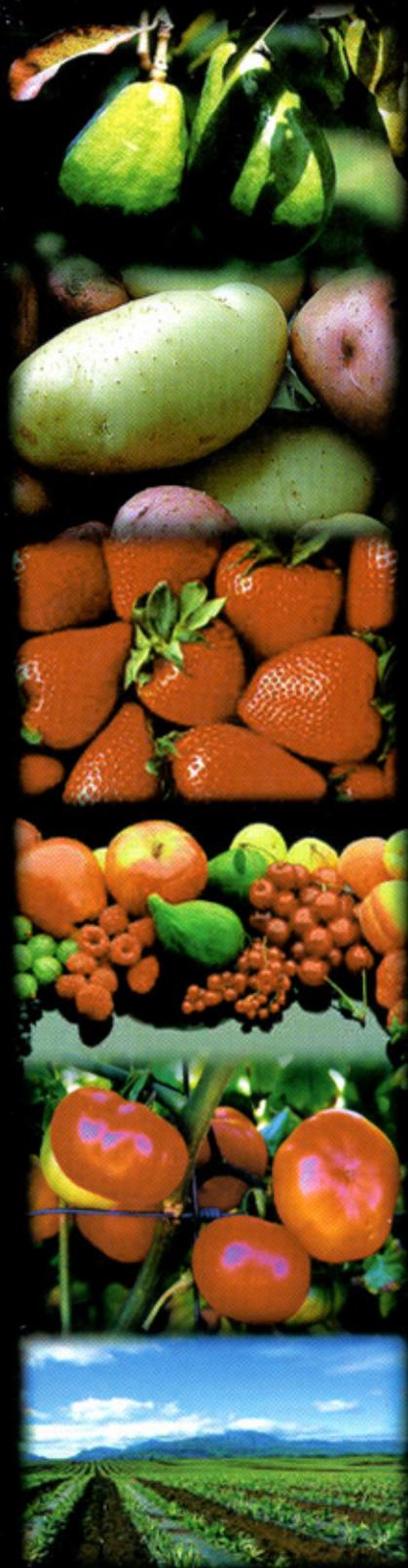


ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL  
DE SANIDAD AGROPECUARIA



control y  
aseguramiento de  
control y  
aseguramiento de la  
calidad e inocuidad  
de frutas y hortalizas  
frescas



Coordinación Regional de Inocuidad de Alimentos

Mayo 2001

**ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA**

**O I R S A**



**COORDINACIÓN REGIONAL DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS**

**MANUAL PARA EL CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE  
LA CALIDAD E INOCUIDAD DE FRUTAS Y  
HORTALIZAS FRESCAS**

San Salvador, El Salvador, mayo de 2001

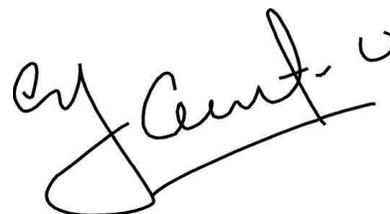
## **PROLOGO**

*En el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, OIRSA sentamos nuestro esfuerzo, a fin de impulsar acciones de forma paralela a las constantes exigencias de modernización que plantean los procesos de apertura comercial y globalización. Es así como hemos adoptado temáticas actuales como la Inocuidad de Alimentos, que nos compromete aún más con las necesidades de bienestar y salud en la población humana.*

*Desde la creación de la Coordinación Regional de Inocuidad de Alimentos en OIRSA a inicio de octubre de 1999 se han realizado una serie de acciones con miras a alcanzar un alto grado higiénico – sanitario en la cadena de producción agroalimentaria. Como resultados de estos esfuerzos fueron elaborados documentos sobre el Diagnóstico de Situación de los Países (Centroamérica, Panamá y Belice) sobre Inocuidad de Alimentos y la Propuesta relativa al Establecimiento de un Modelo Organizativo para los Sistemas de Inocuidad de Alimentos, puestos a la disposición de los países miembros. La comercialización regional e internacional de frutas y hortalizas frescas, considera entre otros requisitos, la inocuidad para la protección de los consumidores.*

*El presente manual, que trata diversos temas relacionados con los sistemas de Control y Aseguramiento de la Calidad e Inocuidad de Frutas y Hortalizas Frescas, tiene como objetivo primordial apoyar los esfuerzos de los países miembros para lograr la implementación de estos sistemas.*

*Con su publicación se pretende proporcionar información técnica que ayude en la capacitación y sensibilización, tanto del personal técnico de los Ministerios de Agricultura, así como de los diferentes agentes involucrados en la cadena agroalimentaria a nivel regional.*



**CELIO HUMBERTO BARRETO**  
**DIRECTOR EJECUTIVO OIRSA**



## **PROYECTO REGIONAL FORTALECIMIENTO DE LA VIGILANCIA FITOSANITARIA EN CULTIVOS DE EXPORTACION NO TRADICIONAL**

Los Ministerios de Agricultura de Centroamérica, Panamá y Belice y el Organismo Regional de Sanidad Agropecuaria – OIRSA-, con el financiamiento de la República de China han impulsado el Proyecto VIFINEX, creando con ello expectativas viables para el fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria Regional.

Los esfuerzos generados, han sido coincidentes con el requerimiento hecho por el H. CIRSA para dar respuesta a una serie de eventos limitantes a la libre exportación de productos y subproductos vegetales de la región, así como a la necesidad de hacer una eficiente aplicación de las medidas sanitarias y fitosanitarias que en vigilancia, se han definido en el marco de la Organización Mundial del Comercio –OMC-.

El objetivo general del Proyecto es, apoyar el incremento sostenible de la exportación de cultivos no tradicionales y una de sus principales líneas de acción, es contribuir para que se conozca la información sobre los requisitos del mercado internacional que apoyen el flujo de las exportaciones de estos productos.

Los beneficios generados por el Proyecto se estiman en función del incremento que se ha derivado de la producción exportable, lo cual se está logrando mediante: acciones de monitoreo de plagas, investigación, la capacitación sistemática de productores y técnicos, la elaboración y publicación de una serie de manuales, entre los que se incluyen los de Buenas Prácticas de Cultivo y Buenas Prácticas de Manufactura.

# INDICE

<b><u>Descripción:</u></b>	<b><u>No. de página:</u></b>
I. INTRODUCCIÓN	1
II. SISTEMAS DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS	2
III. PRODUCCIÓN PRIMARIA O EN CAMPO (PRECOSECHA)	7
1. Selección del terreno de producción (siembra o cultivo)	9
2. Variedades, cultivares y patrones (material vegetal)	12
3. Manejo de suelo y del sustrato	14
4. Agua	17
5. Abonos orgánicos (estiércol, purines, gallinaza, lodos, etc.)	22
6. Plaguicidas	26
7. Higiene y salud del personal	33
8. Instalaciones sanitarias	37
9. Instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumental, envases y medios de transporte	39
IV. COSECHA	46
V. REFERENCIAS	58

## **ANEXOS**

Anexo I: Enfermedad de cultivo de hortalizas por hongos, bacterias y virus en los países miembros de OIRSA	I
Anexo II: Malezas registradas en los países del OIRSA que afectan los cultivos de frutas y hortalizas	XV
Anexo III: Parámetros comparativos físico-químicos del agua potable	XVII
Anexo IV: Listado de plaguicidas prohibidos en los países miembros del OIRSA	XXII
Anexo V: Tolerancia de residuos de plaguicidas más utilizados en frutas y vegetales en partes por millón (ppm)	XXV
Anexo VI: Enfermedades transmitidas por la contaminación biológica (bacterias, virus, parásitos) del agua	XXX
Anexo VII: Brotes de enfermedades transmitidas por frutas y vegetales	XXXIII
Anexo VIII: Condiciones de almacenamiento y vida útil de frutas y hortalizas frescas	XXXVI
Anexo IX: Condiciones recomendadas para el envasado en atmósfera modificada de algunas frutas y hortalizas frescas	XXXVII
Anexo X: Bitácoras de campo	XXXVIII

# MANUAL PARA EL CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

## I. INTRODUCCION

Aunque las principales actividades que sustentan la economía difieren substancialmente, la mayoría de los países de la región del OIRSA dependen fuertemente de la agricultura y de la comercialización de esos productos. La producción y comercialización de frutas y hortalizas frescas es una de las principales actividades generadoras de ingresos para el sector agropecuario, y puede considerarse como un proceso de innovación constante y dinámica. Es evidente el auge que en los últimos años ha tenido la producción de frutas y hortalizas frescas en los países de la región por su participación en el PIB, su contribución a la generación de empleo y a la generación de divisas.

Durante las últimas décadas, investigaciones científicas han demostrado que una dieta rica en frutas y hortalizas ofrece protección contra muchas formas de cáncer y reduce la ocurrencia de la enfermedad coronaria del corazón. Este reconocimiento de la importancia del consumo habitual de frutas y hortalizas frescas, junto con el crecimiento notable de la disponibilidad durante todo el año de los productos frescos en el mercado mundial; ha contribuido al aumento considerable en el consumo de las frutas y hortalizas frescas durante las últimas dos décadas (CCA, 1998).

Sin embargo, el aumento reciente de reportes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos asociadas con las Hortalizas y Frutas ha despertado inquietudes entre las autoridades sanitarias y los consumidores respecto a la inocuidad de estos productos y ha conducido al establecimiento de nuevos requerimientos higiénicos – sanitarios para su control.

Los nuevos requerimientos y exigencias sanitarias en el mercado consumidor para las frutas y hortalizas frescas, imponen grandes desafíos para los gobiernos, productores y exportadores de los países de la región, los cuales deben intensificar esfuerzos para mantener la presencia en los mercados.

