable?	76	24
¿Las herramientas se desinfectan con cloro u otro desinfectante?	5	95
¿Las superficies en contacto con producto permiten fácil desinfección?	0	100
¿Los empleados que visten ropa de trabajo se la quitan en cada actividad?	0	100
¿Se tapan los recipientes que contiene producto cosechado?	90	10
¿Los vehículos solo se usan para transporte de producto?	80	20

Los recipientes empleados y las herramientas para las labores de cosecha no están sujetos a limpieza o desinfección (cuadro 12). Con respecto al transporte del producto del campo a la empresa; la Exportadora Inversiones Mejía envía un contenedor hacia las diferentes

zonas de producción para mantener la integridad del producto, disminuir su contaminación y evitar que los productores incurran en costos de transporte. El resto de productores que no pueden contar con esta ventaja tienen que recurrir a transporte particular, lo que aumenta el riesgo de contaminación y daño del producto.

4.1.9 Rastreo

Para esta categoría el 100% de los encuestados no mantiene un sistema de rastreo de sus productos en el campo. La identificación del origen o procedencia del producto es de primera importancia para la protección de los consumidores. Esta es un complemento de las políticas de calidad de la empresa al permitir determinar la responsabilidad de cualquier incidente que ponga en riesgo la inocuidad alimentaria y evitar que vuelva a ocurrir.

4.2 MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA LOS PRODUCTORES DE BERENJENA CHINA

Los resultados de la encuesta y las observaciones de las actividades agrícolas fueron la base para redactar la edición final del manual de buenas prácticas agrícolas de berenjena china.

4.2.1 Introducción

Los nuevos esquemas de producción agropecuaria, la dinámica de comercio internacional, sustentada en la globalización de las economías y mercados, el incremento de la demanda del consumidor hacia la calidad e inocuidad de los alimentos y la protección del medio ambiente está obligando a los países a replantear sus políticas y formas de operación en materia de sanidad e inocuidad de alimentos. A raíz del 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 Honduras deberán adoptar lineamientos integrales de prevención para atender las exigencias internacionales y obtener productos que cumplan con las normas más altas de calidad e inocuidad.

Los sistemas de control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas se presentan como una alternativa para cumplir con las exigencias de los mercados consumidores. Estos sistemas como las BPAs incluyen todos los aspectos sanitarios y de seguridad en los alimentos con base en el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas, minimizando el impacto y el deterioro ambiental. Además, reduciendo el uso de agroquímicos, asegurando una actitud responsable frente a la salud y seguridad de los trabajadores agrícolas y manteniendo la confianza del consumidor respecto a la calidad e inocuidad de los alimentos.

En el presente manual se desarrolla la aplicación práctica de la implementación del sistema de BPAs durante la producción primaria o precosecha y cosecha de la berenjena china. El programa de implementación de BPAs permitirá disminuir la contaminación física, química y microbiológica del producto durante las actividades de campo y cumplir con los requerimientos y exigencias sanitarias del mercado consumidor.

A continuación se hacen las recomendaciones para cada una de las actividades que se realizan en el cultivo:

4.2.2 Selección del terreno de producción (siembra o cultivo)

Se recomienda evaluar los usos previos del terreno, al menos de los últimos cinco años, así como el uso previo y actual de las áreas adyacentes (zonas vecinas o cercanas) a fin de identificar las fuentes o peligros potenciales biológicos, químicos, físicos de contaminación procedentes del medio ambiente.

4.2.2.1 Peligros

Biológicos:

1. Enfermedades de los cultivos (bacterias, virus, hongos, etc.).
2. Contaminaciones microbiológicas procedentes de: zonas de producción pecuaria o animal, acceso de animales domésticos y silvestres a la explotación agrícola, fuentes de agua usada en la producción, etc.

Químicos:

Se denomina residuo químico todo plaguicida, metal pesado y contaminante ambiental procedente de un uso indebido e indiscriminado de agroquímicos o de una fuente de agua usada en la producción, zona de inundación con agua superficial, canales de aguas residuales, etc.

Físicos:

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

4.2.2.2 Medidas preventivas para la selección del terreno de producción

1. Identificar las posibles fuentes de contaminación (microbiológicas, químicas, etc.) Próximos a los sitios de producción.

2. No cultivar el producto en sitios cercanos a lugares con presencia de sustancias potencialmente nocivas o peligrosas que puedan dar lugar a niveles inaceptables de dichas sustancias 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 aéreas.
 - Zonas de producción u operación de ganado, aves o con inusual cantidad de vida silvestre.
3. Los terrenos no deberán utilizarse, si existen niveles excesivos de agentes contaminantes y si no se adoptan las acciones correctivas para minimizar, reducir o eliminar los peligros potenciales.
4. Se debe 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.
5. Si los terrenos fueron usados para prácticas de tipo pecuario, se recomienda dejar pasar un período de al menos tres años antes de utilizarlo para cultivar alimentos para humanos.
6. Para terrenos sin historia de uso agrícola, debe hacerse la investigación sobre cual es el tipo de uso de suelo al que pertenecen.
7. Se debe poner atención a la búsqueda de propietarios pasados que hayan podido usar los terrenos para desechar sustancias químicas o biológicas.
8. Si no se conoce el tipo de uso de suelo al que ha pertenecido el terreno, entonces se deberán realizar entrevistas con residentes locales y autoridades gubernamentales que puedan proporcionar dicha información.
9. Si existe la sospecha de que alguno de los propietarios o inquilinos anteriores del terreno pudieron usarlo para desechar materiales dudosos, se deben consultar a un especialista ambiental.
10. Si existe la sospecha de que alguno de los propietarios o inquilinos anteriores del terreno pudieron usarlo para desechar materiales dudosos, se deben también hacer análisis de suelo buscando contaminantes.

4.2.3 Uso de tierras adyacentes

Es necesario conocer las actividades de los terrenos adyacentes debido a que pueden ser una fuente de contaminación directa al cultivo.

4.2.3.1 Medidas preventivas sobre el uso de tierras adyacentes

1. Considerar todas las posibles fuentes de contaminación para el agua de riego y corrientes de ríos. Muestrear y analizar las aguas provenientes de inundaciones o aguas de irrigación respecto a la probable contaminación química o microbiológica.
2. Se debe hacer uso de una zona o región amortiguadora de al menos 7.5 metros entre el terreno adyacente y el cultivo.
3. Toda aplicación de plaguicidas se hará bajo condiciones de velocidad del viento (incluyendo de ráfaga) lo suficientemente bajas, para evitar movimientos de corrientes de plaguicidas.
4. Los desechos animales deben ser cubiertos con lonas de plástico o similar material de empaque
5. Se deben implementar sistemas de zanjas y similares, para desviar las corrientes formadas por la lluvia que pueden contener desperdicios animales.
6. Se deben implementar sistemas de zanjas y similares, para desviar corrientes provenientes de aguas estancadas que pueden contener desperdicios animales.
7. Todos los fertilizantes orgánicos deben de ser convertidos en composta antes de ser utilizados y mantenidos en un área determinada. Estos deberán ser ubicados lejos de los terrenos de cultivo para evitar la contaminación con la materia fecal y otros contaminantes.
8. 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 ganado, animales domésticos y personas ajenas al cultivo en los terrenos de cultivo, especialmente durante la temporada de cosecha.
9. Mantener al ganado encerrado en corrales.

4.2.3.2 Registros para el uso de tierras adyacentes

Los registros recomendados para el uso de tierras adyacente son:

1. Registros de la evaluación del sitio. Ver anexo 9 (Terrenos y Mejoras Orgánicas Realizadas).
2. Se debe llevar un registro sistemático que permita un seguimiento continuo de los cultivos y de las actividades agronómicas ejecutadas y por ejecutar en cada área de producción para poder demostrar que todas las acciones en toda la producción cumplen con los principios de Buenas Prácticas Agrícolas.

4.2.3.3 Verificación de registros para el uso de tierras adyacentes

1. Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas.
2. Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

4.2.4 Selección de variedades, cultivares y patrones (material vegetal)

Previo al inicio del cultivo la elección de la variedad, el cultivar o el patrón adecuado debe estar claramente identificado y libre de plagas y enfermedades que puedan introducirse al suelo o sustrato.

4.2.4.1 Peligros

Biológicos:

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

Químicos:

Material vegetal contaminado con sustancias nocivas.

Físicos:

1. Material vegetal infestado con plagas (insectos, nematodos, ácaros, etc.),
2. Transmisión de malezas.

4.2.4.2 Medidas preventivas en la selección de variedades, cultivares y patrones

1. Usar material vegetal sano (sin ningún síntoma en las plántulas), resistente o tolerante a una o más plagas y enfermedades.
2. Adquirir el material vegetal en viveros y semilleros autorizados con control de las autoridades de sanidad vegetal del ministerio de agricultura (buen manejo de los viveros y semilleros).
3. Evitar situar o transplantar en el terreno patrones o plántulas 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 por el ministerio de agricultura.
7. Desinfectar cada lote de semillas para eliminar enfermedades antes de su utilización.

4.2.4.3 Límites críticos en la selección de variedades, cultivares y patrones

El productor deberá consultar la información técnica de los anexos 4 y 5 sobre enfermedades y plagas de cultivos de berenjena china y malezas registradas que afectan los cultivos berenjena china (cuadro 13) y 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.

Cuadro 13. Malezas que afectan a los cultivos de berenjena china.

Nombre científico	Nombre común
<i>Physalis angulata l.</i>	Bolsa mullaca, farolito
<i>Solanum umbellatum mill.</i>	-

4.2.4.4 Monitoreo en la selección de variedades, cultivares y patrones

El personal designado para el monitoreo durante esta etapa del cultivo (asesor técnico de la empresa), 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 por el ministerio de agricultura y sobre el cumplimiento de los límites críticos establecidos.

4.2.4.5 Acciones correctivas en la selección de variedades, cultivares y patrones

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.

4.2.4.6 Registros/archivos en la selección de variedades, cultivares y patrones

Los registros recomendados para la selección de variedades, cultivares y patrones son:

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

4.2.4.7 Verificación de la selección de variedades, cultivares y patrones

1. Se deberá verificar periódicamente los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas.
2. Se deberá mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

4.2.5 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. Algunas de las características más comunes de los diferentes tipos de suelos se presentan en el cuadro 14.

Cuadro 14. Características de los diferentes tipos de suelo

Tipos de suelo	Funciones
Arenosos o livianos	• Estructura pobre. • Fertilidad pobre. • No pueden retener agua y nutrientes. • Son permeables. (se mejoran agregando materia orgánica o cultivo de leguminosas)
Areno-arcillosos	• Estructura pobre. • Buena fertilidad.

Tipos de suelo	Funciones
Humíferos	• Buena retención de agua. • Poseen materia orgánica en descomposición. • Buena fertilidad.
Francos	• Son permeables. • Poseen buena cantidad de materia orgánica. • Buena fertilidad.
Arcillosos o pesados	• Secado lento. • Retiene mucha agua. • Son poco permeables o impermeables.
Subsuelo ácido	• La capa del subsuelo es tóxica para algunas plantas.

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

4.2.5.1 Peligros

Biológicos:

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

Químicos:

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

Físicos:

1. Suelo infestado con plagas (insectos, nematodos, ácaros, etc.).
2. Suelo infestado de malezas.

4.2.5.2 Medidas preventivas durante el manejo del suelo y del sustrato

1. Realizar análisis del suelo de los sitios de cultivo en lo concerniente a contaminantes químicos y microbiológicos (contaminación fecal, agroquímicos, compuestos peligrosos, etc.) cuya intensidad variará según el riesgo estimado de la zona.

2. Si existen niveles excesivos residuales de agentes contaminantes no deberían utilizarse los suelos y se deben adoptar las acciones correctivas para minimizar, reducir o eliminar los peligros potenciales identificados antes de la siembra.
3. Realizar una buena preparación del terreno (evitar la humedad, mediante adecuado drenaje) para evitar enfermedades (hongos, bacterias y virus).

4.2.5.3 Límites críticos durante el manejo del suelo y del sustrato

Se deberá consultar la información técnica de los anexos 4 y 5 sobre síntomas más comunes encontrados en plantas y las posibles causas del problema fitosanitario. Posteriormente 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.

4.2.5.4 Monitoreo durante el manejo del suelo y del sustrato

El personal designado (de la empresa) comprobará la buena preparación del terreno y el cumplimiento de los límites críticos establecidos.

4.2.5.5 Acciones correctivas durante el manejo del suelo y del sustrato

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:
 - Eliminar los residuos de la cosecha anterior (rastros).
 - 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.

4.2.5.6 Registros/archivos durante el manejo del suelo y del sustrato

Los registros recomendados para el uso del suelo y del sustrato son:

1. Registro de análisis del suelo.

2. Registro de las acciones correctivas y medidas preventivas aplicadas (conocimiento y manejo adecuado del suelo).

4.2.5.7 Verificación durante el manejo del suelo y del sustrato

1. Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas.
2. Mantener los registros disponibles por lo menos 2 años.

4.2.5.8 Notas técnicas

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.

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, nemátodos, malezas e insectos (alternativa ecológica a la fumigación).

4.2.6 Manejo del agua

El agua utilizada en el cultivo y procesos post-cosecha de hortalizas (agua de uso agrícola) puede ser motivo de preocupación en dos aspectos:

1. Como una fuente inherente de contaminación por sí misma.
2. Como un vehículo para diseminar (propagar) la contaminación de microorganismos patógenos de un producto a muchos otros (riego, aplicación de fertilizantes y plaguicidas, etc.).

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

1. *La procedencia del agua*

Ríos, embalses, canales abiertos, lagos o estanques, tanques de explotación, agua subterránea procedente de pozos y el abastecimiento municipal (red).

2. *El tipo de riego empleado*

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.

4.2.6.1 Peligros

Biológicos:

1. Aguas contaminadas con patógenos para las plantas y el suelo (bacterias, virus, hongos, etc.).
2. Aguas contaminadas con microorganismos patógenos para el humano (bacterias: *E. coli* sp., *E. coli* O157:H7, *Salmonella* sp., *Vibrio cholerae*, *Shigella* sp. *Yersinia enterocolitica*, *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.).

Químicos:

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

Físicos:

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

4.2.6.2 Medidas preventivas para el manejo del agua

1. 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 fuentes de agua).
2. 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.). En el caso de análisis microbiológicos del agua se recomienda realizar estos por lo menos cada dos meses.
3. El agua utilizada para uso agrícola (cultivo, cosecha y manejo poscosecha) debe cumplir los límites máximos permisibles de contaminantes microbiológicos y

químicos establecidos en las normas nacionales (especificaciones microbiológicas, químicas y físicas para el agua de consumo humano y aguas residuales).

4.2.6.3 Límites críticos para el manejo del agua

Se deberá consultar la información técnica de los anexos 6, 7 y 8 sobre características microbiológicas y fisico-químicas del agua y sobre las enfermedades transmitidas por la contaminación biológica del agua. Los límites críticos se establecerán según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

4.2.6.4 Monitoreo para el manejo del agua

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.
3. El responsable designado se asegurará de la renovación del agua de lavado, refrigeración y tratamiento poscosecha con la frecuencia establecida en los límites críticos.

4.2.6.5 Acciones correctivas para el manejo del agua

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 producción:
 - Mantener los pozos o lugares (canales, acequias, pilas, cisternas, superficies, utensilios, etc.) donde se almacena y distribuye el agua para usos agrícolas limpios, libres de basura y otros contaminantes que puedan ser una fuente de contaminación. El lavado y desinfección de los depósitos debe realizarse cada seis meses.
 - El área de protección entre el sitio seleccionado para ubicar o construir un pozo de extracción de agua y las fuentes potenciales de contaminación (estercoleras, fosas

sépticas, letrinas, rellenos sanitarios, canales de aguas residuales, ríos y cauces con aguas residuales provenientes de industrias, municipalidades, granjas pecuarias, etc.) existentes que no pueden ser eliminadas o suprimidas tendrá un radio mínimo de 30 metros con respecto al pozo.

- Los depósitos de agua deberán estar cubiertos y protegidos con mallas para restringir el acceso para asegurar que no se contaminen con heces de pájaros y animales, y otro tipo de contaminantes.
- 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.
- 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).
- Suministrar agua potable, así como vasos o algún otro dispositivo para la toma de agua 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.

4.2.6.6 Registros/archivos para el manejo del agua

Los registros recomendados para el manejo del agua son:

1. Registro de los análisis o controles de la fuentes de agua (comparar con los resultados de análisis anteriores). Ver anexo 10 (control de fuentes de agua).
2. Registro de uso de agua para riego (origen y calidad).

3. Registro de las acciones correctivas aplicadas.

4.2.6.7 Verificación para el manejo del agua

1. Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas.
2. Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

4.2.6.8 Notas técnicas

Los **desinfectantes del agua** serán más adecuados para actuar como tales en la medida en que cumplan los siguientes requisitos:

- Ser capaces de destruir los gérmenes patógenos.
- No formación de sustancias nocivas a la salud.
- No alteración del color, olor, sabor del agua.
- De fácil aplicación, seguras y económicas.
- Sin acción residual.

La popularidad del cloro en la desinfección de agua se basa en muchos factores.

Germicida potente. El uso demostrado del cloro reduce el nivel de los microorganismos en el agua potable, los que causan enfermedades a niveles casi imposibles de medir.

Cualidades residuales. El cloro produce una acción sostenida de desinfección residual "única entre los desinfectantes disponibles de agua en gran escala". La superioridad del cloro como un desinfectante residual sigue siendo válida hasta hoy. La presencia de un residuo sostenido mantiene la higiene del agua potable final de la planta de tratamiento al grifo del consumidor.

Control del gusto y olores. La cloración del agua potable reduce los gustos y olores. El cloro oxida muchas sustancias que se presentan naturalmente, tales como las secreciones de algas malolientes y olores de la vegetación en putrefacción, lo que da como resultado agua potable sin olor y con mejor sabor.

Control de crecimiento biológico. La potente acción germicida del cloro elimina las bacterias, moho y algas de limo. El cloro controla estos organismos molestos que por lo general crecen en reservorios, paredes de cañerías de transmisión de agua y tanques de almacenamiento.

Costo: El cloro es de bajo costo comparado con otros químicos desinfectantes.

Control químico. El cloro en el tratamiento de agua destruye el sulfuro de hidrógeno, y extrae amoníaco y otros compuestos nitrogenados que tienen sabores desagradables y que obstaculizan la desinfección.

4.2.7 Manejo de abonos orgánicos (estiércol, purines, gallinaza, lodos, etc.)

El abono orgánico o el “compost” pueden contribuir a mejorar la fertilidad del suelo al incrementar el contenido en materia orgánica del suelo aumentando la capacidad de retención de agua y nutrientes; y la reducción de la erosión, sin embargo estos constituyen una fuente de contaminación microbiológica, química y física del suelo, aguas subterráneas (lixiviación) y aguas superficiales (escorrentías) del producto.

4.2.7.1 Peligros

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).

Físicos:

Abonos conteniendo semillas de malezas (tratamiento deficiente).

4.2.7.2 Medidas preventivas para el manejo de abonos orgánicos

1. Los abonos orgánicos deben cumplir con lo establecido en las normativas nacionales y deben haber pasado por un tratamiento que elimine los posibles peligros biológicos presentes.
2. No se debe usar abonos contaminados con metales pesados u otros químicos cuyos límites máximos no estén determinados.

4.2.7.3 Límites críticos para el manejo de abonos orgánicos

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

4.2.7.4 Monitoreo para el manejo de abonos orgánicos

La empresa comprobará que los abonos orgánicos cumplan la legislación vigente y se usen dentro de los límites críticos establecidos.

4.2.7.5 Acciones correctivas para el manejo de abonos orgánicos

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sean necesarias.
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 del producto.
3. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas para el uso y manejo de abonos:
 - Las estercoleras deberán tener una plataforma impermeable y con techo, donde se almacenen los estiércoles frescos. Además una pileta (depósito impermeable) que recoja los líquidos que de ellos escurren, para poder regar la masa cuando fermenten muy activamente o cuando 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 antelación al momento de cosecha, respetando los períodos de carencia y mezclar íntimamente con la tierra, para evitar cualquier posibilidad de contaminación del producto.
 - No aplicar abonos orgánicos durante el ciclo del cultivo de la hortaliza.
 - 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 metros 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 harán contacto con el producto.
- Solicitar asistencia técnica en el manejo y uso de abonos orgánicos a técnicos del ministerio de agricultura o asesores de la empresa.
- 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.
- En el caso de utilizar fertilizantes (abonos inorgánicos o químicos) éstos deben estar registrados en el ministerio de agricultura, usarse en las dosis recomendadas respetando los tiempos de carencia establecidos, a fin de no dejar residuos potencialmente tóxicos para la salud humana.
- Dispersar el fertilizante químico y mezclarlo ligeramente en la superficie del suelo, controlando las condiciones climáticas y de manejo.
- 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.
- No almacenar fertilizantes químicos y plaguicidas juntos.

4.2.7.6 Registros/archivos para el manejo de abonos orgánicos

Los registros recomendados para el manejo de abonos orgánicos son:

1. 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). Ver anexo 9 (terreno y mejoras orgánicas realizadas).
2. Registro de los documentos del proveedor que identifiquen el origen, los tratamientos utilizados, los análisis realizados y los resultados de los mismos.
3. Registro de las acciones correctivas aplicadas.
4. Registro de los análisis de suelo y/o foliares y de las fertilizaciones pasadas en caso de haberse aplicado una fertilización química.
5. Registro de las aplicaciones (diario de cultivos) que deben incluir: localización, fecha de aplicación, tipo y cantidad de fertilizante utilizado, modo de aplicación y frecuencia, y persona que lleva a cabo la aplicación.

4.2.7.7 Verificación para el manejo de abonos orgánicos

1. Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas.
2. Mantener los registros disponibles por lo menos 2 años.

4.2.7.8 Notas técnicas

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. Este proceso sufre de una manera una 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. El composteo 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, el clima de la región, así como la precipitación pluvial.

El **efecto principal de la fertilización con abonos orgánicos** es mejorar las condiciones físicas del suelo, pero las cantidades de nutrientes que aportan especialmente: nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) son insuficientes para mantener altas productividades en el

tiempo. Los cultivos saludables crecerán solamente si el suelo tiene suficientes nutrientes. El cuadro 15 muestra los tres principales nutrientes químicos que las plantas necesitan y sus funciones.

Cuadro 15. Funciones de los tres principales nutrientes químicos.

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, súper 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: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

Abono verde.- Otra vía para alimentar el suelo es el uso de abono verde que puede ser utilizado como compost, 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, pueden ser abono para el suelo.

4.2.8 Manejo de plaguicidas

El empleo de plaguicidas en forma inadecuada como: aplicar concentraciones mayores a las necesarias, usar sustancias que no siempre son las idóneas, utilizar formas de aplicación incorrectas y ser manejados con frecuencia por personas no calificadas ocasionan la contaminación de los alimentos y del medio ambiente (atmósfera, suelo, agua, aire, etc.). Además, su mal manejo provoca 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 productos por su alto contenido de residuos químicos tóxicos.

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 y modificando la acción de alguna enzima del metabolismo. 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.

4.2.8.1 Peligros

Químicos:

1. Uso y manejo indebido de plaguicidas, tales como: mezcla entre sí o con otras sustancias, irrespeto de los plazos de aplicación, comercialización de estas sustancias con poco control.
2. Uso y manejo por trabajadores que no capacitados y violación de la normativa, por ejemplo; etiquetado, restricción o prohibición de vender a menores de edad, etc. (contaminación de alimentos y medio ambiente).
3. Falta de uso de equipo adecuado o indumentaria durante las aplicaciones.

4.2.8.2 Medidas preventivas para el manejo de plaguicidas

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 biorracionales, insecticidas botánicos, vacunas para vegetales-resistencia sistémica adquirida de defensa vegetal-, etc.).
2. Utilizar sólo plaguicidas registrados oficialmente y que sean autorizados para el cultivo de berenjena china, y siguiendo las instrucciones de la etiqueta, para asegurar una aplicación correcta y evitar riesgos de contaminación en los operadores y trabajadores agrícolas, consumidores (contaminación de alimentos de origen vegetal y animal) y medio ambiente.
3. 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.
4. Se deberá contar con un programa de capacitación o entrenamiento y una guía de seguridad del uso de plaguicidas para los trabajadores.

4.2.8.3 Límites críticos para el manejo de plaguicidas

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.

4.2.8.4 Monitoreo para el manejo de plaguicidas

1. 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.
2. El personal designado deberá asegurarse del buen estado y funcionamiento de los equipos de aplicación y dosificación.
3. 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

4.2.8.5 Acciones correctivas para el manejo de plaguicidas

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:
 - Respetar los tiempos de carencia indicados, es decir el tiempo que debe pasar desde la aplicación del producto hasta la cosecha.
 - Rotar los grupos de plaguicidas para retardar el desarrollo de poblaciones resistentes.
 - Seleccionar el uso de plaguicidas menos dañinos para el ambiente y poblaciones de organismos benéficos y enemigos naturales.
 - 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).
 - 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).
 - 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.