Los sistemas de control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas se presentan como una muy buena alternativa para cumplir con las exigencias de los mercados consumidores, **ya que incluye todos los aspectos sanitarios y de seguridad en los alimentos, y reflejan el deseo de obtener constantemente productos sanos y de calidad, con base en el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas, minimizando el impacto y el deterioro ambiental, 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 inocuidad y calidad de los alimentos.**

El presente manual se divide en dos partes, en una primera parte, se describen los principios generales del manejo integrado de plagas (MIP), de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y, en una segunda parte, se desarrolla la aplicación práctica de la implementación del sistema durante la producción primaria o precosecha y la cosecha de

frutas y hortalizas frescas para lo cual se incorporan principios de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y del Programa Operacional Estándar de Saneamiento (POES).

Este documento genérico, que constituye una visión global de la aplicación de programas de control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas, podrá ser utilizado como referencia por cada empresa para la elaboración de su propio programa o plan, de acuerdo con el tipo de producto, proceso de producción primaria y de manufactura, empackado o envasado que realice y del mercado de destino. Su implementación ofrecerá garantía del control y una gestión eficiente de inocuidad de las frutas y hortalizas frescas, y a su vez servirá como elemento de base para el control oficial por parte de las autoridades competentes de cada uno de los países miembros del OIRSA.

Se ha estimado conveniente desarrollar notas al final de algunos temas tratados, conteniendo información general complementaria a la aplicación de los programas de control y aseguramiento de la calidad e inocuidad, así como anexos sobre las enfermedades, plagas y malezas que afectan los cultivos de frutas y hortalizas y los plaguicidas prohibidos en los países miembros del OIRSA, los parámetros microbiológicos, químicos y físicos del agua para riego y agua potable para procesamiento y empaque, los niveles de tolerancia de plaguicidas en frutas y hortalizas, enfermedades transmitidas por la contaminación del agua y de las frutas y hortalizas frescas, etc.

## **II. SISTEMAS DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS**

### **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 un sistema de combate que permita minimizar el daño de una plaga, compatibles con la conservación del medio ambiente, para mantener las poblaciones de las plagas en cantidades que no causen pérdidas a los agricultores. El manejo de plagas requiere de una fuerte base ecológica y en el cual el conocimiento de la plaga y el medio se hace totalmente necesario. Para implementar el manejo de plagas, se requiere estrategias las cuales se aplican según las condiciones específicas, pero en sí, la filosofía del manejo de plagas descansa en la habilidad de incrementar al máximo los recursos naturales de las plagas, la utilización de variedades resistentes, y la utilización de cualquier otra táctica, lo que conlleva a un mínimo de alteración y efectuar solamente en oportunidades acciones anticipadas, cuando la experiencia y el conocimiento permiten vaticinar posibles pérdidas.

El manejo integrado de plagas se fundamenta en las siguientes medidas de combate:

- **Prácticas culturales:** Fauna benéfica, rotación de cultivos, preparación del suelo, manejo del agua, cultivos trampas, cultivos asociados, control de época de siembra y de cosecha.
- **Control natural:** organismos benéficos.
- **Control fitogenético:** Cultivo resistentes a plagas.

- **Control autocida:** liberación masiva de insectos estériles o poblaciones genéticamente degradadas.
- **Control etológico:** uso de feromonas sexuales y uso de atrayentes y repelentes, trampas pegantes, trampas de luz, tubo mata picudo(TMP)-Pícudo del algodón.
- **Cultivo como enfoque central:** Fisiología y etapas de crecimiento de la planta (fenología).
- **Biología y ecología de los organismos:** Conocer las plagas, enemigos naturales y sus interacciones.
- **Muestreo y uso de umbrales económicos:** Plagas presentes, densidad poblacional, condiciones del cultivo, variables ambientales y la presencia y actividad de los enemigos naturales.
- **Control químico selectivo.** (Reducir al mínimo el consumo de plaguicidas).

Los principales objetivos de un manejo integrado de plagas son:

- Proteger la salud de las personas (consumidores y trabajadores del campo).
- Evitar la contaminación del ambiente y la destrucción de los enemigos naturales de las plagas, que ayudan al agricultor a mantener las plagas bajo control en forma natural.
- Proteger la economía de los agricultores.

### **BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS (BPA)**

Es el conjunto de prácticas generales de producción de hortalizas y frutas frescas, empleadas en la pre cosecha, el cultivo, la cosecha, la selección, el empaque, el almacenaje y el transporte e higiene del trabajador, efectuadas en el campo que previenen la ocurrencia de errores o, al menos detectarlos en cuanto se hagan evidentes, antes de representar mayores costos.

El programa de Buenas Prácticas Agrícolas incorpora el Manejo Integrado de Plagas, así como otros programas con denominaciones sinónimas como el manejo integrado de cultivo, etc., dentro de su marco de trabajo. La adopción de BPA es esencial para la mejora a largo plazo de la producción de frutas y hortalizas frescas. Si se tiene que mantener la confianza del consumidor y de los diferentes mercados en los productos frescos, estándares de buenas prácticas agrícolas tienen que ser adoptados, al mismo tiempo que los ejemplos de prácticas inadecuadas o deficientes tienen que eliminarse de la producción.

### **ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HACCP)**

HACCP son las siglas de Hazard Analysis Critical Control Points en inglés y se ha traducido al español de diversas formas. Las más difundidas son Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCPC) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), esta última usada por la Comisión del Codex Alimentarius.

El CODEX ALIMENTARIO, define el sistema HACCP 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.

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, relegando a un segundo plano otros aspectos que tienen que ver más con los aspectos de calidad. Hay que entender que su implementación en las empresas deriva en una mayor concienciación sobre los peligros en general y en la participación de personas en todos las etapas o sectores de la producción de toda la cadena alimentaria.

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.

Para implementar el sistema HACCP es necesario aplicar algunas etapas preliminares:

### **1. Selección del equipo de trabajo HACCP y definición del ámbito de aplicación.**

La formación, educación y motivación de todas las personas que participen o se relacionen de algún modo con la aplicación de un sistema HACCP son aspectos esenciales si se quieren lograr todos los beneficios del mismo.

El equipo de trabajo debe ser multidisciplinario y tener conocimiento y experiencia del producto en cuestión para la formulación de un plan del sistema HACCP. Según los conocimientos y funciones que desempeñen se podría implicar a personas desde la gerencia hasta aquellas que están en las líneas de proceso de planta.

Deberá identificarse el ámbito de aplicación del plan HACCP, definiéndose que aspectos se van a tratar en el estudio. Es el momento de decidir los tipos de peligros considerados; si se controlará la producción del alimento en la industria, o también en las fases de distribución, consumo, etc.

### **2. Descripción del producto:**

El producto se debe describir especificando su composición, estructura, tratamientos, condiciones de envasado, durabilidad o vida de anaquel y condiciones de almacenamiento y distribución.

Es preciso definir el uso probable por parte del consumidor y/o grupos a los que se dirige el producto.

### **3. Elaborar un diagrama de flujo del proceso de producción:**

El diagrama de flujo deberá ser elaborado por el equipo de trabajo. Describirá todas las fases del proceso incluidas en el ámbito de aplicación definido anteriormente.

Es necesario contrastar in situ el diagrama diseñado, y comprobar en cada línea de trabajo las operaciones realizadas con el fin de detectar cualquier desviación existente y corregirla cuando proceda.

**El sistema HACCP se basa en siete principios fundamentales:**

- 1. Identificar los posibles peligros, evaluando su gravedad y la probabilidad de que puedan ocurrir en cada una de las fases del proceso y determinar las medidas preventivas para su control.**

Utilizando el diagrama de flujo, el equipo HACCP procederá a enumerar todos los peligros que sea razonable prever que se producirán en cada fase del proceso. A continuación el equipo de trabajo debe reflejar en el plan HACCP los peligros que por su naturaleza, su eliminación o reducción a niveles aceptables sean esenciales para la producción de alimentos inocuos.

Con el fin de eliminar o reducir a niveles aceptables la aparición de los peligros, el equipo HACCP, describirá las medidas preventivas a adoptar.

Un peligro puede necesitar más de una medida preventiva, y una medida preventiva puede controlar eficazmente más de un peligro.

- 2. Identificar los puntos de control crítico (PCC) del proceso usando un árbol de decisiones, es decir, determinar los puntos, procedimientos, fases o pasos, que pueden ser controlados para que un peligro pueda ser eliminado o reducida la probabilidad de su presentación.**

El empleo de un árbol de decisiones facilitará la identificación de los PCCs. En cada una de las fases se debe aplicar el árbol de decisiones para cada peligro y medida preventiva, de este modo se determinará si la fase es un PCC o no.

- 3. Establecer el límite crítico (para un parámetro dado, en un punto en concreto y en un alimento en concreto), es decir, los criterios que deben cumplirse y que nos aseguran que un PCC está bajo control.**

Los límites críticos corresponden a los criterios que hemos marcado como aceptables para la seguridad del producto. Señalan el paso de lo aceptable a lo no aceptable. Se expresarán mediante parámetros observables y medibles que nos demuestren que se adoptan las medidas preventivas adecuadas para controlar el punto crítico de control y que permitan una adopción rápida de acciones correctivas en caso necesario.

- 4. Establecer un sistema de monitoreo o vigilancia (incluyendo pruebas u observaciones programadas o planificadas), mediante el cual aseguramos el control de los PCC.**

El monitoreo es la medición u observación programada para comprobar si un PCC está bajo control, es decir, no superados los límites críticos. Dichas observaciones se registrarán para futuras verificaciones y se realizarán de una manera continua o periódica, para garantizar que el PCC está bajo control.

Los datos obtenidos serán evaluados por la persona designada a tal efecto, que deberá poseer los conocimientos suficientes para aplicar las acciones correctivas si son necesarias.

Los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deberán ser firmadas por la persona o personas que efectúen dicha vigilancia, y por la persona responsable de evaluarlos.