- 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.
- Capacitar a los operarios en las técnicas y procedimientos apropiados de aplicación y manejo de plaguicidas. El personal deberá estar plenamente familiarizado con los riesgos 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.
- No fumar, comer o beber durante la preparación y aplicación del producto. Bañarse y cambiarse de ropa después de la aplicación.
- 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.
- Lavar la ropa de trabajo individualmente (no mezclar con otras ropas) antes de usarla nuevamente.
- Verificar la integridad de los envases, etiquetas y marcas de los productos adquiridos (nombre de la sustancia química y las instrucciones para su aplicación).
- 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 deberán estar bien ventilados con iluminación suficiente natural y artificial y separada de otros materiales.
- 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.
- 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 aspersión, según sea el producto que se va a emplear.
- 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 hortalizas frescas. No lavar el equipo directamente sobre arroyos, ríos o lagos o cualquier otro cuerpo de agua.
- 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.

- 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 se deben guardar ni utilizar para otros fines.
- Eliminar los plaguicidas vencidos a través de una compañía u operador de residuos químicos acreditados o a través del asesor para aplicaciones de plaguicidas de la empresa.

4.2.8.6 Registros/archivos para el manejo de plaguicidas

Los registros recomendados para el manejo de plaguicidas son:

1. 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. Ver anexo 11 (Aplicación de Insumos Agroquímicos) y anexo 12 (Control de Almacén).
2. Registros de cosecha para comprobar que el tiempo transcurrido entre la aplicación y la cosecha es adecuado.
3. Registro de las capacitaciones impartidas a los operarios que aplican los químicos (procedimientos apropiados de aplicación). Ver anexo 13 (entrenamiento para el empleado).
4. Registro de las acciones correctivas y medidas preventivas aplicadas.
5. Registro de los análisis de verificación de residuos de plaguicidas en el producto.

4.2.8.7 Verificación para el uso de plaguicidas

1. Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas.
2. Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

4.2.8.8 Notas técnicas

Los plaguicidas son muy numerosos y presentan composiciones muy variables (orgánicos e inorgánicos). Entre los orgánicos se encuentran: los *derivados halogenados*, *compuestos organofosforados*, *carbamatos*, *derivados de la urea y tiourea*, y *compuestos*

heterocíclicos. Entre los inorgánicos se encuentran: *insecticidas fluorados*, *insecticidas arsenicales*, *fungicidas inorgánicos*, y *fumigantes halogenados alifáticos*.

El control biológico involucra todas aquellas prácticas tendientes a disminuir la incidencia de enfermedades y plagas y se presenta como una alternativa eficaz, esperanzadora y libre de riesgo frente a los numerosos y crecientes problemas derivados del uso de los productos químicos biocidas (excluye el control químico). En la naturaleza existe una interacción continua entre los potenciales patógenos y sus enemigos naturales, antagonistas o competidores, de forma tal que estos últimos contribuyen a que no haya enfermedades y plagas en la mayoría de los casos. Es decir, el control biológico consiste en la aplicación de técnicas compatibles con la conservación del medio ambiente mediante el uso de los enemigos naturales y antagonistas de las plagas y enfermedades que actuando de un modo natural, controlan el nivel poblacional de las plagas sin ocasionar problemas de contaminación ni de residuos.

Los antagonistas son organismos (usualmente patógenos) que no causa daño significativo, cuya colonización en la planta hospedante la protege contra daños posteriores ocasionados por una plaga o enfermedad (usualmente otro patógeno).

Enemigo natural, es un organismo que vive a expensas de otro organismo y que puede ayudar a limitar la población de una plaga (depredadores o predadores: pájaros insectívoros, las tortuguillas, arañas, hormigas y crisopas o crisoperlas; parasitoides o parásitos).

4.2.9 Higiene y salud del personal

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 (cuadro 16).

Cuadro 16. Microorganismos patógenos frecuentemente transmitidos por alimentos contaminados por empleados infectados.

Gérmenes	Sintomas
<i>Virus de la hepatitis a</i>	Fiebre y 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: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

Es esencial la eficacia y adopción de prácticas correctas de higiene en el personal manipulador de los productos como herramientas de prevención de enfermedades transmitidas por alimentos.

4.2.9.1 Peligros

Biológicos:

1. Contaminación con microorganismos patógenos (portadores de bacterias y virus).
2. Contaminación con microorganismos patógenos por prácticas de higiene deficientes (clasificación deficientes 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:

1. Contaminación con objetos personales de los trabajadores (anillos, aretes, medallas, alfileres, cuchillos, tijeras, etc.).
2. 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.).

4.2.9.2 Medidas preventivas sobre la higiene y salud del personal

No permitir que personas afectadas por una enfermedad infectocontagiosa, o portador sano de una enfermedad de este tipo, trabajen en las dependencias donde se manipule el producto o en las que exista posibilidad razonable de que los productos sean contaminados hasta su total curación clínica o bacteriológica o desaparición de su condición de portador. Entre los estados de salud que deberán comunicarse a la dirección para que examine la necesidad de someter a una persona a un examen médico y/o la posibilidad de excluirla de la manipulación del producto se pueden citar los siguientes: *diarrea, ictericia, vómitos, fiebre, dolor de garganta con fiebre, lesiones de la piel visiblemente infectadas, supuración de los ojos, oídos o nariz.*

4.2.9.3 Límites críticos para la higiene y salud del personal

Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores) y cumplir con los estándares requeridos en el manual de BPAs, BPM y POES (Procedimientos de Operación Sanitaria Estándar).

4.2.9.4 Monitoreo de la higiene y salud del personal

Las personas responsables (técnicos de la empresa) 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 de correcta manipulación del producto. Los controles e inspecciones visuales serán establecidos por cada empresa con periodicidad mínima diaria.

4.2.9.5 Acciones correctivas para la higiene y salud del personal

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario. Incidir en la formación del personal manipulador.
2. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas y de manufactura para el control de la higiene y sanidad del personal:
 - Los manipuladores deberán mantener un grado apropiado o elevado de aseo personal, comportamiento, actuar de manera adecuada y tener conocimiento de su función y responsabilidad en cuanto a la protección de alimentos contra la contaminación y el deterioro.
 - Evitar el contacto directo de heridas del personal con el producto fresco, los utensilios o cualquier superficie que entre en contacto con los productos.
 - Los cortes y las heridas que no impidan continuar el trabajo, deberán 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 contaminado. De ser necesario utilizarán guantes.
 - Contar con los medios adecuados para el lavado y secado higiénico de las manos y mantenerlas bajo condiciones sanitarias y en buen estado todo el tiempo.
 - Todo el personal debe lavarse las manos, preferiblemente con agua limpia y jabón, antes de iniciar labores o tras cualquier ausencia del puesto de trabajo (descanso o visitas al sanitario), o siempre que las manos pueden haberse ensuciado o contaminado.

- En las áreas de trabajo los manipuladores no deberán: 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 efectos 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 cosecha.

4.2.9.6 Registros/archivos para la higiene y salud del personal

Los registros recomendados para la higiene y salud del personal son:

1. Registros de las acciones correctivas aplicadas.
2. Registros sobre el uso, número y condiciones de sanitarios en el campo, así como el uso de agua para tomar. Ver anexo 14 (higiene en campo y agua para tomar).
3. 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.). Ver anexo 13 (entrenamiento para el empleado).
4. 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.

4.2.9.7 Verificación de la higiene y salud del personal

1. Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas.
2. Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

4.2.9.8 Notas técnicas

1. Se les debe enseñar las técnicas apropiadas de lavado de manos a los trabajadores.
2. 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.).
 - Enjuagarse primeramente las manos con agua tibia (el agua caliente es más efectiva que el agua fría).

- Cubrirse las manos con solución jabonosa o germicida.
- Restregarse las manos entre sí fuertemente, limpiando los dedos, las palmas, uñas y entrededos.
- Enjuagarse las manos con abundante agua para remover el jabón.
- Secarse las manos con una toalla de papel.
- Una vez secas las manos, cerrar 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.)
- Desechar la toalla de papel en la papelera y tratar de no tocar puertas u otras áreas del baño.

4.2.10 Instalaciones sanitarias

4.2.10.1 Peligros

Biológicos:

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

4.2.10.2 Medidas preventivas para instalaciones sanitarias

1. Contar con un programa de capacitación o entrenamiento periódico de higiene. 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 a aseo personal estén apartadas y libres de escorrentías que puedan contaminar los terrenos de cultivo o las fuentes de agua.
3. Contar con un diseño apropiado para asegurar la eliminación de desechos y evitar la contaminación de los terrenos de cultivo, las frutas y hortalizas frescas, los equipos y utensilios, etc.

4.2.10.3 Límites críticos para instalaciones sanitarias

Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores) y cumplir con los estándares requeridos en el manual de buenas prácticas agrícolas, de higiene y manufactura y programa operacional estándar de saneamiento.

4.2.10.4 Monitoreo para instalaciones sanitarias

1. La empresa se asegurará del cumplimiento de los requerimientos fijados relacionado con las instalaciones sanitarias por las autoridades nacionales competentes.
2. Las personas responsables (técnicos de la empresa) realizarán inspecciones y controles visuales, asegurándose de la higiene de los sanitarios y que el personal cumple todas las disposiciones de higiene. Los controles e inspecciones visuales serán establecidos por cada empresa con periodicidad mínima diaria.

4.2.10.5 Acciones correctivas para instalaciones sanitarias

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:
 - Instar a todo el personal a que se use las zonas habilitadas para realizar las necesidades fisiológicas principalmente en el campo.
 - Disponer de letrinas 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.
 - Proveer de agua potable para la higienización de los operarios después de usar los sanitarios por medio de tanques o cisternas transportables.
 - Los sanitarios (baños y lavamanos) siempre deberán 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.
 - El número de sanitarios y lavamanos debe ser proporcional al número de trabajadores que componen el personal. Se recomiendan un retrete por cada 15

personas del mismo sexo y deben estar claramente identificados en la puerta de entrada; y, un lavamanos por cada 15 personas.

- Ubicar las instalaciones sanitarias lejos de las fuentes de agua de riego, a una distancia mínima de 400 metros de la parcela.
- Colocar las instalaciones sanitarias a una distancia menor de 350 a 400 metros del lugar donde se encuentra trabajando el personal de campo o 5 minutos caminando desde el mismo punto.
- Los sanitarios y vestuarios no deben tener acceso directo ni comunicación con las zonas donde se manipula el producto.
- Colocar letreros con la leyenda "lávese las manos" deben colocarse 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.
- Los recipientes que se usen para almacenar el agua para tomar, tienen que ser vaciados, limpiados y desinfectados regularmente. Las botellas o botes empleados para tomar agua deben ser personales.

4.2.10.6 Registros/archivos para instalaciones sanitarias

Los registros recomendados para instalaciones sanitarias son:

1. Registros de las acciones correctivas aplicadas.
2. 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.). Ver anexos 13 y 15 (entrenamiento para el empleado y trabajadores).
3. Registros sobre el uso, número y condiciones de sanitarios en el campo, así como el uso de agua para tomar. Ver anexo 14 (higiene en campo y agua para tomar).

4.2.10.7 Verificación para instalaciones sanitarias

1. Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas.
2. Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

4.2.11 Instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte

Las instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumental, envases y medios de transporte en contacto directo con el producto son elementos a controlar puesto que existe el peligro de que generen una contaminación microbiológica y/ o química de los mismos.

4.2.11.1 Peligros

Biológicos:

Contaminación microbiológica de los productos, de los envases por suciedad proveniente de las superficies, de los equipos, utensilios, recipientes y medios de transporte que no están adecuadamente limpiados y desinfectados.

Químicos:

Contaminación química de productos por grasas y otras sustancias químicas de los equipos, utensilios y envases.

4.2.11.2 Medidas preventivas para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte

1. Contar con un programa de limpieza y desinfección de superficies, equipos, utensilios, recipientes, medios de transporte, etc. Con productos autorizados para la industria alimentaria y para ese fin.
2. Establecer e implementar un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones, superficies, equipos, utensilios, medios de transporte, etc.
3. Aplicar un plan de control de plagas y roedores con productos registrados y autorizados por la autoridad sanitaria competente.

4.2.11.3 Límites críticos para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte

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.

4.2.11.4 Monitoreo para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte

Las personas responsables (técnicos de la empresa) realizarán inspecciones y controles visuales, para comprobar la limpieza y desinfección de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes y medios de transporte.

4.2.11.5 Acciones correctivas para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte

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

- Deben poseer vías de acceso pavimentadas, consolidadas, 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.
- Se debe 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.
- Deben existir 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 deben disponer de una construcción y ventilación adecuada.
- Limpiar y desinfectar las instalaciones de almacenamiento de frutas y hortalizas frescas antes de recibir la cosecha.

Superficies, equipos, recipientes, envases

- 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. Deberían 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 afiladas bien afilados, maquinaria de labranza limpias y en buen estado, equipo de riego en buen estado de funcionamiento, eliminar todo tipo de superficies cortantes, evitar caídas bruscas y magullamiento de los productos, etc.).
- Limpiar y desinfectar regularmente durante la jornada de trabajo, las superficies, equipos, utensilios y recipientes de cosecha que se utilizan.
- Los recipientes de campo (canastas, cajas, bandejas, envases, etc.) utilizados para el transporte de frutas y hortalizas frescas deben limpiarse periódicamente y 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 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.

Medios de transporte

- Los vehículos de transporte deberán estar limpios, desinfectados y bien ventilados.
- 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 deberán limpiarse adecuadamente antes de utilizarlos para el transporte de frutas y hortalizas frescas, o

de envases, destinados a contenerlos, y en cualquier caso deberán limpiarse periódicamente.

- 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 minimice su daño.
- 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.

4.2.11.6 Registros/archivos para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte

Los registros recomendados para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte son:

1. Registros de las acciones correctivas aplicadas.
2. 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.). Ver anexos 13 y 15 (entrenamiento para el empleado y trabajadores).
3. Registros de los controles e inspecciones pre-operacionales, operacionales y post-operacionales del programa de limpieza y desinfección y del plan de mantenimiento.
4. Registro de los productos de limpieza y desinfección utilizados.
5. 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.

6. Registro de los controles o monitoreos frecuentes del plan de lucha contra insectos, roedores, pájaros, etc.

4.2.11.7 Verificación para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte

1. Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas.
2. Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

4.2.11.8 Medidas generales de prevención y control para el uso de instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumentos, envases y medios de transporte

1. Eliminar los sitios en donde el insecto y roedores pueda anidarse, alimentarse y poner huevos, mediante la eliminación de residuos de alimentos en las instalaciones, equipos y alrededores, con una limpieza adecuada y con la recolección de la basura en recipientes adecuados y tapados y su disposición en basureros fuera de la planta, cerrados y a prueba de insectos y roedores.
2. Proteger adecuadamente las frutas y hortalizas frescas, construyendo locales para el procesamiento a prueba de insectos y roedores, mediante la utilización de cortinas de plástico o de aire, mallas o telas metálica, en ventanas, cierre automático (brazos mecánicos) de puertas, trampas eléctricas, etc. En el caso de cucarachas rellenar todas las grietas u orificios que puedan albergarlas. En el caso de roedores se protegerán los desagües, agujeros, grietas o cualquier zona que presente un peligro para la entrada de éstos. Cuando se utilicen trampas luminosas eléctricas para insectos, éstas no se situarán nunca sobre equipos y líneas de manipulado y envasado. Los cebos raticidas estarán debidamente señalizados.
3. Mantener el interior y exterior de la planta limpios y en perfecto estado de higiene, evitando la acumulación de residuos y almacenamiento de basura o desperdicios en el interior de la planta o en forma inadecuada.
4. Mantener cerrados los depósitos de basura y cuidar que siempre estén limpios y aseados. Periódicamente deben ser tratados con insecticida.
5. No aplicar insecticidas en presencia de alimentos y durante su procesamiento. Preferentemente los locales deben estar cerrados y sin operar.
6. Prohibir la entrada de cualquier tipo de animal en las instalaciones.

7. Inspeccionar periódicamente todas las instalaciones para ver si hay señales de presencia de insectos, roedores, pájaros u otros animales o contaminación por los mismos. Retirar rápidamente los pájaros, insectos, roedores, etc. Muertos o atrapados.

Al controlar las plagas se obtienen importantes beneficios, tales como:

a) Se evitan pérdidas económicas:

- Previendo daños a mercancías o estructuras de los edificios (por ejemplo: materiales, o cableados roídos).
- Previendo contaminaciones (por ejemplo: excrementos y pelos de roedores, o insectos en alimentos).
- Previendo deterioros de imagen y pérdidas de prestigio (por ejemplo: por venta de productos contaminados).

b) Se evitan enfermedades:

- Que podrían ser transmitidas por roedores o insectos al hombre y animales domésticos.

c) Se cumple con la legislación:

- Porque todas las reglamentaciones higiénico-sanitarias para establecimientos donde se produzcan, almacenen o vendan alimentos especifican que estos locales deben estar libres de roedores e insectos, y también las normas de higiene y seguridad en el trabajo manifiestan que los lugares de trabajo no deben presentar riesgos para la salud.

4.2.12 Rastreo del producto

La identificación del origen o procedencia del producto es de primera importancia para la protección de los consumidores y es un importante complemento de las políticas de calidad de la empresa, al permitir determinar la responsabilidad de cualquier incidente que ponga en riesgo la inocuidad alimentaria y evitar que vuelva a ocurrir. La información que se obtiene mediante dicho sistema ayuda a identificar y corregir el peligro, y evitar la contaminación de otros productos u operaciones agrícolas.

Algunas buenas prácticas para la identificación y rastreabilidad son:

1. Conocer los lotes de los insumos que fueron utilizados durante la producción de un cultivo y la fuente de la que se obtuvieron.
2. Conocer el lugar donde un cultivo fue producido.

3. Conocer la fuente de la cual se obtuvo el agua.
4. Poseer documentos que indique la fuente de un producto y un mecanismo para marcarlo o identificarlo, de forma que idealmente se pueda rastrear al producto desde el lugar de cultivo hasta que llegue al consumidor (fecha de recolección, identificación de la hacienda y la persona encargada del producto, desde su salida de la cámara refrigerante hasta llegar al receptor del mismo).

Procedimiento para el rastreo de un producto

Según CESAVEG citado por OIRSA (2001), la información mínima para encontrar la procedencia de un producto deberá incluir lo siguiente:

- 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.

Sin embargo, los agricultores deberán coordinar estos procedimientos con su cliente o distribuidor, adoptando alguna forma de código o bien, realizándolo de la siguiente manera:

- Es necesario establecer un procedimiento de rastreo que le permita identificar de manera sencilla y rápida el origen así como la fecha de cosecha del producto.
- El código se asigna en el momento de la cosecha y debe mantenerse en todas las etapas posteriores de proceso y venta para seguir el rastreo necesario.
- La información que proporcionará el código de rastreo debe considerar cuando menos lo siguiente:
 - a. Fecha de cosecha.
 - b. Finca o rancho.
 - c. Lote, parcela o tabla de origen.

Ejemplo

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.

Cuadro 17. Ejemplo de selección de números de dos a tres dígitos al azar para el mes de febrero de 1999.

Febrero del 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 4	11 225	12 253	23 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:

J Rancho Santa Catarina.

X Rancho los Adobes.

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 Parcela 5

02 Parcela 7

06 Parcela 9

Entonces, si por ejemplo se establece un código para el producto: 225X02, se sabe que:

La fecha de cosecha es el 11 de febrero de 1999

Que proviene del rancho los adobes.

Que la parcela o tabla de origen es la número 7.

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).

5. CONCLUSIONES

- Se diseñó un manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para los productores de berenjena china (*Solanum melongena*) en el departamento de Comayagua, Honduras.
- Se establecieron los lineamientos adecuados para eliminar o disminuir la contaminación física, química y microbiológica del producto durante las actividades de campo.
- Se creó un instrumento que facilita la producción segura, manipulación, almacenamiento y transporte de la berenjena china.

6. RECOMENDACIONES

- Comprometer e involucrar a la Gerencia de la empresa para que valide el manual e implemente el sistema de BPAs incentivando a los productores de berenjena china en el departamento de Comayagua, Honduras.
- Diseñar un programa de capacitación a los productores de modo que comprendan la importancia de las prácticas de manipulación del producto, principalmente en lo que concierne a saneamiento e higiene.
- Exigir la implementación del sistema de BPAs a los productores, monitoreando periódicamente su cumplimiento.

7. BIBLIOGRAFÍA

CUCES (Clemson University Cooperative Extension Service, US). 1999. Home and garden information center, eggplant (on line). Consulted 22 aug. 2003. URL: <http://hgic.clemson.edu/factsheets/HGIC1310.htm>

DHHS (Department of Health and Human Services, US); FDA (Food and Drug Administration, US); CFSAN (Center for Food Safety and Applied Nutrition, US). 1999. Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, en el caso de frutas y vegetales frescos. Washington, DC. 48 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2002. Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Roma, Italia. 62 p.

GALLEGUILLOS, M. 2003. Buenas prácticas agrícolas: higiene e inocuidad en productos hortofrutícolas frescos (en línea). Consultado 20 ago. 2003. Disponible en: <http://www.fiagro.org.sv/archivos/0/116.pdf>

INFOAGRO, MX. 2003. El cultivo de la berenjena (en línea). Consultado 22 ago. 2003. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/berenjena.htm>

MAF (Ministerio Agropecuario y Forestal, NI); OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, HN); VIFINEX (Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicional, HN). 1999. Manual de aseguramiento de la calidad en la producción de frutas y hortalizas. Nicaragua. s.p. (31 p.).

OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, HN). 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas fresas. San Salvador, SV. 109 p.

OVANDO, L; PÉREZ, I. 2003. Requerimientos sanitarios obligatorios para la certificación de exportaciones de frutas y vegetales al mercado de Norteamérica y Europa: problemática y soluciones para Honduras. Tegucigalpa, HN, SAG. *Presentado por:* Scientific Certification Systems.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, MX). 2002. Manual de buenas prácticas agrícolas. 64 p.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, MX). 2002. Manual de calidad. 73 p.

SCS (Scientific Certification Systems, USA). 1998. Food safety management program certification standards, 3 ed. (on line). California, USA. Consultado 17 sep. 2003. Disponible en: http://www.scs1.com/PDFS/foodag_fscertstandards.pdf

VIFINEX (Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicional, HN); OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, HN); SAG (Secretaria de Agricultura y Ganadería, HN). 1999. Manual técnico de buenas prácticas de cultivo en berenjena. 20 p.

VIFINEX (Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicional, HN); OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, HN); SAG (Secretaria de Agricultura y Ganadería, HN). 2000. Manual técnico de inocuidad de alimentos en vegetales. 24 p.

VIFINEX (Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicional, HN); OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, HN); SAG (Secretaria de Agricultura y Ganadería, HN). 2001. Manual técnico de cultivo ecológico de berenjena (en línea). Consultado 23 ago. 2003. Disponible en: http://ns1.oirsa.org.sv/Publicaciones/VIFINEX/Di051024/Cultivo_ecologico_berenjena.htm

VIFINEX (Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicional, HN); OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, HN); MDA (Ministerio de Desarrollo Agrícola, PA). 2002. Seminario sobre buenas prácticas agrícolas en cucurbitáceas (en línea). Consultado 22 ago. 2003. Disponible en: <http://ns1.oirsa.org.sv/Publicaciones/VIFINEX/Manuales-2002/Panama/Cucurbitaceas-00.htm>

VIFINEX (Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicional, HN); OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, HN); SAG (Secretaria de Agricultura y Ganadería, HN). 2003. Introducción al programa de buenas prácticas agrícolas de acuerdo al EUREPGAP. 78 p

8. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta para productores de berenjena china del Departamento de Comayagüa.