El monitoreo de un punto crítico puede realizarse mediante pruebas químicas, físicas u observaciones visuales. Los criterios microbiológicos jugarán un papel más importante en la verificación de todo el sistema.

**5. Establecer las acciones correctivas que se deberán tomar cuando la vigilancia indica o detecta que un PCC no está bajo control.**

En caso de que algún parámetro tienda a superar los límites críticos o los haya superado, es decir tomar las acciones correctivas oportunas para mantener bajo control la situación. Se deben establecer previamente para cada PCC, con el fin de poder actuar nada más observar la desviación.

Estas acciones deberán asegurar que el PCC vuelva a estar bajo control. También deberán tomarse acciones en relación con el destino que habrá que darle al producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y al destino de los productos deberán documentarse en los registros del sistema HACCP.

**6. Establecer el sistema de documentación de todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.**

Para aplicar con éxito el sistema HACCP es imprescindible mantener un sistema de documentación y registro de forma eficaz y exacta.

Los ejemplos de documentación son:

- El análisis de peligros.
- La determinación de PCCs.
- La determinación de límites críticos.
- El plan de limpieza y desinfección.
- El plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos.
- El programa de control de plagas y roedores.

Como ejemplos de registros se pueden señalar:

- Las actividades de vigilancia de los PCC.
- Las desviaciones y acciones correctivas asociadas.
- Las modificaciones introducidas en el sistema HACCP.

**7. Establecer procedimientos para la verificación que incluyan pruebas y procedimientos suplementarios apropiados, que confirmen que el sistema HACCP está funcionando eficazmente.**

El equipo de trabajo debe establecer métodos, o procedimientos, y su frecuencia a fin de comprobar que el sistema funciona eficazmente.

Estos métodos pueden incluir toma de muestras y análisis de las mismas, examen de desviaciones y del destino del producto, confirmación de que los PCCs se mantienen bajo control, etc. La frecuencia de la verificación deberá ser suficiente para confirmar que el sistema HACCP está funcionando eficazmente.

Las revisiones son necesarias en caso de fallo del sistema o incorporación de cualquier modificación en el proceso.

En la gráfica 1 se señalan los pasos o etapas necesarias a implementar para garantizar la inocuidad de frutas y hortalizas frescas en la producción primaria y cosecha.

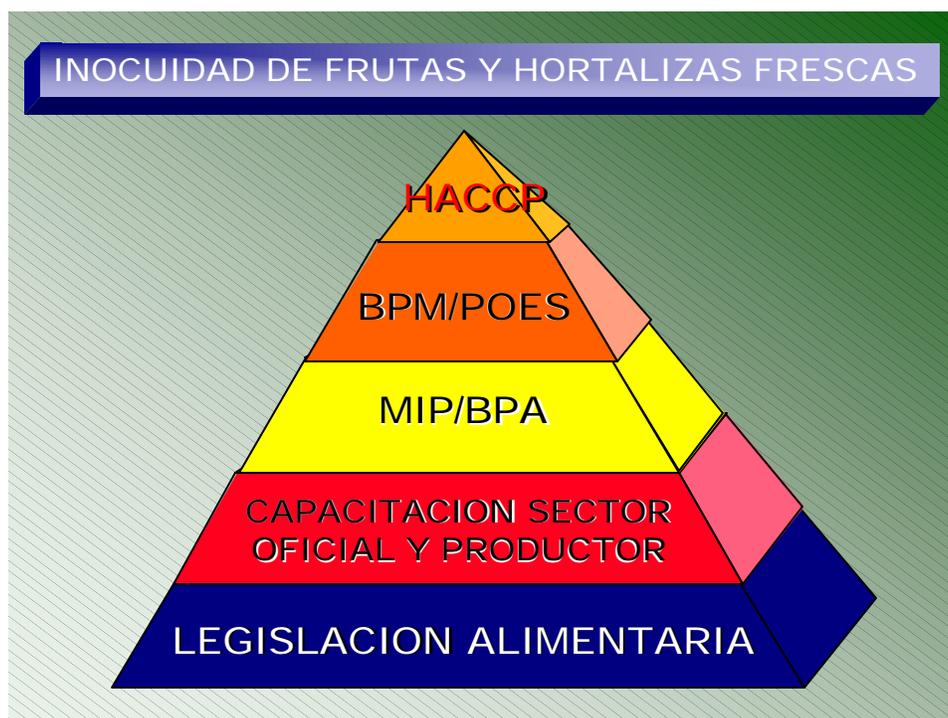


Gráfico 1. Pirámide para el Control y Aseguramiento de la Calidad e Inocuidad de Frutas y Hortalizas Frescas en la Producción Primaria y Cosecha

### III. PRODUCCION PRIMARIA O EN CAMPO (PRECOSECHA)

Las frutas y hortalizas frescas se cultivan y cosechan bajo una amplia gama de condiciones climáticas o ambientales, utilizando diversas prácticas de producción y manejo, es decir, distintos insumos y tecnologías agrícolas, y en explotaciones de diferentes dimensiones que pueden producir contaminaciones de distinto orden a lo largo del cultivo de las frutas y hortalizas frescas. Los peligros biológicos, químicos y físicos pueden variar significativamente de un tipo de producción a otro. **Por tanto, los procedimientos asociados con la producción primaria deberían llevarse a cabo bajo condiciones higiénicas, tomando en cuenta las condiciones específicas del área de**

cultivo, el tipo de producto y los métodos usados y deberían minimizar o reducir la probabilidad de contaminación del cultivo que pueda poner en riesgo la inocuidad de las frutas y hortalizas (peligros potenciales para la salud de los consumidores) o su aptitud para el consumo en etapas posteriores de la cadena alimentaria.

La gráfica 2 presenta un ejemplo de un diagrama de flujo de la producción primaria de frutas y hortalizas frescas. El diagrama de flujo deberá ser elaborado por el equipo de HACCP de la empresa (productor) y cubrir todas las etapas de la producción primaria para productos determinados. Cuando el sistema HACCP se aplique a la producción primaria, deberán tenerse en cuenta las etapas anteriores y posteriores a dicha operación.

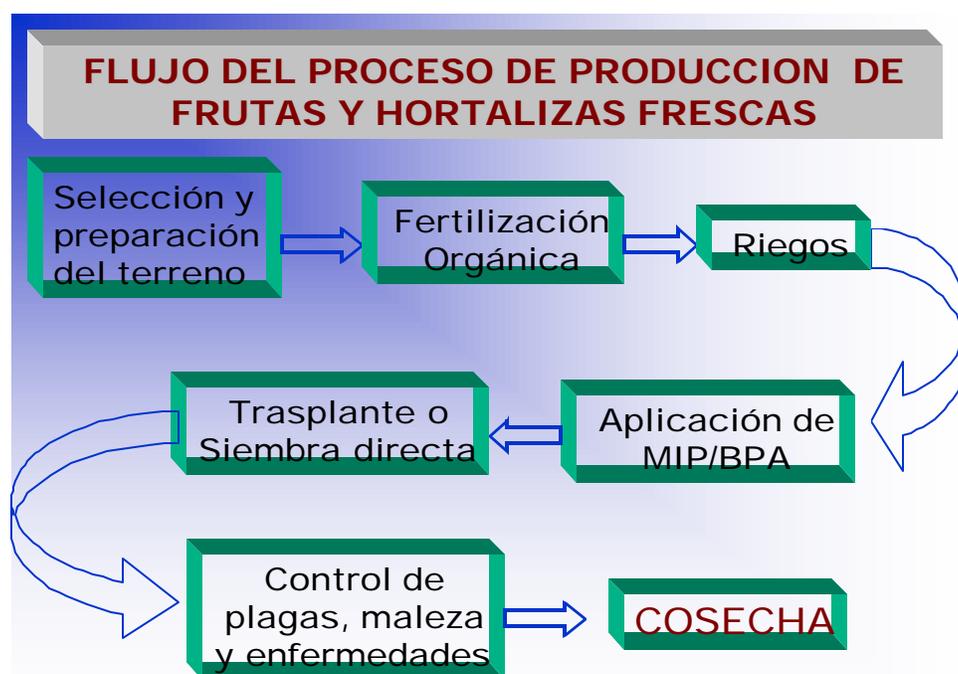


Gráfico 2. Flujograma de la Producción Primaria de Frutas Y Hortalizas Frescas

### **HIGIENE DEL MEDIO O AMBIENTAL:**

Los factores del ambiente y las prácticas de manejo pueden producir contaminaciones de distinto orden a lo 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 o 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 de 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, instrumental, envases y medios de transporte.

### **1. SELECCION DEL TERRENO DE PRODUCCION (SIEMBRA O CULTIVO):**

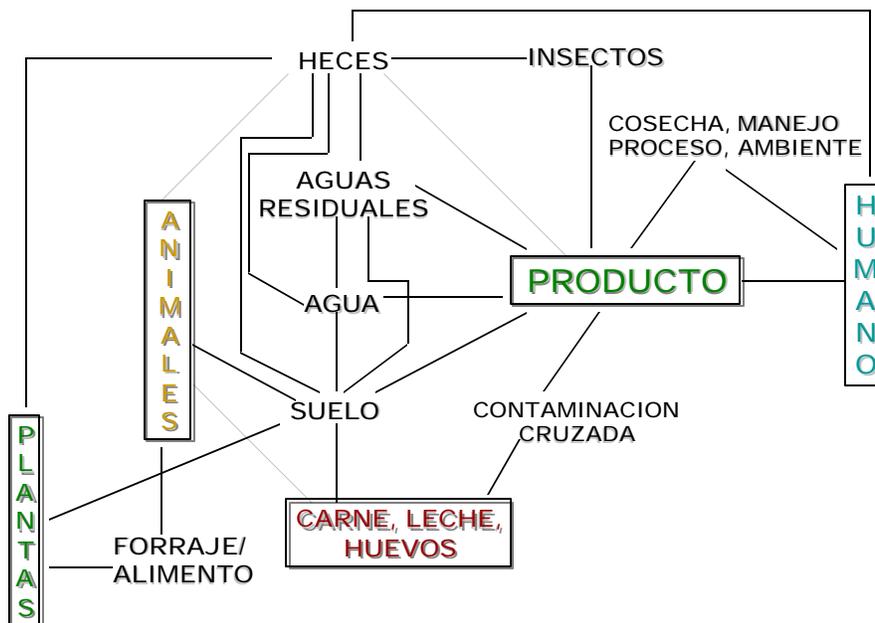
Es recomendable evaluar los usos previos (al menos de los últimos cinco años) de los terrenos de cultivo abiertos y cerrados (campo, huerto o invernadero) y el uso previo y actual de las áreas adyacentes (zonas vecinas o cercanas) a fin de identificar las fuentes o peligros potenciales biológicos, químicos y físicos de contaminación procedentes del medio ambiente:

#### ***PELIGROS:***

##### **Biológicos:**

- Enfermedades de los cultivos (bacterias, virus, hongos, etc.).
- Contaminaciones microbiológicas procedentes de: zonas de producción pecuaria o animal; zona de tratamiento de aguas negras y desechos sólidos orgánicos; rellenos sanitarios; basureros; acceso de animales domésticos y silvestres a la explotación agrícola; las fuentes de aguas usada en la producción; etc.).

La gráfica 3 muestra las diferentes fuentes y mecanismos de contaminación microbiológica con patógenos de las frutas y hortalizas frescas.



**Gráfico 3. Mecanismos de Contaminación con Microorganismos Patógenos de Frutas y Hortalizas Crudas (Beuchat, 1996b)**

#### Químicos:

- Residuos químicos peligrosos (plaguicidas, metales pesados y contaminantes ambientales) procedentes de: uso indebido e indiscriminado de agroquímicos; zona de almacenamiento de químicos o residuos peligrosos, zona de extracción minera; zona cercana a carreteras o autopistas; fuentes de agua usada en la producción; zona de inundación con aguas superficiales; canales de aguas residuales; etc.).

#### Otros tipos de peligros:

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

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

1. Identificar las posibles fuentes de contaminación (microbiológicas, químicas, etc.) próximos a los sitios de producción.
2. No cultivar frutas y hortalizas frescas en sitios cercanos a lugares con presencia de sustancias potencialmente nocivas o peligrosas que puedan dar lugar a niveles inaceptables de dichas sustancias en las frutas y hortalizas frescas después de la cosecha, por ejemplo:

- Aguas fecales o con contaminaciones químicas.
  - Lodos fecales.
  - Metales pesados.
  - Pesticidas u otros químicos peligrosos.
  - Heces de animales o estiércol.
  - Malezas tóxicas.
  - Contaminaciones áreas.
  - Zonas de producción u operación de ganado, aves o con inusual cantidad de vida silvestre.
3. No deberán utilizarse esos terrenos, si existen niveles excesivos de agentes contaminantes y no se hubieren adoptado las acciones correctivas para minimizar, reducir o eliminar los peligros potenciales.
  4. Conocer el tipo de plagas y enfermedades existentes en la zona, sus hábitos y ciclo de vida o época del año en que se presentan; la frecuencia e intensidad; etc., con el fin de programar la siembra (almácigo, transplante, etc.) en la época donde la fluctuación poblacional sea baja, lo que permitirá reducir los riesgos de contagio en las primeras etapas del cultivo.

#### **LIMITES CRITICOS:**

Consultar la información técnica de los anexos I, II y VII sobre Plagas y Enfermedades de Cultivos de Hortalizas y Frutas en los Países miembros de OIRSA, Malezas registradas en los países del OIRSA que afectan los cultivos de frutas y hortalizas y Brotes de Enfermedades Transmitidas por Frutas y Vegetales y establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

#### **ACCIONES CORRECTIVAS:**

1. Aplicar las medidas preventivas antes de iniciar el cultivo.
2. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas antes de iniciar el cultivo:
  - Seleccionar zonas de cultivo con condiciones beneficiosas (suelo, agua, luz, viento, clima, etc.).
  - Colocar cercas u otro tipo de barrera física (espanta pájaros, sembrar cercas vivas con plantas frondosas) para evitar y controlar la entrada o presencia de animales, principalmente aves silvestres y personas en los terrenos de cultivo, especialmente durante la temporada de cosecha.
  - Mantener al ganado encerrado en corrales.
  - Mantener los abonos orgánicos (estiércol, lodos sanitarios, etc.) en un área determinada alejados de los terrenos de cultivo para evitar la contaminación con materia fecal y otros contaminantes.
  - Destinar áreas específicas y adecuadas para la colocación de basura y otros desechos que son fuentes de contaminación.

### **REGISTROS/ARCHIVOS:**

1. Resultados de la evaluación del sitio. Ver Anexo X Bitácora: Terreno y Mejoras Orgánicas realizadas.
2. Registro sistemático que permita un seguimiento continuado de los cultivos y de las actividades agronómicas que se han llevado y llevan a cabo en cada área de producción para poder demostrar que todas las acciones en torno a la producción cumplen con los principios de Buenas Prácticas Agrícolas.

### **VERIFICACION:**

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

Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

## **2. VARIEDADES, CULTIVARES Y PATRONES (MATERIAL VEGETAL):**

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

### **PELIGROS:**

#### **Biológicos:**

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

#### **Químicos:**

- Material vegetal contaminado con sustancias nocivas.

#### **Otros tipos de Peligros:**

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

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

1. Usar material vegetal sano (sin ningún síntoma en las plantitas), resistente o tolerante a una o más plagas y enfermedades.
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 plantitas atacadas o infectadas por plagas y enfermedades.

4. Evitar las siembras escalonadas, es decir no iniciar siembras nuevas junto a cultivos en producción.
5. Tomar todas las precauciones necesarias para evitar deterioros (contaminación con sustancias nocivas, contaminación con plagas y enfermedades, desecación, pérdida de la capacidad germinativa) en caso de almacenamiento.
6. Usar material vegetal certificado por el Ministerio de Agricultura.
7. Desinfectar cada lote de semillas para eliminar enfermedades antes de su utilización.

#### ***LIMITES CRITICOS:***

Consultar la información técnica de los anexos I y II sobre Enfermedades y Plagas de Cultivos de Frutas y Hortalizas frescas en los Países miembros del OIRSA y Malezas registradas en los países del OIRSA que afectan los cultivos de Frutas y Hortalizas y establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

#### ***MONITOREO:***

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

#### ***ACCIONES CORRECTIVAS:***

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

#### ***REGISTROS/ARCHIVOS:***

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

#### ***VERIFICACION:***

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

Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

### 3. MANEJO DEL SUELO Y DEL SUSTRATO:

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

Algunas de las características más comunes de los diferentes tipos de suelos se presentan en el cuadro 1:

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

#### **PELIGROS:**

##### **Biológicos:**

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

##### **Químicos:**

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

### **Otros tipos de Peligros:**

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

### ***MEDIDAS PREVENTIVAS:***

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. No deberían utilizarse los suelos, si existen niveles excesivos residuales de agentes contaminantes y no se hubieren adoptado 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 muchas enfermedades (hongos, bacterias y virus).

### ***LIMITES CRITICOS:***

Consultar la información técnica del anexo I sobre síntomas más comunes encontrados en plantas y las posibles causas del problema fitosanitario, así como las notas referentes a este tema y establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como los requerimientos exigidos por los mercados.

### ***MONITOREO:***

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

### ***ACCIONES CORRECTIVAS:***

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

### **REGISTROS/ARCHIVOS:**

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

### **VERIFICACION:**

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

Mantener los registros disponibles por lo menos 2 años.

### **NOTAS:**

**Los rastros 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, nematodos, malas hierbas (malezas) e insectos (alternativa ecológica a la fumigación).

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

#### **4. AGUA:**

El agua utilizada en el cultivo y procesos poscosecha de frutas y hortalizas (agua de uso agrícola) puede ser motivo de preocupación en dos aspectos: primero, como una fuente inherente de contaminación por sí misma y segundo, como un vehículo para diseminar (propagar) la contaminación de microorganismos patógenos de un producto a muchos otros (riego, aplicación de fertilizantes y plaguicidas, lavado, enfriamiento, encerado, desinfección de productos, 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. El tiempo transcurrido entre el último cultivo y la cosecha.
  - Riego de frutas y hortalizas que recibirán poco o ningún tratamiento de lavado poscosecha antes del empacado (empacados en el campo).

## PELIGROS:

### Biológicos:

- Aguas contaminadas con patógenos para las plantas y el suelo (bacterias, virus, hongos, etc.).
- 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.) Ver gráfica 4.