Auditoría de Finca		SI	NO	OBSERVACIONES
0.01	¿Se han desarrollado manuales de Buenas Prácticas Agrícolas para cultivo de berenjena china que pretenda cubrir esta auditoría?			
0.02	¿Se han hecho auditorías internas para cultivo de berenjena china que se pretenda cubrir en esta auditoría?			
1.01	¿Se ha usado el área de cultivo solamente para producción vegetal por cinco o más años (producción de hortalizas, frutas, granos, oleaginosas, textiles, etc.)			
1.02	¿Se ha usado el terreno alguna vez para actividades pecuarias (zonas de pastizal, crianza, engorda de ganado, etc.)?			
1.03	¿Se presentó algún caso de inundación del terreno agrícola debido a causas naturales desde la última temporada de cosecha? SI NO (pase directamente a 1.04)			
1.03a	¿Alguna vez se han hecho análisis que demuestren que el suelo se encuentra libre de contaminantes, o entre los límites de tolerancia que US EPA o el organismo regulador correspondiente señala?			
1.04	¿Alguna vez se ha usado el terreno para actividades que no están relacionadas con la agricultura, tales como sitios de desechos tóxicos (pilas de focos), basureros, o para la extracción de aceite o gas natural?			
1.05	¿Alguna vez se han aplicado o colocado desechos industriales, de incineración o de minas en el área de cultivo? SI NO (pase a la 1.06)			
1.05a	¿Se han hecho análisis que demuestren que el suelo se encuentre libre de contaminantes, o entre los límites de tolerancia que US EPA o el organismo regulador correspondiente señala?			
1.06	¿Alguna vez se ha usado el área de cultivo como relleno sanitario o como sitio de desechos tóxicos? SI NO (pase directamente a la 1.07)			
1.06a	¿Se han hecho análisis que demuestren que el suelo se encuentra libre de contaminantes, o entre los límites de tolerancia que US EPA o el organismo regulador correspondiente señala?			
1.07	¿Se trabaja bajo los principios de agricultura orgánica? SI N/A NO (pase a la pregunta 2.01)			
1.07a	¿Se tiene una zona amortiguadora (buffer) de al menos 8 m entre el cultivo y terrenos convencionales contiguos?			
1.07b	¿Se ha aplicado algún material prohibido en el Reglamento de Agricultura Orgánica Nacional u otro organ.regulador en el periodo de 36 meses antes de la presente cosecha? SI N/A NO (pase a la pregunta 1.07d)			
1.07c	¿Se encuentra en archivo y disponible para su revisión el certificado para productos orgánicos otorgado por algún organismo certificador reconocido? SI NO,(pase a la pregunta 2.01)			
1.07d	¿Se utilizan fertilizantes orgánicos en el terreno? SI NO (pase a la pregunta 2.01)			
1.07f	¿Cumplen los fertilizantes cumplen con lo señalado en el Reglamento de Agricultura Orgánica Nacional u otro organismo certificador?			
1.07g	¿Los registros de fertilizantes orgánicos del agricultor están disponibles para su revisión? SI NO (pase a la 1.07i)			
1.07h	¿Están disponibles y al día los registros de fertilizantes orgánicos del agricultor?			
1.07i	¿Se cuenta con una carta o documento por parte del proveedor, donde se garantice que los fertilizantes orgánicos cumplen con los reglamentos establecidos por los organismos reguladores correspondientes?			
2.01	¿Pueden ser fuentes potencial de contaminación el uso de los terrenos contiguos al cultivo? (ej: escurrimientos de agua o corrientes de aire provenientes de una explotación agropecuaria, industrial o urbana) NOTA: Esto se refiere a usos intensivos			
2.02	¿Se han tomado medidas para evitar la contaminación de terrenos contiguos? (ej: barreras, drenajes, etc.)			
2.02a	¿Hay presencia de ganado cerca de los terrenos de cultivo? NOTA: Esto se refiere a situaciones temporales o no intensivas. SI NO (vaya directamente a la pregunta 2.03)			
2.03	¿Son adecuadas las cercas o cualquier otro tipo de barrera física para evitar la entrada de ganado al área de cultivo?			

N/A = No aplica

Auditoría de Finca		SI	NO	OBSERVACIONES
2.04	¿Son adecuadas las cercas o cualquier otro tipo de barrera física para evitar la entrada de los animales domésticos al área de cultivo?			
2.04a	¿Se almacena estiércol en los terrenos contiguos? SI NO (pase a la pregunta 2.05)			
2.05	¿Se han tomado medidas para proteger el estiércol almacenado en los terrenos contiguos (ej. cubierto por lonas, etc.)?			
2.05a	¿Se encuentra el área de cultivo cerca de un área industrial que emita desechos tóxicos al aire o agua? (ej: industria química, de acero, u otro tipo de manufactura)? SI NO (pase directamente a la 2.06)			
2.05b	¿Se han revisado los estudios de impacto ambiental u organismo regulador correspondiente para empresas que pueden ser posibles fuentes de contaminación?			
2.06	¿Se tienen los mecanismos apropiados para evitar la emisión de desechos tóxicos al agua y aire de los alrededores? El organismo regulador correspondiente deberá ser contactado para asegurar el cumplimiento y verificación.			
2.06a	¿Se almacenan o aplican bio-sólidos (sedimentos de aguas residuales o desechos municipales) en los terrenos contiguos? SI NO (pase a la pregunta 2.07)			
2.06b	Si se almacenan o aplican bio-sólidos en los terrenos contiguos, ¿Se han tomado medidas para restringir su movimiento hacia el área de cultivo? (ej: barreras físicas, medios para cubrirlo, incorporarlo al suelo etc.)			
2.06c	Si se almacenan o aplican bio-sólidos en los terrenos contiguos, ¿Han sido tratados para formar compostas?			
2.06d	Si se almacenan o aplican bio-sólidos en los terrenos contiguos, ¿Cumplen estos con los estándar del Ministerio de Salud u otro reglamento local o estatal correspondiente?			
2.07	¿Ha proporcionado el dueño de los terrenos contiguos constancia por escrito de que los bio-sólidos (desechos municipales o de aguas residuales) cumplen con los estándares del Ministerio de Salud u otro reglamento equivalente?			
3.01	¿Se utiliza materia orgánica, no tratada, en el área de cultivo? (se refiere básicamente a residuos de plantas pero también a cualquier otro tipo de materia orgánica que no sea estiércol)			
3.01a	¿Se usa composta o estiércol como suplemento y/o fuente de nutrientes para el suelo? SI NO (pasar directamente a la pregunta 3.02)			
3.01b	¿Se incorporó el estiércol o composta al suelo?			
3.01c	¿Se trata el estiércol para convertirlo en composta?			
3.01d	¿Están disponibles los registros de aplicación de composta o estiércol para ser revisados? SI NO (pase a la 3.01h)			
3.01f	¿Están al día los registros de aplicación de la composta o estiércol?			
3.01g	¿Cumplen o exceden las compostas los parámetros que se especifican en los reglamentos nacionales para la producción de compostas? Incluye además registros del tratamiento y análisis microbiológicos.			
3.01h	¿Cuenta el agricultor con una carta o documento donde se garantice que la composta cumple con los reglamentos nacionales?			
3.01i	¿Se realizan las aplicaciones de estiércol o composta durante el periodo previo a la siembra?			
3.01j	Si el terreno fue fumigado, ¿se realizó dicha fumigación después de la aplicación de estiércol o compostas para eliminar organismos?			
3.02	¿Se utilizan bio-sólidos (desechos municipales/aguas de alcantarillado) como suplemento o fuente de nutrientes para suelo? SI NO (pase a la 3.03)			
3.02a	¿Se someten los bio-sólidos al proceso de composteo? SI NO (pase a 3.02e)			
3.02b	¿Están disponibles los registros de aplicaciones de bio-sólidos para ser revisados? SI NO (pase a la 3.02e.)			
3.02c	¿Están al día los registros de aplicación y tratamiento de los bio-sólidos ?			
3.02d	¿Cumplen o exceden los bio-sólidos los parámetros señalados en los reglamentos fed., estat. o locales en relación a los procedimientos de composteo o a los niveles de microorganismos tales como <i>Escherichia coli</i> y <i>Salmonella</i> ?			
3.02e	¿Cuenta el agricultor con una carta o documento por parte del proveedor de bio-sólidos que garantice el cumplimiento de los reglamentos nacionales?			

N/A = No aplica

Auditoría de Finca		SI	NO	OBSERVACIONES
3.02f	¿Se realizaron las aplicaciones de bio-sólidos conforme a lo señalado por los reglamentos nacionales?			
3.02g	¿Son incorporados al suelo, los bio-sólidos?			
3.02h	Si el terreno fue fumigado, ¿se llevó a cabo dicha fumigación después de la aplicación de bio-sólidos?			
3.03	¿Se aplican fertilizantes químicos? SI NO (pase a la 3.04)			
3.03a	¿Están disponibles los registros de aplicación de los fertilizantes químicos para su revisión? SI NO (pase a la 3.03c)			
3.03b	¿Están al día los registros de aplicación de los fertilizantes químicos?			
3.03c	¿Cuenta el agricultor con una carta de garantía del proveedor de fertilizante que especifica la fuente de donde provienen los ingredientes inertes?			
4.01	¿Se realiza el cultivo sobre terreno con riego?			
4.02	¿Se alimenta el sistema de riego de la red o línea municipal de agua? SI NO (pase a la pregunta 4.02b)			
4.02a	¿Se tienen análisis anuales (ej.: microbiológicos) del agua municipal en archivos o disponibles para su revisión? Si se tienen vaya a la 4.02b.			
4.02b	¿Se utiliza sistema de riego por goteo o micro irrigación?			
4.02c	¿Se utiliza el sistema de aspersión para regar el cultivo?			
4.02d	¿Se utiliza riego por gravedad?			
4.02e	¿Se usa sistema de subirrigación?			
4.03	¿Proviene de un pozo el agua de riego? SI NO (pase a la 4.04)			
4.03a	¿Está diseñado el pozo de forma que se evite la entrada de animales (ej.: ratones, pájaros, etc.)?			
4.03b	¿Se toman medidas para disminuir la contaminación microbiana de los pozos (ej.: inspección visual, cloración periódica, filtración, programa de control de plagas, etc.)?			
4.03c	¿Se mantienen los registros de la inspección visual o cloración de pozos y están disponibles para su revisión?			
4.03d	¿Se realizan análisis microbiológicos para determinar la presencia de coliformes totales, coliformes fecales, <i>Escherichia coli</i> , etc. en el agua de pozo? SI NO (pase a la 4.03i)			
4.03e	Cuando se hacen análisis microbiológicos en un pozo, ¿se sigue la metodología apropiada para tomar las muestras?			
4.03f	¿Existen políticas por escrito que incluyan las medidas correctivas que se deben tomar en caso de que los resultados de los análisis microbiológicos sean desfavorables?			
4.03g	¿Están disponibles para su revisión los resultados de los análisis realizados a los pozos?			
4.03h	¿Están al día los resultados de los análisis del agua? Si se tienen vaya a la 4.04.			
4.04	¿Proviene de un embalse, estanque o reservorio el agua de riego? SI NO (pase a la 4.05)			
4.04a	¿Se toman medidas para impedir que los animales tengan acceso a los embalses (ej. cercas)?			
4.04b	¿Existe un programa de mantenimiento rutinario para el embalse o estanque que incluya la remoción de todos los materiales inapropiados (ej.: materia vegetal, cenizas, carroña animal, etc.)?			
4.04c	¿Se toman medidas para disminuir la contaminación microbiana de los embalses o estanques (ej.: inspección visual, cloración periódica, filtración, programa de control de plagas, etc.)?			
4.04d	¿Se mantienen registros de la inspección visual o cloración de embalses, estanques o reservorios y están disponibles para su revisión?			
4.04e	¿Se realizan análisis microbiológicos para determinar la presencia de coliformes totales, coliformes fecales, <i>Escherichia coli</i> , etc., en el agua de embalse? SI NO (pase a la 4.04i)			
4.04f	Cuando se hacen análisis microbiológicos, ¿se sigue la metodología apropiada para tomar las muestras?			
4.04g	¿Existen políticas por escrito que incluyan las medidas correctivas que se deben tomar en caso de que los resultados de los análisis microbiológicos sean desfavorables?			
4.04h	¿Están disponibles los resultados de los análisis para su revisión?			
4.04i	¿Están al día los resultados de los análisis del agua? Si se tienen vaya a la 4.05.			

N/A = No aplica

Auditoría de Finca		SI	NO	OBSERVACIONES
4.05	¿Se utiliza agua de zanjias o canales para alimentar el sistema de riego de la finca?			
4.05a	¿Están bajo la supervisión del distrito o comisión local de agua los canales o zanjias?			
4.05b	¿Tiene acceso el ganado a los canales o zanjias? SI NO (pase a la pregunta 4.06)			
4.05c	¿Existe un programa de mantenimiento rutinario para los canales o zanjias que incluya la remoción de todos los materiales inapropiados (ej.: materia vegetal, cenizas, carroña animal, etc.)?			
4.05d	¿Se toman medidas para disminuir la contaminación microbiana de los canales o zanjias (ej.: inspección visual, cloración periódica, filtración, programa de control de plagas, etc.)?			
4.05e	¿Se mantienen los registros de la inspección visual o cloración de agua de canales o zanjias y están disponibles para su revisión?			
4.05f	¿Se realizan análisis microbiológicos para determinar la presencia de <i>Escherichia coli</i> , coliformes totales, coliformes fecales, etc., en el agua de canales o zanjias? SI NO (pase a la 4.05j)			
4.05g	Cuando se hacen análisis microbiológicos, ¿se sigue la metodología apropiada para tomar las muestras?			
4.05h	¿Existen políticas escritas que incluyan las medidas correctivas que se toman en caso de que los resultados sean positivos para los microbios que se buscaron?			
4.05i	¿Los resultados de los análisis están disponibles para su revisión?			
4.05j	¿Están al día los resultados de los análisis del agua? Si se tienen vaya a la 4.06.			
4.06	¿Se alimenta de agua recuperada o reusada el sistema de riego de la finca? SI NO (pase a la 4.07)			
4.06a	¿Está dirigido el proceso de recuperación de agua por el Distrito Local de Riego?			
4.06b	¿Sigue el municipio las medidas de control microbiológico apropiadas (ej.: cloración, ozonización, etc.)?			
4.06c	¿Se realizan análisis para asegurar que el agua recuperada no contenga microorganismos patógenos (ej.: nivel de pH, cloro libre, <i>Escherichia coli</i> , etc.)? SI NO (pase a la 4.06i)			
4.06d	¿Se sigue un programa establecido para la realización de los análisis del agua recuperada?			
4.06e	¿Se realiza en la forma y lugar apropiados el muestreo de agua recuperada (ej.: de la válvula de entrada, al azar, afluente, etc.)?			
4.06f	¿Están disponibles para la revisión del agricultor los resultados de los análisis que realiza el distrito o comisión de agua?			
4.06g	¿Revisa el agricultor los resultados de los análisis del agua de recuperación?			
4.06h	¿Están de acuerdo el Distrito de Riego y el agricultor en los límites de control inferior y superior establecidos para los parámetros bajo análisis?			
4.06i	¿Están de acuerdo el Distrito de Riego y el agricultor en las acciones correctivas tomadas cuando se exceden los límites?			
4.06j	¿Están disponibles para su revisión los resultados de pruebas y análisis?			
4.06k	¿Están al día los resultados de los análisis del agua? Si se tienen vaya a la 4.07.			
4.07	¿Se aplican fertilizantes por medio del sistema de riego?			
4.08	¿Se aplican plaguicidas por medio del sistema de riego?			
4.09	¿Se usan válvulas especiales para evitar contra-flujo (válvulas check)?			
4.10	¿Cuenta el agricultor con un Procedimiento por escrito, que restringe el almacenamiento, carga y dilución de agroquímicos cerca de las fuentes de agua?			
4.11	¿Cuenta el agricultor con un Procedimiento Estándar por escrito, que restringe la limpieza de los tanques de aspersión y otros equipos relacionados, en o cerca de las fuentes de agua?			
5.01	¿Se hacen las aplicaciones de agroquímicos basadas en las recomendaciones de un asesor en control de plagas con licencia o por un profesional equivalente en el área?			
5.02	¿Se usan los servicios de un asesor en control de plagas con licencia o su equivalente para algunas o todas las aplicaciones?			
5.03	¿Cuenta la operación agrícola con un asesor en control de plagas con licencia o equivalente para las aplicaciones de agroquímicos en interiores (de instalaciones)?			
5.04	¿Para las aplicaciones de plaguicidas el agua utilizada es potable o tiene la calidad apropiada para uso agrícola?			