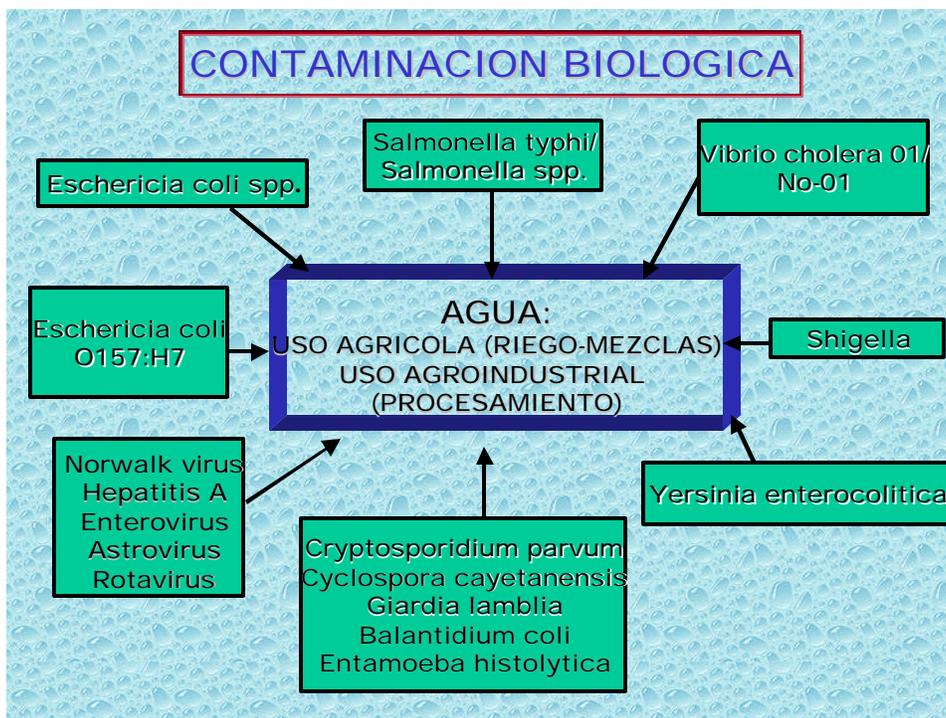


Gráfico 4. Presencia de Microorganismos Patógenos en el Agua

### Químicos:

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

### Otros tipos de Peligros:

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

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

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 aguas superficiales o a las zonas de bombeo).
  - Proximidad de basureros, acumulación o tratamiento de aguas servidas (residuales) urbanas o sólidos orgánicos (lodos).
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. Prohibir el uso de aguas servidas, tratadas o sin tratar, para el riego de vegetales rastreros y de tallo corto de consumo crudo así como de frutales rastreros.

### **LIMITES CRITICOS:**

Consultar la información técnica de los anexo III y VI sobre características microbiológicas y física-químicas del agua y sobre las enfermedades transmitidas por la contaminación biológica del agua y establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

### **MONITOREO:**

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.

### **ACCIONES CORRECTIVAS:**

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Aplicar las acciones correctivas para minimizar la contaminación del agua y garantizar que ésta sea de calidad suficiente para el uso al que se destina. Desinfectar mediante cloración o filtración las fuentes de agua (ejemplo: pozos) que han sido encontradas contaminadas con *Coliformes fecales* y *Eschericia 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 uso agrícola limpios, libres de basura y otros contaminantes que puedan ser una fuente de contaminación. El lavado y desinfección de los depósitos debe realizarse cada 6 meses.
  - El área de protección entre el sitio seleccionado para ubicar o construir un pozo de extracción de agua y las fuentes potenciales de contaminación existentes que no pueden ser eliminadas o suprimidas (ejemplo: estercoleros, fosas sépticas, letrinas, rellenos sanitarios, canales de aguas residuales, ríos y cauces con aguas residuales provenientes de industrias, municipalidades, granjas pecuarias, etc.), tendrá un radio mínimo de 30 metros con respecto al pozo.
  - Los depósitos de agua deberán estar cubiertos y protegidos (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).
  - Utilizar agua potable (contener un mínimo de 0.5 ppm de cloro residual) para el lavado o enjuague de frutas y hortalizas.

- Tratar el agua reciclada y mantener en condiciones que no representen un riesgo para la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas o emplear sin ningún tratamiento siempre y cuando su uso no represente un riesgo (ejemplo, utilización de agua recuperada del lavado final para su uso después en el primer lavado o recepción).
- Diseñar el equipo de tal forma que reduzca al mínimo los lugares de acumulación de agua, producto y suciedad. Cambiar el agua de lavado de frutas y hortalizas con una frecuencia suficiente para prevenir la acumulación de materia orgánica y para prevenir la contaminación cruzada.
- Monitorear continuamente la concentración de cloro libre residual del agua y del pH durante el lavado y otras operaciones de procesamiento de frutas y hortalizas y ajustar la concentración a los parámetros recomendados. El pH neutro (6.0 a 7.2) es el más adecuado para lograr una desinfección efectiva.
- Utilizar agua potable en los sistemas de refrigeración en los cuales el agua o hielo entra en contacto directo con frutas y hortalizas frescas.
- Controlar y vigilar la temperatura del agua de lavado en el caso de ciertas frutas y hortalizas (ejemplo, temperaturas del baño de agua poscosecha debe ser superior a la temperatura de los tomates).
- Mezclar correctamente los agentes desinfectantes y antimicrobianos (instrucciones de los fabricantes), ejemplo, los compuestos clorados (cloro líquido, hipocloritos de calcio y sodio, gas cloro y el dióxido de cloro), con el fin de obtener la concentración requerida y segundo enjuagar las frutas y hortalizas con agua potable para eliminar cualquier residuo.
- Solicitar asesoría a técnicos del Ministerio de Agricultura en manejo poscosecha, sobre tratamientos alternativos para frutas y hortalizas sensibles al agua (limpieza en seco, ozonización, irradiación y desinfectantes gaseosos).
- Inspeccionar y dar mantenimiento periódico a los filtros, clorinador automático, sistemas de alarma, etc. para garantizar la calidad del agua.
- Mantener en condiciones limpias e higiénicas las superficies que entren en contacto con el agua, como tanques de recepción, canales de entrada, tanques de lavado y duchas de lavado (mediante una limpieza y desinfección diaria).
- Suministrar de agua potable, así como de vasos o algún otro dispositivo para la toma (beber) por parte de los trabajadores, con el fin de reducir o minimizar la probabilidad de que adquieran enfermedades gastrointestinales transmitidas por el agua. La misma deberá cambiarse diariamente.

### **REGISTROS/ARCHIVOS:**

1. Registro de los análisis o controles de la fuentes de agua (comparar con los resultados de análisis anteriores). Ver Anexo X Bitácora: Control de Fuentes de Agua.
2. Registro de uso de agua para riego (origen y calidad).
3. Registro de las acciones correctivas (control y ajuste de cloro libre residual) aplicadas.

### **VERIFICACION:**

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

Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

**NOTAS:**

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

- Que sean capaces de destruir los gérmenes patógenos.
- Que no formen sustancias nocivas a la salud.
- Que no alteren el color, olor, sabor, etc. del agua.
- Que sean de fácil aplicación, seguras y económicas.
- Que no tengan acción residual.

**La popularidad del cloro en la desinfección de agua se basa en muchos factores.** Un estudio realizado por J. Carrell Morris (1985), de la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard identificó muchos de los beneficios del cloro en el tratamiento de agua.

**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.

**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.

## **5. ABONOS ORGANICOS (ESTIERCOL, 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 consecuentemente la capacidad de retención de agua y nutrientes y la reducción de la erosión si se tratan debidamente, pero constituyen una fuente de contaminación microbiológica, química y física del suelo, aguas subterráneas (lixiviación) y aguas superficiales (escorrentías) que pueden contaminar las frutas y hortalizas, dependiendo de las características físicas del

producto y su proximidad al suelo, en caso de no contar con un tratamiento, o si el tratamiento es incompleto.

### **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).

#### **Otros tipos de Peligros:**

- Abonos conteniendo semillas de malezas (tratamiento deficiente).

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

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. Prohibir el uso de lodos no tratados (abonos orgánicos municipales) provenientes de aguas residuales urbanas para cultivos de frutas y hortalizas.
3. No usar abonos contaminados con metales pesados u otros químicos cuyos límites máximos no estén determinados o niveles que puedan contaminar las frutas y hortalizas frescas.
4. Aplicar lodos tratados provenientes de residuos sólidos urbanos, cuando se demuestre que los niveles de organismos patógenos y de otros componentes son aceptables (evaluación ecotoxicológica para mantener el riesgo lo más bajo posible).

### **LIMITES CRITICOS:**

Consultar la información técnica de las notas referentes a este tema y establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como los requerimientos exigidos por los mercados.

### **MONITOREO:**

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

### **ACCIONES CORRECTIVAS:**

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

2. Los abonos orgánicos no tratados o parcialmente tratados podrán utilizarse únicamente si se adoptan las acciones correctivas adecuadas a fin de reducir los agentes microbianos contaminantes como por ejemplo, aumentar al máximo el tiempo transcurrido entre la aplicación y la cosecha de las frutas y hortalizas frescas.
3. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas para el uso y manejo de abonos:
  - Los estercoleros deben tener una plataforma impermeable y bajo techo, donde se almacenen los estiércoles frescos y una pileta (depósito impermeable) que recoja los líquidos que de ellos escurren, para poder regar la masa cuando fermenten muy activamente o cuando, por el contrario, se paralice la fermentación por falta de humedad.
  - Utilizar barreras de contención del estiércol para evitar su diseminación.
  - Los sitios donde se realiza el composteo deben encontrarse aislados del lugar donde se produce el cultivo o donde se manipula o almacena el material cosechado.
  - Remover constantemente el montón (capas alternas de ingredientes), con el fin de proveer un tratamiento adecuado (oxigenar, humedecer, homogeneizar, etc.).
  - Aplicar los abonos orgánicos con suficiente antelación al momento de cosecha, respetando los períodos de carencia y mezclar íntimamente con la tierra, para evitar cualquier posibilidad de contaminación de las frutas y hortalizas.
  - No aplicar abonos orgánicos durante el ciclo del cultivo de hortalizas.
  - Aplicar los abonos orgánicos con una anticipación de tres meses como mínimo (o incluso incrementarlo dependiendo del tipo de ingredientes) antes de la cosecha en el caso de aquellos cultivos en los que la parte comestible está en contacto con el suelo.
  - No usar estiércol fresco, a menos que la viabilidad de la semilla de maleza haya sido destruida a través de la fermentación.
  - No utilizar tipos de abonos líquidos o con gránulos finos (se arrastran más fácilmente) a fin de evitar su escorrentía hacia el curso de agua.
  - Practicar la aplicación de abonos en situaciones con ausencia de viento y lluvia.
  - Establecer un margen de seguridad de 2 a 10 m del curso del agua donde no se fertilice salvo en casos límites.
  - En la producción de brotes a partir de la germinación de semillas se prohíbe el uso de abonos orgánicos.
  - Lavar bien los equipos que hayan entrado en contacto con abonos orgánicos antes de otra utilización.
  - Evitar el tránsito de los trabajadores y el equipo por lugares donde hay abono orgánico (configuración del terreno y el flujo del tráfico), especialmente si estarán en contacto con las frutas y hortalizas.
  - Solicitar asistencia técnica en el manejo y uso de abonos orgánicos a técnicos del Ministerio de Agricultura.
  - 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.
- Controle 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.

### **REGISTROS/ARCHIVOS:**

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 X Bitácora: 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 el caso de la fertilización química.
5. Registro de las aplicaciones (diario de cultivos) y 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.

### **VERIFICACION:**

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

Mantener los registros disponibles por lo menos 2 años.

### **NOTAS:**

**El composteo** es una forma de manejo de desechos sólidos orgánicos (rastros de vegetales, excrementos de animales y lodos municipales) el cual da inicio desde el momento en que se recolecta y selecciona este material, el cual de manera natural sufre un proceso de transformación biológica aerobia (biooxidación) provocado por la acción de múltiples microorganismos (bacterias, hongos, protozoarios, etc.) los cuales promueven la descomposición (altas temperaturas) y la recombinación de los compuestos orgánicos complejos. Este proceso es muy importante para reducir los microorganismos patógenos y depende de muchos factores, incluyendo el tipo de material orgánico que se esté tratando, tiempo, temperatura, el pH, el contenido de humedad, el control del proceso, el equilibrio en el contenido de carbono y nitrógeno, del clima de la región como la precipitación pluvial.

Algunos tratamientos de lodos orgánicos (residuos orgánicos municipales) recomendados con el fin de reducir los microorganismos patógenos son los siguientes:

**Compostaje:** Si se aplica el método de compostaje no confinado o en pilas estáticas aireadas, la temperatura de los lodos deberá mantenerse a 55 °C o más, por tres días. Si se aplica el método de compostaje con pilas, la temperatura de los lodos deberá mantenerse a 55°C o más, por un período a lo menos de 15 días. Durante dicho período, las pilas deberán ser volteadas un mínimo de cinco veces.

**Secado por calor:** Secado de los lodos por contacto directo o indirecto con gases a mayor temperatura para reducir el contenido de humedad de los lodos a un 10% como mínimo. La temperatura de las partículas de los lodos deberá exceder los 80°C o bien la temperatura de los gases en contacto con los lodos, en el punto en que los lodos dejan el secador, deberá exceder los 80°C.

**Tratamiento con calor:** Los lodos en estado líquido se calientan a una temperatura de 180 °C o más por 30 minutos, como mínimo.

**Digestión Aeróbica Termofílica:** Los lodos en estado líquido son agitados con aire u oxígeno para mantener las condiciones aeróbicas con un tiempo medio de residencia de 10 días a una temperatura entre 55°C y 60°C.

**Digestión Anaeróbica:** Los lodos son tratados en ausencia de aire, con un período de residencia medio y una temperatura específica. Los valores del tiempo de residencia medio y temperatura serán de 15 días entre 35 °C a 55 °C o de 60 días a 20 °C.

**Pasteurización:** La temperatura de los lodos se mantiene por sobre los 70°C por un período superior a 30 minutos.

**Tratamiento alcalino, mediante acondicionamiento con cal (CaCO<sub>3</sub>):** El pH del lodo es elevado a niveles por sobre 12, durante un período no inferior a 72 horas. Durante dicho período la temperatura del lodo deberá ser superior a 52°C por un período no inferior a 12 horas. Adicionalmente, después de transcurridas de 72 horas, el lodo deberá secarse hasta obtener un contenido de sólidos de 50% o menos.

#### **Recomendaciones sobre las concentraciones máximas de algunos metales pesados en lodos orgánicos de uso agrícola:**

<b>Metal pesado</b>	<b>Concentración máxima en mg/kg de lodo (base seca)<sup>1</sup></b>
Arsénico	40
Plomo	300
Mercurio	20
Selenio	100
Cadmio	40
Cobre	1,500
Niquel	420
Zinc	2,800

#### 1. Concentraciones expresadas como contenidos totales

Fuente: CONAMA, 2000. Aprueba Anteproyecto de Reglamento para el manejo de lodos no peligrosos generados en plantas de tratamiento de aguas. Comisión Nacional del Medio Ambiente, República de Chile, 2000.

**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 siguiente cuadro muestra los tres principales nutrientes químicos que las plantas necesitan y sus funciones.

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

Fuente: FAO, 2000. Mejoramiento del suelo. Cartilla Tecnológica 5.

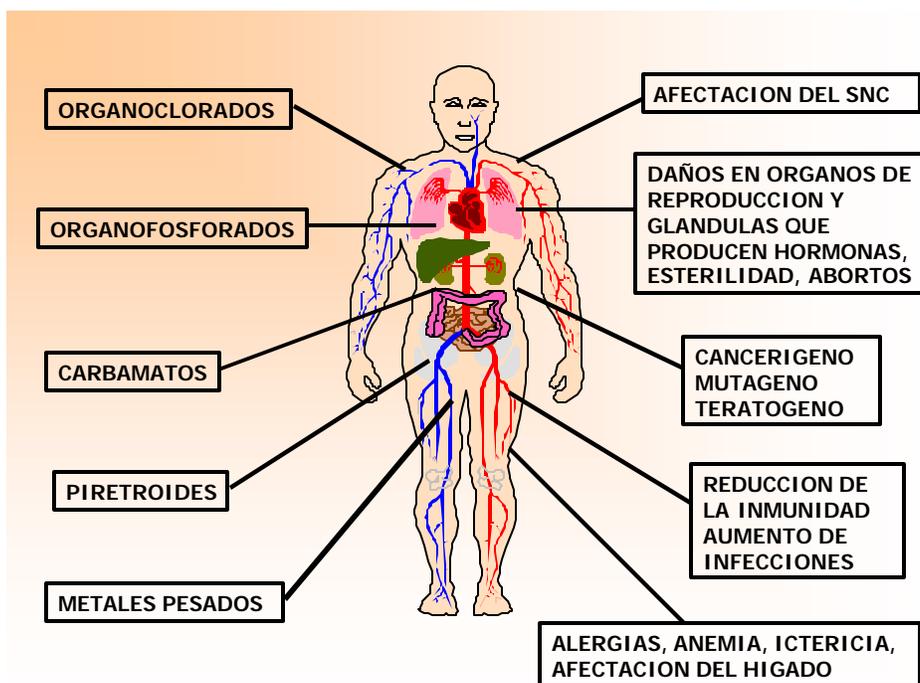
**Abono verde:** Otra vía para alimentar el suelo es el uso de abono verde que puede ser utilizado como compost, especialmente las legumbres, las cuales colectan y retienen nitrógeno. Los árboles de vaina, pueden crecer junto a los cultivos alimentarios y sus ramas, ocasionalmente podadas, quedarse en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

## 6. PLAGUICIDAS:

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

La gráfica 5 muestra los daños ocasionados al hombre por las contaminaciones del ambiente y de los alimentos por los diferentes plaguicidas y químicos. Los mecanismos de afección de los plaguicidas a la salud humana son variables. Generalmente actúan disolviéndose en la membrana lipídica que rodea a las fibras nerviosas, interfiriendo en el transporte de iones, modificando la acción de alguna enzima del metabolismo, etc. Algunos plaguicidas tienen acción cancerígena sobre humanos, son normalmente sustancias bastante lipófilas, que se depositan principalmente en el tejido graso y luego, en forma decreciente, en hígado, músculo, bazo y sangre. El nivel de bioacumulación depende tanto de las características intrínsecas del plaguicida (degradabilidad, lipofilia)

como de condiciones externas (concentración, entorno físico-químico), también de la posición que el hombre o animal ocupa en la pirámide alimentaria. El hombre – visto como consumidor – se encuentra al final de muchas cadenas alimentarias por lo que termina expuesto a concentraciones elevadas de agentes potencialmente dañinos, debido al proceso de bioacumulación.



**Gráfico 5. Daños ocasionados a la Salud Humana por Contaminaciones Directa (Aplicación) e Indirecta (Consumo de Alimentos) de Agroquímicos**

**PELIGROS:**

**Químicos:**

- 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, uso y manejo por trabajadores que muchas veces no están capacitados y en muchos casos con publicidad engañosa, violación de la normativa, por ejemplo, etiquetado, restricción o prohibición de vender a menores de edad, etc. (contaminación de alimentos y medio ambiente).

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

1. Emplear plaguicidas solamente cuando no puedan aplicarse con eficacia otras medidas de control (entre ellos el control biológico, plaguicidas de origen biológico, agentes químicos bioracionales, insecticidas botánicos, vacunas para vegetales – resistencia sistémica adquirida de defensa vegetal, etc.).

2. Utilizar sólo plaguicidas registrados oficialmente y que sean autorizados para el cultivo de frutas y hortalizas frescas específicas, 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 sean 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.

#### **LIMITES CRITICOS:**

Consultar la información técnica de los anexos IV y V sobre los plaguicidas prohibidos en los países miembros del OIRSA y los plaguicidas permitidos, así como los niveles de tolerancia según el cultivo y establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como de los requerimientos exigidos por los mercados.