N/A = No aplica

Auditoría de Finca		SI	NO	OBSERVACIONES
5.04a	Si el agua utilizada para las aplicaciones de agroquímicos proviene de una fuente externa a la operación, ¿cuenta el agricultor con una carta de garantía de la calidad de la misma?			
5.05	¿Se han desarrollado Procedimientos Estándar para las aplicaciones de plaguicidas?			
5.06	¿Reporta al 100% la operación agrícola todos los productos que usa y que están bajo un programa de supervisión apegado a normas estatales o locales?			
5.07	¿Están disponibles los reportes de aplicaciones para revisión? SI NO (pase a la 5.08)			
5.07a	¿Están actualizados los reportes de aplicaciones de agroquímicos?			
5.08	¿Se limita el uso de plaguicidas a aquellos permitidos por el Codex Alimentarius y por las normas nacionales del país de destino?			
5.09	¿Se hace la aplicación de plaguicidas de acuerdo a las normas establecidas en las etiquetas de los productos y a las normas locales?			
5.09a	¿Se hacen las aplicaciones de agroquímicos basadas en las normas nacionales diseñadas para evitar la contaminación de mantos freáticos?			
5.09b	¿Se restringen las actividades de cosecha de acuerdo a los intervalos de tiempo establecidos en las etiquetas de los productos, por normas nacionales?			
5.09c	¿Se efectúa la reentrada de empleados a campos tratados con plaguicidas de acuerdo a lo establecido en las instrucciones contenidas en las etiquetas de los productos o normas nacionales?			
5.09d	¿Se señalizan los terrenos de cultivo cuando se les ha aplicado productos tóxicos y altamente tóxicos?			
5.09e	¿Se evitan las aplicaciones aéreas de plaguicidas cuando el viento es excesivo?			
5.10	Si se almacenan envases vacíos de agroquímicos en la operación ¿se almacenan en un lugar seguro?			
5.11	¿Se desechan los envases vacíos de agroquímicos de acuerdo a lo establecido en las etiquetas y a las normas nacionales?			
5.12	¿Se cuenta con procedimientos estándar de operación (SOP) para la inspección rutinaria y reemplazo de equipo de aplicación de plaguicidas?			
5.13	¿Se cuenta con un programa de Manejo Integrado de Plagas?			
6.01	¿Se cuenta con una política escrita referente a empleados que parezcan estar enfermos?			
6.02	¿Se cuenta con una política escrita referente a empleados que tengan heridas abiertas?			
6.03	¿Se cuenta con una política escrita en donde se prohíbe comer en las áreas de cosecha?			
6.04	¿Se cuenta con una política por escrito donde se prohíba el uso de productos con tabaco en áreas en donde se esté cosechando?			
6.05	¿Se tiene un Procedimiento Estándar de Operación (SOP) que incluye las normas y expectativas relacionadas a la higiene del personal?			
6.06	¿Se tienen sesiones educacionales para los empleados basadas en un programa? SI NO (vaya a la 6.10)			
6.07	¿Llevar una secuencia y están formalizadas las sesiones educativas?			
6.08	¿Se tiene disponible para revisión un registro del personal que atiende a las sesiones educativas?			
6.09	¿Se tienen actualizados los registros de las sesiones educacionales para los empleados?			
6.10	¿Hay baños en el campo? SI NO (ir a la pregunta 6.21)			
6.11	¿Hay baños separados para hombres y para mujeres cuando hay grupos de más de cinco empleados?			
6.12	¿Hay al menos un baño o sanitario por cada grupo de veinte empleados?			
6.13	¿Están los baños a 400 m o menos de donde se encuentran laborando los empleados?			
6.14	¿Cuentan los baños con letreros o apoyos visuales en el lenguaje apropiado para recordar al empleado que debe lavarse las manos antes de regresar a su trabajo?			
6.15	¿Están los baños contruidos de materiales fáciles de limpiar?			
6.16	¿Están contruidos los baños con materiales de color claro, de forma que se facilite la evaluación de la limpieza?			
6.17	¿Se mantienen limpios los baños?			

N/A = No aplica

Auditoría de Finca		SI	NO	OBSERVACIONES
6.18	¿Están diseñados los depósitos de desecho de los baños para evitar la contaminación del campo?			
6.19	¿Se disponen los depósitos de desecho de los baños fuera del área de cultivo?			
6.20	¿Tienen papel higiénico los baños?			
6.21	¿Hay evidencia de contaminación fecal o animal en el campo?			
6.22	¿Se cuenta con instalaciones para lavarse las manos? SI NO (pase a la 6.28)			
6.23	¿Se cuenta con agua para lavarse las manos en todas las instalaciones sanitarias?			
6.24	¿Se cuenta con jabón en todas las instalaciones sanitarias? SI NO (pase a la 6.28)			
6.25	¿Se cuenta con jabón con propiedades bacteriostáticas?			
6.26	¿Se cuenta con toallas desechables para secarse las manos en las instalaciones de lavado de manos?			
6.27	¿Están diseñadas las instalaciones para lavado de manos para almacenar el agua de enjuagado y evitar la contaminación del producto cosechado, del campo o del equipo de cosecha?			
6.28	¿Se tienen escritas políticas con acciones correctivas que soliciten a los empleados lavar sus manos antes de empezar a trabajar, después de los periodos de descanso o después de usar las instalaciones sanitarias?			
6.29	¿Se lavan los empleados sus manos antes de empezar a trabajar?			
6.30	¿Se lavan los empleados sus manos después de un período de descanso?			
6.31	¿Se lavan los empleados después de usar las instalaciones sanitarias?			
6.32	¿Se cuenta con agua para consumo para los trabajadores de campo?			
6.33	¿Se limpian los contenedores de agua con base en un programa establecido?			
6.34	¿Se cuenta con vasos desechables o de uso individual para los empleados?			
6.35	¿Se tienen colocados botes para basura?			
6.36	¿Están contruidos y mantenidos los botes para basura de forma que se evite la contaminación del cultivo (ej.: tapados o con bolsa, etc.)?			
6.37	¿Se cuenta con botiquín de primeros auxilios? SI NO (pase a la 6.39)			
6.38	¿Se mantiene el inventario del botiquín de primeros auxilios?			
6.39	¿Se cuenta con una política por escrito que requiera que se desechen todos los productos que tuvieron contacto con sangre?			
6.40	¿Se cuenta con una política por escrito que requiera que se desechen todos los productos que cayeron al suelo?			
6.41	¿Hay niños o animales domésticos en el área de cultivo?			
6.42	¿Se cuenta con una política por escrito que prohíba el acceso de animales domésticos al área de cultivo?			
6.43	¿Se cuenta con una política por escrito que prohíba que haya niños en el área de cultivo?			
6.44	¿Existe un área protegida o guardería para que niños o animales domésticos permanezcan durante las horas de trabajo?			

N/A = No aplica

Auditoría de Cuadrilla de Cosecha		SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿Hay empleados cosechando con heridas abiertas sin cubrir apropiadamente?			
2	¿Hay empleados comiendo en las áreas que estan en cosecha?			
3	¿Hay empleados usando productos de tabaco en un área que está siendo cosechada?			
4	¿Hay evidencia de heces fecales humanas o animales en el área de cultivo?			
5	¿Se tienen medidas correctivas cuando los empleados no cumplen con los lineamientos para el lavado de las manos?			
6	¿Se cuenta con un almacén de cartón o material de empaque en el sitio de producción? SI NO (ir a la pregunta 7)			
6a	¿Se almacena el cartón de manera que se evite su contaminación (ej.: aislado de agroquímicos, cubierto con plástico, sobre tarimas, etc.)			
6b	¿El almacén tiene un programa de control de roedores?			
6c	¿Esta sujeto a un programa de limpieza y/o desinfección el almacén de cartón u otro tipo de contenedores?			
7	¿Se empaqueta el producto en el campo? SI NO (ir a la pregunta 8)			
7a	¿Esta sujeto a un programa de limpieza y/o desinfección el almacén de cartón u otro tipo de contenedores?			
7b	¿Se utilizan sólo para ese propósito los recipientes o contenedores de transporte de producto ?			
7c	¿Se inspeccionan los cartones antes de usarse para que no tengan excrementos de roedores o pájaros, fragmentos de vidrios, virutas de metal, manchas de químicos, etc.?			
7d	¿Se toman medidas correctivas cuando se encuentra cartón dañado o sucio?			
8	¿Se utilizan mesas u otras superficies para empacar o cosechar el producto? SI NO (ir a la pregunta 9)			
8a	¿Permiten una fácil limpieza y desinfección las superficies que tienen contacto con el producto?			
8b	¿Están sujetas a un programa de limpieza y desinfección las mesas u otras superficies de contacto usadas para empacar? SI NO (ir a la pregunta 9)			
8c	¿Se usa una solución con cloro (u otro desinfectante equivalente) para limpiar las superficies?			
9	¿Se manejan recipientes reutilizables (ej.: cubetas, contenedores, envases, etc.) para cosechar el producto? SI NO (ir a la pregunta 10)			
9a	¿Están sujetos a un programa de limpieza y desinfección los recipientes reutilizables? SI NO (ir a la pregunta 10.)			
9b	¿Se usa una solución con cloro (u otro desinfectante equivalente) para limpiar los recipientes reutilizables?			
10	¿Se utilizan herramientas para la cosecha del producto (ej.: cuchillos, pinzas, tijeras, etc.) para la operación de cosecha? SI NO (ir a la pregunta 11)			
10a	¿Se especifica que los materiales de las herramientas usadas para cosechar (cuchillos, pinzas, tijeras, etc.) sean de acero inoxidable?			
10b	¿Se desinfectan las herramientas manuales de cosecha en una solución con cloro o con otro desinfectante equivalente?			
11	¿Se utiliza maquinaria para cosechar el producto? SI NO (ir a la pregunta 11d)			
11a	¿Se tienen protectores para evitar derrames de aceite todas las partes hidráulicas de la maquinaria de cosecha?			
11b	¿Se utilizan sólo lubricantes grado alimenticio en la maquinaria de cosecha?			
11c	¿Hay vidrio no protegido en la maquinaria de equipo (incluyendo recipientes con bebidas)?			