#### **MONITOREO:**

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

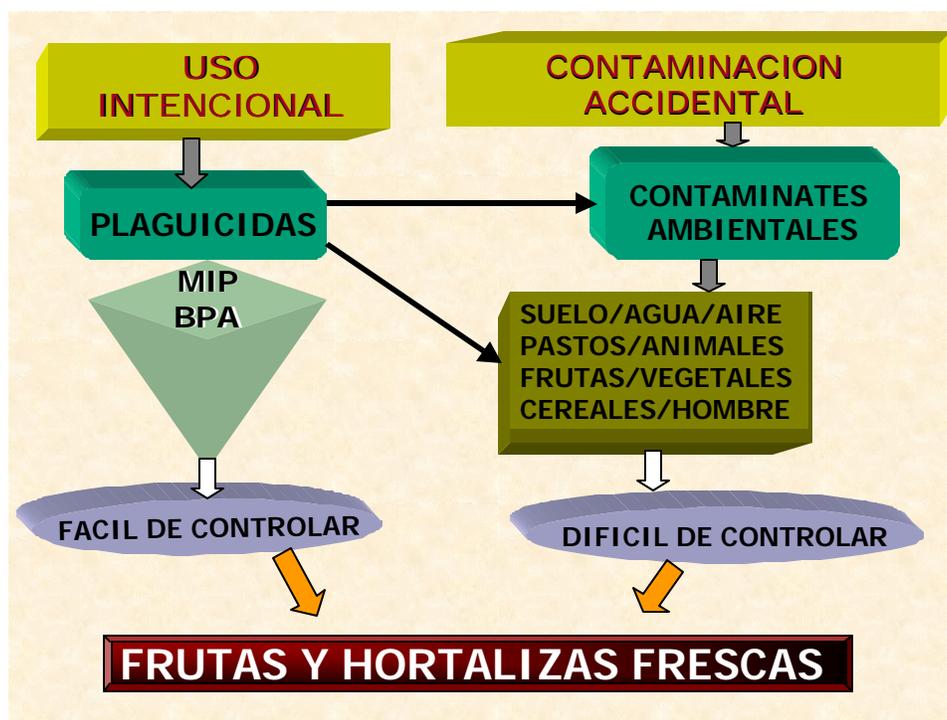
#### **ACCIONES CORRECTIVAS:**

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas para el uso y manejo de plaguicidas:
  - 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.
- Disponer de dispositivos de emergencia necesarios (protocolo de accidentes, botiquín de primeros auxilios, listado o guía telefónica actualizado de centros asistenciales o de emergencias, lavajos, depósitos de agua, ducha, etc.) para tratar una posible intoxicación de los operarios o un vertido accidental.
- 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 separado de otros materiales. Sólo los plaguicidas cuyo uso están aprobadas para los cultivos de la rotación que se llevan a cabo en la finca se tienen que almacenar en ésta. Ver Anexo X Bitácora: Control de Almacén.
- 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 aspersion, según sea el producto que se va a emplear. Ver Anexo X Bitácoras: Calibración de Aspersoras y Mantenimiento de Aspersoras.
- Lavar el equipo (aspersores y recipientes) cuidadosamente después de cada aplicación para evitar corrosiones del mismo, especialmente cuando se utilicen para distintos plaguicidas en diferentes cultivos a fin de evitar la contaminación de las frutas y hortalizas frescas. No lavar el equipo directamente sobre arroyos, ríos o lagos o cualquier otro cuerpo de agua.

- 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 riesgos de contaminación para los cultivos de acuerdo a las recomendaciones de las autoridades nacionales. No los guarde ni utilice para otros fines.
- Eliminar los plaguicidas vencidos a través de una compañía u operador de residuos químicos acreditados.

La gráfica 6 señala los mecanismos de contaminación de las frutas y hortalizas frescas y la importancia de la aplicación de programas del Manejo Integrado de Plagas y las Buenas Prácticas Agrícolas, los cuales posibilitan un mejor control de dichas contaminaciones.



**Gráfico 6. Mecanismos de Contaminación Química de Frutas y Hortalizas Frescas**

#### **REGISTROS/ARCHIVOS:**

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 X Bitácoras: Aplicación de Insumos (Agroquímicos) y 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 X Bitácora: 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 frutas y hortalizas.

#### **VERIFICACION:**

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

Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

#### **NOTAS:**

**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 competidor u otras entidades bióticas (capaces de replicarse o reproducirse) de forma tal que estos últimos contribuyen a que no haya enfermedad 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 especies plaga 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 (ej: depredadores o predadores: Pájaros insectívoros, las tortugillas, arañas, hormigas y crisopas o crisoperlas; parasitoides o parásitos: Avispa *Cephalonomia stephanoderis* para que eliminen la broca del grano del café, etc.).

**Agentes químicos bioracionales:** Incluyen el uso de feromonas, hormonas, protectores químicos, atrayentes proteínicos o de tipo sexual, repelentes y antialimentarios y sus bioanálogos.

**Plaguicida de origen biológico (bioplaguicida)** es el término no específico generalmente aplicado a un agente de control biológico formulado, utilizado para la reducción rápida de una población plaga o enfermedad:

Nombre científico	Nombre comercial	Acción
<i>Bacillus thuringiensis</i>	BST-88; BST-88A; Javelin, Bactospeine, MVP, Mercury, Larvo BT, etc.	Gusanos Lepidópteros
<i>Bacillus subtilis</i>	SUBSOL	Fusarium sp.
<i>Virus de la Poliedrosis nuclear (VPN)</i>	VPN-80, VPN-82, VPN-ULTRA	Gusanos Lepidópteros
<i>Beaveria bassiana</i> (Hongos)	TERABOVERIA	Insectos: Gallina ciega, picudo del chile, broca del café, etc.
<i>Metarhizium anisopliae</i>	MET-FORTE, MET-92, Zero QK	Gallinas ciegas y las cucarachas
Avermectinas	Abamectin, Vertimec.	Trips, minadores de hojas, etc.
Spinosinas	Spinosad	Trips, minadores de hojas y algunas especies de arañas.

## 7. 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 responsable de la contaminación microbiológica y física, ya que los trabajadores o operarios infectados o portadores asintomáticos de agentes patógenos, pueden contaminar las frutas y hortalizas frescas o actuar como vehículos de gérmenes. Por lo tanto es esencial la eficacia de la formación sanitaria y la adopción de prácticas correctas de higiene en el personal manipulador de los productos como prevención de enfermedades transmitidas por alimentos.

### Microorganismos patógenos frecuentemente transmitidos por alimentos contaminados por empleados infectados<sup>1</sup>

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

Los síntomas de diarrea, fiebre y vómitos también son síntomas de otros microorganismos patógenos transmitidos de vez en cuando por alimentos contaminados por empleados infectados.

1. Código Alimentario (Food Code), 1997.

## **PELIGROS:**

### **Biológicos:**

- Contaminación con microorganismos patógenos (portadores: Bacterias y Virus).
- 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:**

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

## **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

1. Contar con un programa de capacitación o entrenamiento periódico y un manual de buenas prácticas de higiene y manufactura. Estas buenas prácticas deben figurar por escrito de la forma más simple y clara posible, y estar siempre a la vista de los trabajadores temporales, de tiempo parcial y tiempo completo, cerca de su puesto de trabajo, de forma que supongan un recordatorio continuo de la importancia de sus prácticas de manipulación. Cada empleado debe saber qué hacer, cómo hacerlo, porqué, y a quién avisar en caso de que algo supere su capacidad de interpretación o de decisión. Comprendiendo las razones por las que se le pide que trabaje de determinada manera, podrá hacer el esfuerzo para mejorar sus hábitos. El personal responsable de los tratamientos poscosecha o de limpieza y desinfección deberá recibir una formación específica para tal fin.
2. Contar con un programa de capacitación o entrenamiento periódico sobre los programas de control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas tales como Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Programas Operacionales Estándares de Saneamiento (SSOP) y el Sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP): La aplicación efectiva de estos programas requiere que todo el personal este implicado en su seguimiento.
3. No permitir que personas afectadas por una enfermedad infectocontagiosa, o portador sano de una enfermedad de este tipo, trabajen en las dependencias donde se manipulen productos 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 de las frutas y hortalizas frescas 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.**

### **LIMITES CRITICOS:**

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.

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

### **MONITOREO:**

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

### **ACCIONES CORRECTIVAS:**

1. 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:
  - El personal deberá poseer Carnet de Salud o Libreta Sanitaria expedida por la autoridad correspondiente según la legislación de cada país.
  - Los manipuladores deberán mantener un grado apropiado o elevado de aseo personal, comportarse, 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 ya 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 caso de utilización de guantes, éstos se mantendrán en perfectas condiciones de higiene en el punto de trabajo y se renovarán cada vez que sea necesario.
- El pelo y la barba deben recogerse y cubrirse adecuadamente para obtener una protección totalmente efectiva.
- El personal deberá vestir ropa de trabajo adecuada y limpia, preferiblemente de colores claros, sin bolsillos y preferiblemente con cierres sin botones, usar delantal y gorra o redes para el cabello.
- Los visitantes (inspectores, abastecedores, compradores, etc.) de las zonas de operación u manipulación deberán llevar ropa protectora y cumplir las disposiciones de higiene del personal de esa zona.
- En las áreas de trabajo los manipuladores no deberán: comer, beber, masticar chicle; lamersse 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 almacenamiento; salir de las zonas de manipulación con las prendas de trabajo; se colocarán carteles en lugar visible que recuerden éstas prohibiciones.
- Brindar buenas condiciones de trabajo a los operarios, proporcionar equipo, y utensilios (herramientas) seguros a cada uno e instruir en su manejo y mantenimiento.
- No será lugar de descanso del personal aquel donde se manipula el producto.
- Es recomendable que los turnos de trabajo sean cortos para reducir la monotonía y el cansancio que provoca el trabajo rutinario.

#### **REGISTROS/ARCHIVOS:**

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 Anexo X Bitácora: Entrenamiento para el Empleado.
3. 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. Registros de los controles e inspecciones pre-operacionales y operacionales de la higiene en general, así como de primeros auxilios en caso de accidentes. Ver Anexo X Bitácora: Higiene en campo y Agua para tomar.