Auditoría de Cuadrilla de Cosecha		SI	NO	OBSERVACIONES
11d	¿Se protegen todas las plataformas encima del producto, empaque o superficies de contacto (ej.: bandas transportadoras) con placas protectoras para prevenir la contaminación del producto?			
11e	¿Permiten una desinfección fácil las superficies de contacto con el producto?			
11f	¿Se limpia el equipo de cosecha con una solución con cloro (u otro desinfectante equivalente) después de utilizarse?			
11g	Si se lava el producto antes de empacar, ¿se trata el agua con solución de cloro entre 50 y 200 ppm o una solución equivalente?			
11h	¿Se monitorean las concentraciones de cloro con una frecuencia establecida?			
12	¿Están hechas de materiales grado alimenticio o acero inoxidable todas las superficies de la maquinaria en contacto con el alimento?			
12a	¿Se limpia, desinfecta e inspecciona la maquinaria de cosecha antes de iniciar la operación diariamente?			
12b	¿Están los empleados que cosechan el producto usando ropa de trabajo limpia (ej.: cofias, guantes de plástico y mandiles)?			
12c	¿Todos los empleados que visten ropa de trabajo se la quitan al salir a receso o cuando van al baño y la dejan en un área segura y limpia?			
12d	¿Hay algún empleado que esté usando objetos sueltos por encima de la cintura?			
12e	¿Se recogen todas las herramientas usadas para la cosecha y se limpian y desinfectan diariamente?			
12f	¿Se tapan inmediatamente todas las bolsas de plástico de los recipientes después de la cosecha para evitar la contaminación del producto cosechado?			
13	¿Se utilizan los vehículos solo para el transporte del producto del campo al frigorífico?			
14	¿Hay procedimiento para rastrear el producto del campo? SI NO (ir a la pregunta 17)			
15	¿Todos los envases o recipientes están identificados con la fecha y la información de cosecha?			
16	¿Son apropiados para el propósito que fueron diseñados todos los artículos usados para la limpieza y desinfección? (por ejemplo, no se permite cepillos de cerdas metálicas)			
17	¿Hay botes de basura en el área de cultivo para depositar residuos de alimentos, envases, toallas de papel, etc.? SI NO (ir a la pregunta 19)			
18	¿Están contruidos y mantenidos los botes de basura de forma que se evite la contaminación del cultivo (ej.: tapados o con bolsa, etc.)?			
19	¿Se desecha la basura en forma correcta (incluyendo pañales)? (Verificar si hay basura alrededor de los botes, baños, comedores o áreas de descanso y en general el área de cultivo).			

Anexo 2. Listados de productores de berenjena china de la Exportadora Inversiones Mejía S.A. de C.V. en el 2003.

No.	NOMBRE DE PRODUCTOR	LUGAR
1	Pedro Bustillo	Liconas
2	Milton Martínez	Liconas
3	José García	Liconas
4	Marcio Andrade	Liconas
5	Israel Andrade	El Sifón
6	Wilfredo Rivera Arita	El Sifón
7	Wilfredo Rivera Arita	El Sifón
8	Darío Irias	El Sifón
9	Rolando Flores	El Sifón
10	Carlos Alcerro	El Sifón
11	Hugo García	Lo De Reyna
12	Marvin Velásquez	Cascabeles
13	Atanasio Arias	Playitas
14	Reineri Cerna	Playitas
15	Efrén Ordóñez	Playitas
16	Gustavo Rivera	Playitas
17	Wilfredo Rivera Argueta	Playitas
18	Gustavo Rivera Cardona	Playitas
19	Reyes Emilio Maldonado	Playitas
20	Martín Hernández	Playitas
21	Juan Rafael Alcerro	Playitas
22	María Julia Aguilar	Playitas
23	Kurt Bierderbec	Playitas
24	Amilcar Maldonado	Playitas
25	Israel Ayala	Playitas
26	Jaqueline Lizardo	Playitas
27	Jesús Flores	Colonia El Rosario
28	Manuel Flores	Colonia El Rosario
29	Roberto Chavarría	Colonia El Rosario
30	Marlon Castellanos	Colonia El Rosario
31	José Santos Carranza	Colonia El Rosario
32	Hugo Miranda	Cementerio El Sauce
33	Omar Mejía	Jamalteca
34	Nicolás Valenzuela	Jamalteca
35	Elías Iscoa	Jamalteca
36	Juan Iscoa	Jamalteca
37	Juan Masariegos	Seis de Noviembre
38	Pedro Rivera	Seis de Noviembre
39	Reynan Hernández	Seis de Noviembre
40	Amado Rivera Donaire	Seis de Noviembre
41	Andrés Hernández	Sabana Larga

No.	NOMBRE DE PRODUCTOR	LUGAR
42	Sebastián Rivera	El Sifón
43	Luis Pineda	El Sifón
44	José Reyes	Camino Nuevo
45	Rosalio Rubio	El Pajonal
46	Ernesto Guillén	Palo Pintado
47	Gerson López	Palo Pintado
48	José A. Carranza	Palo Pintado
49	Mario Escoto	El Guanacastal
50	Luis Sánchez	San Jerónimo
51	Edwin Velásquez	San Jerónimo
52	Nelson Moreno	Cacahuapa
53	Manuel Ávila	Cacahuapa
54	Sady Recarte	Cacahuapa
55	Marlon Recarte	Cacahuapa
56	Fernando Martínez	Cacahuapa
57	Alfonso Rivera	Terreros
58	Ángel Augusto López	El Matatal

Anexo 3. Diferentes actividades agrícolas que los productores realizaron durante la realización de la encuesta.



Figura 1. Momentos en que se realizaba la encuesta a uno de los productores.



Figura 2. Uso de barreras vegetales usadas por los productores como cercas alrededor del cultivo.



Figura 3. Productor lavando su equipo para aplicación de plaguicidas en el canal de agua.



Figura 4. Agua utilizada tanto para las aplicaciones de plaguicidas como para la higiene de los trabajadores.



Figura 5. Nótese la falta de señalización del terreno cuando se ha aplicado químicos tóxicos.



Figura 6. Empleado aplicando plaguicidas al cultivo. Nótese la falta de indumentaria adecuada para esta actividad.



Figura 7. La mayoría de los envases vacíos de plaguicidas son arrojados al suelo.



Figura 8. Los envases vacíos de plaguicidas no se desechan de acuerdo a las etiquetas.



Figura 9. Empleado fumando tabaco durante las actividades de cosecha de berenjena china.



Figura 10. Tipo de edificio en que el productor almacena el material de empaque.



Figura 11. Obsérvese las condiciones inadecuadas de almacenamiento del material de empaque (cajas de cartón, lonas, etc.).



Figura 12. Productor empacando producto en cajas de cartón.



Figura 13. Nótese la forma de colocar el producto una vez cosechado (en el suelo sobre una lona).



Figura 14. Tipo de recipientes reutilizables empleados durante la cosecha de producto.



Figura 15. Cajas de cartón empleadas durante la cosecha de producto.

Anexo 4. Enfermedades del cultivo de berenjena china por hongos, bacterias y virus.

TIPO DE ENFERMEDAD	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Hongo	<i>Stemphylium sp., sp. solani, sp. cucurbitacearum</i>	Mancha gris de la hoja
Hongo	<i>Fusarium oxysporum f. sp. cepae, f. sp. apii, f. sp. conglutinans</i>	Marchitez fungosa o fusariosis, pudrición basal, amarillamiento, secadera
Hongo	<i>Phytophthora infestans</i>	Tizón tardío
Hongo	<i>Alternaria solani</i>	Tizón temprano
Bacteria	<i>Erwinia carotovora</i>	Pudrición bacteriana
Bacteria	<i>Pseudomona sp., sp. solanacearum, sp. vesicatoria, sp. cepacia</i>	Marchitez bacteriana, mancha bacterial
Bacteria	<i>Xantomonas campestris</i>	Pudrición negra
Bacteria	<i>Pseudomonas syringae pv., Lachrymans; pv. Tomato</i>	Mancha angular de la hoja, jaspeado bacterial
Hongo	<i>Botrytis allii, sp. cinerea</i>	Botritis, moho gris
Hongo	<i>Corynespora casiicola</i>	Mancha foliar, mancha de la hoja
Virus	<i>Virus del mosaico</i>	Mosaico
Hongo	<i>Phoma sp., sp. terrestris, sp. destructiva</i>	Pudrición rosa de la
Virus	<i>Virus de tabaco</i>	Virus de mosaico del tabaco
Hongo	<i>Alternaria alternata f. sp. Lycopersici</i>	Chancro, cáncer del tallo
Hongo	<i>Cercospora sp., sp. carotae, sp. asparagi</i>	Mancha de la hoja
Hongo	<i>Erysiphe sp., sp. polygoni, sp. cichoracearum</i>	Cenicilla polvorienta
Hongo	<i>Phytophthora capsici</i>	Pudrición blanda del fruto

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

Anexo 5. Plagas del cultivo de berenjena china por insectos y nemátodos.

TIPO DE PLAGA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Insecto	<i>Phyllofaga sp.</i>	Gallina ciega
Insecto	<i>Aphis sp., sp. gossypii, Myzus persicae</i> Sulzer, <i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch, <i>Brevicoryne brassicae</i> (L.) (Homoptera: Aphididae)	Afido, pulgón
Insecto	<i>Liriomyza sp., Lyriomiza sativae</i> Blanchard (Diptera: Agromyzidae)	Minador de las hojas, minador serpentina de la hoja, mosquita minadora, gusano minador del tomate, tostón
Insecto	<i>Manduca sp., Manduca sexta</i> Linnaceus, (Lepidoptera: Sphingidae)	Gusano cornudo, Gusano cachudo y gusano del tomate
Insecto	<i>Bemisi tabaci</i> Gennadius, (Homoptera: Aleyrodidae)	Mosca blanca (El daño es causado por la transmisión de geminivirus, virus del enrollamiento de las cucúrbitas)
Insecto	<i>Diabrotica sp., D. balteata</i> LeConte. (Coleóptera: Chrysomelidae) <i>Diaphania nitidalis</i> Stoll, <i>D. Hyalinata</i> L. (Lepidoptera: Pyralidae)	Adultos: Tortuguilla, diabrotica, doradillo, tortuguilla de franjas verdes.
Insecto	<i>Epitrix sp., sp.cucumeris</i> Harris y géneros relacionados, como <i>Chaectocnema spp.</i> , (Coleóptera: Chrysomelidae)	Pulga saltona, pulga negra saltona de la papa, pulga de la tierra
Insecto	<i>Leptoglossus sp., sp. Zonatus</i> Dallas, (Heteroptera: Coreidae)	Chinche de patas laminadas, chiche patona, chinche foliada, chinche pata de hoja
Insecto	<i>Solenopsis geminata</i> Fabricius, (Hymenoptera: Formicidae)	Hormiga brava, hormiga de fuego
Nemátodo	<i>Helicotylenchus sp.</i>	Nemátodo en espiral

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉXICO ¹	CENTROAMÉRICA ²	E.E.U.U. ³	UNIÓN EUROPEA ⁴
Temperatura	°C	-	18 - 30	-	
Concentración iones hidrogeno	pH	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5
Cloro residual	ppm	0.2 - 1.5	0.5 - 1.0 (5.0)	0.5	-
Cloruros	mg/L	250	25 - 250	250	25
Conductividad	us/cm	-	400		400
Dureza	mg/L CaCO ₃	500	100 - 500		60
Sulfatos	mg/L SO ₄	400	25 - 250	250	25 - 250
Aluminio	mg/L	0.2	0.2	0.05 - 0.2	0.05 - 0.2
Calcio	mg/L CaCO ₃	-	100	25 - 50	100
Cobre	Mg/L	1.5	1.0 - 2.0	1.0	1.0
Magnesio	mg/L CaCO ₃	125	30 - 50	-	30 - 50
Sodio	mg/L	200	25 - 200	20 - 200	20 - 175
Potasio	mg/L	-	10	-	10-Dec
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1000	1000	500	-
Zinc	mg/L	5.0	3.0	5.0	1.0
Hierro	mg/L	0.3	0.3	0.3	0.05 - 0.2
Manganeso	mg/L	0.15	0.1 - 0.5	0.05	0.02 - 0.05

¹ NOM-127-SSA1-1994.

² Norma CAPRE (Comité Coordinador Regional de instituciones de agua potable y saneamiento de Centroamérica, Panamá y República Dominicana).

³ Reglamento Nacional Primario de Agua Potable.

⁴ Directiva 80/778/CEE relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

PARÁMETRO	MÉTODO	MÉXICO	CENTROAMÉRICA	E.E.U.U.
Bacterias <i>Coliformes totales</i>	Filtración por membranas	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml
Bacterias <i>Coliformes fecales</i>	Filtración por membranas	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml
<i>Eschericia coli</i>	Filtración por membranas	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml
Conteo de bacterias heterótrofas	Filtración por membranas	-	50 UFC/100 ml	N/A
Organismos patógenos	Filtración por membranas	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Bacterias <i>Coliformes totales</i>	Tubos múltiples /NMP	Ausencia	< 1.1 NMP/100 ml	Ausencia ¹
Bacterias <i>Coliformes fecales</i>	Tubos múltiples /NMP	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<i>Eschericia coli</i>	Tubos múltiples /NMP	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<i>Giardia lamblia</i>	Filtración por membranas	-	-	Ausencia ²
Virus (entéricos)	Filtración por membranas	-	-	Ausencia ²

N/A. No aplica.

¹. En un mes dado, no pueden detectarse más de 5.0 % de muestras con *Coliformes totales* positivas (para sistemas de agua en los que se recogen menos de 40 muestras de rutina por mes, no puede detectarse más de una muestra con *Coliformes totales* positivas). Toda muestra que presente coliformes totales debe analizarse para saber si presenta *Eschericia coli* ó *Coliformes fecales* , a fin de determinar si hubo contacto con heces fecales humanas o de animales (*Coliformes fecales* , *Eschericia coli* y *Streptococcus fecales* son parte del grupo de *Coliformes totales* .

². La regla de tratamiento de agua de superficie requiere que los sistemas que usan agua de superficie o subterránea bajo influencia directa de agua de superficie, 1) desinfecten el agua y 2) filtren el agua o realicen el mismo nivel de tratamiento que aquellos que filtran el agua. El tratamiento debe reducir los niveles de *Giardia lamblia* (parásito) en un 99.99 % y los virus en un 99.99 %.

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

Anexo 8. Enfermedades transmitidas por la contaminación biológica (bacterias, virus, parásitos) del agua.

AGENTE	FUENTE	PERÍODO DE INCUBACIÓN	DURACIÓN	SINTOMAS CLÍNICOS
BACTERIAS				
<i>Salmonella typhi</i>	Heces, orina	7 - 28 días (14)	5 - 7 días (semanas - meses)	Fiebre, tos, nausea, dolor de cabeza, vómito, diarrea
<i>Salmonella sp.</i>	Heces	8 - 48 horas	3 - 5 días	Diarrea acuosa con sangre
<i>Shigellae sp.</i>	Heces	1 - 7 días	4 - 7 días	Disentería (diarrea con sangre), fiebres altas, síntomas tóxicos, retortijones, pujos intensos e incluso convulsiones.
<i>Vibrio cholerae</i>	Heces	9 - 72 horas	3 - 4 días	Diarrea acuosa, vómito, deshidratación
<i>V. cholerae</i> No.-01	Heces	1 - 5 días	3 - 4 días	Diarrea acuosa
<i>Eschericia coli enterohemorágica</i> O157:H7	Heces	3 - 9 días	1 - 9 días	Diarrea acuosa con sangre y moco, dolor abdominal agudo, vómitos , no hay fiebre
<i>Eschericia coli enteroinasiva</i>	Heces	8 - 24 horas	1 - 2 semanas	Diarrea, fiebre, cefalea, mialgias, dolor abdominal, a veces las heces son mucosas y con sangre
<i>Eschericia coli enterotoxígena</i>	Heces	5 - 48 horas	3 - 19 días	Dolores abdominales, diarrea acuosa, fiebre con escalofríos, nausea, mialgia
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Heces, orina	1- 11 días (24 - 48 horas)	1 - 21 días (9)	Dolor abdominal, diarrea con moco, sangre, fiebre, vómito
<i>Campylobacter jejuni</i>	Heces	2 - 5 días (42 - 72 horas)	7 - 10 días	Diarrea, dolores abdominales, fiebre y algunas veces heces fecales con sangre, dolor de cabeza
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	Heces	20 - 24 horas	1 - 2 días	Fiebre, escalofríos, dolor abdominal, nausea, diarrea o vómito
<i>Aeromonas sp.</i>	Heces	Desconocido	1 - 7 días	Diarrea, dolor abdominal, náuseas, dolor de cabeza y colitis, las heces son acuosas y no son sanguinolentas

VIRUS				
Enterovirus (Poliovirus 1, 2, 3, Coxsackie A y B, Echovirus).	Heces	3 - 14 días (5 - 10)	Variable	Gastrointestinales (vómitos, diarrea, dolor abdominal y hepatitis). encefalitis, enfermedades respiratorias, meningitis, hiperangina, conjuntivitis
Astrovirus	Heces	1 - 4 días	2 - 3 días	Nausea, vómito, diarrea, dolor abdominal, fiebre
Virus de la Hepatitis A (VHA)	Heces	15 - 50 días (25 - 30)	1 - 2 semanas hasta meses	Cansancio, debilidad muscular, síntomas gastrointestinales como pérdida de apetito, diarrea y vomito, o síntomas parecidos a la gripe como dolor de cabeza, escalofríos y fiebre, sin embargo, los síntomas mas llamativos de esta enfermedad son la ictericia, es decir, el cambio que se produce en el color de los ojos y la piel hacia un tono amarillo (a veces intenso), las heces pálidas y la coloración intensa de la orina. A diferencia de los adultos, en niños se presentan signos mas atípicos y síntomas gastrointestinales como náusea, vómito, dolores abdominales y diarrea.
Virus de la Hepatitis E (VHE)	Heces	15 - 65 días (35 - 40)	IDEM	IDEM
Rotavirus (Grupo A)	Heces	1 - 3 días	5 - 7 días	Gastroenteritis con náusea y vómito
Rotavirus (Grupo B)	Heces	2 - 3 días	3 - 7 días	Gastroenteritis
Calicivirus	Heces	1 - 3 días	1 - 3 días	Gastroenteritis
Virus Norwalk-like	Heces	1 - 2 días	1 - 4 días	Diarrea, nausea, vómito, dolor de cabeza, dolor abdominal

PARÁSITOS				
<i>Giardia lamblia</i>	Heces	5 - 25 días	Meses - años	Puede ser asintomática (hasta un 50%) o provocar una diarrea leve. También puede ser responsable de diarreas crónicas con mala absorción y distensión abdominal.
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Heces	1 - 2 semanas	4 - 21 días	Provoca diarrea acuosa, con dolor abdominal y pérdida de peso. Es un cuadro grave en un huésped comprometido y una infección oportunista en otros pacientes.
<i>Entamoeba histolytica</i> /Amebiasis	Heces	2 - 4 semanas	Semanas - meses	Dolor abdominal, estreñimiento, diarrea con moco y sangre
<i>Cyclospora var. cayetanensis</i>	Heces (oocistes)	3 - 7 días	Semanas - meses	Diarrea acuosa con frecuentes deposiciones, náuseas, anorexia, dolor abdominal, fatiga, pérdida de peso, dolores musculares, meteorismo, y escasa fiebre.
<i>Balantidium coli</i>	Heces	Desconocido	Desconocido	Dolor abdominal, diarrea con moco y sangre, pujo y tenesmo
HELMINTOS				
<i>Dracunculus medinensis</i>	Larva	8 - 14 meses	Meses	El parásito eventualmente emerge (del pie en el 90% de los casos), causando edema intenso y doloroso al igual que úlcera. La perforación de la piel se ve acompañada de fiebre, náuseas y vómitos.
ALGAS				
Cianobacterias (Anabaena, Microcystis)	Blooms	Horas	Variable	Envenamiento con toxinas, gastroenteritis, neumonia

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

VIGENCIA: _____

ULTIMA REVISIÓN: _____

TERRENOS Y MEJORAS ORGÁNICAS REALIZADAS

PRODUCTOR _____ RANCHO _____

SUPERFICIE: _____ PARCELA, LOTE O TABLA: _____

TERRENO
DESCRIBA EL TIPO DE SUELO: ARCILLOSO ☐ FRANCO ARCILLOSO ☐ FRANCO ☐ FRANCO ARENOSO ☐ ARENOSO ☐
AÑOS QUE TIENE SEMBRADO EL CULTIVO ACTUAL:
SI TIENE MENOS DE TRES AÑOS CON EL CULTIVO ACTUAL, INDIQUE LOS ANTERIORES:
INDIQUE OTROS USOS DE TERRENO: ESTABLO ☐ DESECHOS INDUSTRIALES ☐ AGOSTADERO ☐ ALMACÉN ☐ OTROS _____
USOS DE LOS TERRENOS ADYACENTES: NORTE _____ SUR _____ ESTE _____ OESTE _____
INDIQUE ANÁLISIS DE PATÓGENOS HECHOS AL TERRENO (ANEXE COPIA):

MEJORAS ORGÁNICAS AL TERRENO		
APLICACIÓN AL SUELO: ESTIERCOL ☐ COMPOSTA ☐		¿DESDE CUANDO?
¿CUANDO APLICÓ?	FECHA DE LA ÚLTIMA APLICACIÓN:	CULTIVO:
¿TIENE DOCUMENTOS DESDE CUANDO LO APLICA? SI ☐ ANEXE NO ☐		LA APLICACIÓN ES: MANUAL ☐ MECANIZADA ☐
EL ESTIERCOL O COMPOSTA SON: COMPRADOS ☐ PRODUCIDOS EN SU GRANJA O ESTABLO ☐		TIPO DE GANADO
¿TIENE DOCUMENTOS DEL PROVEEDOR DE COMPOSTA?		
PROCEDIMIENTOS DE COMPOSTEO ☐ FECHA DE ELABORACIÓN ☐ COPIA DEL ANÁLISIS DE PATÓGENOS ☐		
SE APLICA EL ESTIERCOL O COMPOSTA EN:		
LA PREPARACIÓN DEL TERRENO ☐ SIEMBRA ☐ PRIMERA ESCARDA ☐ FLORACIÓN		

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

VIGENCIA: _____

ULTIMA REVISIÓN: _____

CONTROL DE FUENTES DE AGUA

PRODUCTOR _____ RANCHO _____

SUPERFICIE: _____ PARCELA, LOTE O TABLA: _____

ANUAL

ORIGEN DEL AGUA		AGUA DE RIEGO	AGUA PARA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS FOLIARES	AGUA PARA LAVAR MANOS	AGUA PARA TOMAR	FECHAS DE ANÁLISIS DE AGUA (ANEXE COPIA)
ZANJA O CANAL						Microbiológicos _____ _____ _____ Metales pesados _____ _____ _____
POZO	Cubierto ☐					
	Sin cubrir ☐					
ESTANQUE O DEPOSITO						

DESCRIBA ACCIONES CORRECTIVAS AL AGUA	SANEADOR :		DOSIS :	FRECUENCIA :	
RIESGO POTENCIALES DE TERRENOS COLINDANTES	AL NORTE		AL SUR	AL ESTE	AL OESTE
INDIQUE SISTEMA DE RIEGO	Gravedad ☐ Goteo : Superficial ☐ Otro ☐ Aspersión ☐ Enterrado ☐ _____				

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

VIGENCIA: _____

ULTIMA REVISIÓN: _____

APLICACIÓN DE INSUMOS (AGROQUÍMICOS)

PRODUCTOR _____ RANCHO _____ LOTE O TABLA: _____ SUPERFICIE: _____

CULTIVO: _____ VARIEDAD: _____ FECHA DE SIEMBRA: _____ CÓDIGO: _____

DIARIA

Fecha	Producto Aplicado y Lote	DOSIS/HA Recomendada	DOSIS/HA Aplicada	Días a Cosecha	Categoría Toxicológica	No. De Aspersora	Responsable

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

Anexo 11. Registro de aplicación de insumos (agroquímicos).

VIGENCIA: _____

ULTIMA REVISIÓN: _____

CONTROL DE ALMACÉN

PRODUCTOR _____

RANCHO _____

DIARIO

Fecha	Producto o Material	Lote	CANTIDAD			Tabla o Lote	Cultivo	Responsable	Observaciones
			Entrada	Salida	Existencia				

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

VIGENCIA: _____

ULTIMA REVISIÓN: _____

ENTRENAMIENTO PARA EL EMPLEADO

Tema de Capacitación: _____

Rancho _____

Cuadrilla: _____ Actividad: _____ Fecha: _____

Nombre	Puesto	Firma

Nombre y Firma del Instructor : _____

Responsable Técnico: _____

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

VIGENCIA: _____

ULTIMA REVISIÓN: _____

HIGIENE EN CAMPO Y AGUA PARA TOMAR

Rancho _____

Tabla Código _____

DIARIA

Fecha	No. De Empleados		No. De Sanitarios	Estado de Limpieza			Lavadero de Manos		Papel		Depósito de agua p/tomar		Vasos Individuales		Observaciones
	H	M		B	R	M	Agua	Jabón	Si	No	Lavó	Cambió	Si	No	

Revisado por: _____

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

VIGENCIA: _____

ULTIMA REVISIÓN: _____

ENTRENAMIENTO DE TRABAJADORES (POR CUADRILLA O ÁREA DE TRABAJO)

PRODUCTOR O EMPRESA: _____

DOMICILIO (LOCALIDAD, RANCHO): _____

DIARIA

FECHA	CUADRILLA		NÚMERO DE TRABAJADORES	TABLAS O SECCIÓN	ACTIVIDAD
	NÚMERO	RESPONSABLE			

Fuente: OIRSA, 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

Anexo 15. Registro de entrenamiento de trabajadores (por cuadrilla o área de trabajo).