#### **VERIFICACION:**

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

Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

**NOTA:**

No hay que dar por un hecho que los trabajadores saben lavarse las manos debidamente, sino que se les deben enseñar las técnicas apropiadas para ello.

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

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

**8. INSTALACIONES SANITARIAS:****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).

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

1. Contar con un programa de capacitación o entrenamiento periódico y un manual de buenas prácticas de higiene y manufactura. Todo el personal debe tener conocimientos de los principios básicos de higiene y sanidad, pues pueden constituir un peligro de contaminación del producto, en caso de no cumplir con las reglas básicas de higiene.
2. Asegurar que las áreas destinadas a aseo personal estén apartadas y libres de escurrientías 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., es conveniente contar con un acceso directo hasta los baños transportables para evacuarlos.
4. Establecer buenas prácticas que aseguren el manejo y la evacuación adecuada de los desechos procedentes de los sanitarios portátiles o fijos, para evitar que sean una fuente de contaminación.

#### **LIMITES CRITICOS:**

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.

#### **MONITOREO:**

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 de áreas 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 establecidas por cada empresa con periodicidad mínima diaria.

#### **ACCIONES CORRECTIVAS:**

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas y de manufactura para el control de la higiene y sanidad de las instalaciones sanitarias:
  - Instar a todo el personal a que se use las zonas habilitadas para realizar las necesidades fisiológicas principalmente en el campo.
  - Disponer de baños transportables para los trabajadores, sobre todo en el caso que se trabaje en lotes alejados de la zona de sanitarios fijos, o hacer retretes en lugares estratégicos que se cubrirán una vez utilizados, a fin de evitar contaminaciones del producto.
  - 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 deben estar dotados de solución jabonosa o desinfectante, toallas desechables para el secado de manos, agua abundante, papel higiénico y cestos para papeles y toallas utilizadas. Así mismo deben mantenerse bajo condiciones sanitarias, ser limpiados y saneados a diario y en un buen estado todo el tiempo. No se recomiendan paños o toallas de algodón o tela pues estos pueden quedar contaminados.
  - El número de sanitarios y lavamanos debe ser proporcional al número de trabajadores que componen el personal y se recomiendan: un retrete por cada 15 personas del mismo sexo y deben estar claramente identificados en la puerta de

entrada; un lavamanos por cada 15 personas, una ducha por cada 15 personas, un urinario para cada 15 hombres. Cuando el número de trabajadores sea mayor que 100, se instalará un retrete, un lavamanos y una ducha adicional por cada 35 trabajadores o fracción.

- Los lavamanos deberán ser preferentemente de accionamiento no manual.
- 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.
- Todos los baños deberán estar conectados a un sistema sanitario de disposición final para las aguas servidas o aguas negras, de acuerdo a las normas sanitarias nacionales. No se permite que las aguas negras sean dispuestas a campo abierto.
- Los sanitarios y vestuarios no deben tener acceso directo ni comunicación con las zonas donde se manipula el producto.
- Es recomendable que las puertas de acceso a los sanitarios cierren solas.
- 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. Los vasos empleados para tomar agua deben ser personales.

#### **REGISTROS/ARCHIVOS:**

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 Anexo X Bitácora: Entrenamiento para el Empleado.
3. Registros de los controles e inspecciones pre-operacionales y operacionales de la higiene en general. Ver Anexo X Bitácora: Higiene en Campo y Agua para tomar.

#### **VERIFICACION:**

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

Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

#### **9. INSTALACIONES, SUPERFICIES, EQUIPOS, UTENSILIOS, RECIPIENTES, INSTRUMENTAL, ENVASES Y MEDIOS DE TRANSPORTE:**

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

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

### **Físicos:**

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

## ***MEDIDAS PREVENTIVAS:***

1. Ubicar las instalaciones en lugares donde no exista amenaza para la inocuidad o calidad de las frutas y hortalizas frescas (medio ambiente contaminado, actividades industriales cercanas, posibilidad de inundación o infestación por plagas, áreas destinadas a la cría de animales o zonas con abundante cantidad de animales silvestres, zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos).
2. 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.
3. Establecer e implementar un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones, superficies, equipos, utensilios, medios de transporte, etc.
4. Aplicar un plan de control de plagas y roedores con productos registrados y autorizados por la autoridad sanitaria competente.

## ***LIMITES CRITICOS:***

Establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empaques y distribuidores) y cumplir con las reglas establecidas en el programa de limpieza y desinfección y del plan de mantenimiento.

Cada empresa estudiará los posibles métodos o test que proporcionen límites críticos medibles en materia de higiene de las instalaciones, superficies, equipos, utensilios, etc.

### **MONITOREO:**

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

### **ACCIONES CORRECTIVAS:**

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario y en su caso, modificar las condiciones especificadas en el programa de limpieza, desinfección y mantenimiento de las instalaciones, superficies, equipos, 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 contaminar los productos.
- Deben estar libre de basura, maquinaria inutilizada, desechos de cosecha o sólidos (basuras, desperdicios, etc.). Se preverá un circuito de evacuación de dichos desperdicios y se limitará al máximo su presencia cerca de los productos limpios.
- Posean vías de acceso pavimentadas, 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.
- Debe evitar el encharcamiento o escorrentías en el área de proceso y empaque, así como construir canales de desagüe de aguas residuales generadas durante el proceso.

- Evitar la acumulación de suciedad, el contacto con materiales tóxicos, el depósito de partículas en las frutas y hortalizas frescas y la formación de condensación o moho indeseable en las superficies.
- Debería contarse con sistemas e instalaciones adecuadas de drenaje y eliminación de desechos. Estos sistemas deberían diseñarse y construirse a fin de evitar el riesgo de contaminación de frutas y hortalizas frescas, de la red de abastecimiento de agua potable, etc.
- Restringir la entrada de animales domésticos como perros y gatos al área de proceso y empaque, para evitar la contaminación del producto.
- Las zonas de almacenamiento de frutas y hortalizas frescas dispondrán de una construcción y ventilación adecuada.
- Limpiar y desinfectar las instalaciones de almacenamiento de frutas y hortalizas frescas antes de recibir la cosecha.

#### Superficies, equipos, recipientes, envases:

- Las superficies (mesas, bandas, tinas, tanques, etc.), equipos (maquinarias, equipos de riego, bandas transportadoras, etc.), los utensilios (tijeras, cuchillos, herramientas, etc.) y los recipientes reutilizables (envases de cosecha, canastas, cajas de plástico, etc.) que vayan a estar en contacto con las frutas y hortalizas frescas deben proyectarse y fabricarse de manera adecuada para evitar la contaminación de los productos y deben facilitar su limpieza, desinfección y mantenimiento adecuado. 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 deberían utilizarse como recipientes para las frutas y hortalizas frescas o tener contacto con el material de empaque que se emplea para éstos sin una adecuada limpieza y desinfección.
- Identificar los recipientes en los que se almacenan sustancias tóxicas o los ya usados 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 deberán limpiarse periódicamente

y deberán 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 compartimento de carga, ya que por cualquier abertura o deterioro de las mismas puede penetrar calor, suciedad e insectos o perderse frío y humedad, como así también, el correcto funcionamiento y cierre de las puertas y aberturas de ventilación.

#### **REGISTROS/ARCHIVOS:**

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 Anexo X Bitácora: Entrenamiento para el Empleado.
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.

**VERIFICACION:**

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

Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

**NOTA:**

La gráfica 7 señala las diversas fuentes de contaminación de los alimentos durante su procesamiento o preparación, pero en general, dichas fuentes pueden compendiarse 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, insecto, roedores y otras plagas.



**Gráfico 7. Fuentes de Contaminación de Frutas y Hortalizas Frescas**

**Los controles microbiológicos** van dirigidos a la reducción o eliminación de los riesgos para el consumidor de los alimentos. Los controles microbiológicos suelen ir dirigidos a los puntos críticos de control definidos mediante técnicas de análisis de peligros (HACCP).

### **PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS PARA CONTROLES SANITARIOS EN PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS<sup>1</sup>.**

<b>CONTROL</b>	<b>NIVELES MÁXIMOS RECOMENDADOS</b>
Aire-ambiente	100-250 ufc/m <sup>3</sup> con menos de 10 gérmenes patógenos
Pisos y paredes	10-30 ufc/m <sup>2</sup> con menos de 2 gérmenes patógenos
Mesas de procesamiento	20 ufc/m <sup>3</sup>
Manos y dedos	Satisfactorio: <2 x 10 <sup>3</sup> UFC Aceptable: 2 x 10 <sup>3</sup> a 5 x 10 <sup>3</sup> UFC Deficiente: < 5 x 10 <sup>3</sup> UFC
Utensilios y equipo en general	100-ufc/utensilio Libre de coliformes
Envases-latas	5 ufc/m <sup>2</sup> Libre de coliformes

1 Haars, E., s/f. Guía Práctica de la Higiene y Medicina Preventiva en la Industria Alimentaria. HMS Ibérica, España.

### **Insectos, roedores y otras plagas (pájaros y otros animales).**

Por su propia naturaleza los sitios de procesamiento y almacenamiento de frutas y hortalizas frescas son susceptibles de ser frecuentados por diversos tipos de plagas. Las principales plagas que afectan a la industria alimentaria y de servicio de alimentos son principalmente los insectos tales como moscas domésticas, cucarachas, hormigas, escarabajos, polillas, avispas y abejas; los roedores, tales como ratas y ratones; y las aves, especialmente palomas.

Los insectos, roedores y pájaros constituyen un peligro sanitario pues actúan como vectores de microorganismos patógenos, como la *Salmonella*.

Cada empresa dispondrá de un plan de control de insectos y roedores detallado, eficaz y continuo que corresponda a sus necesidades. Además el plan debe especificar la identificación del equipo de trabajo, actividades, frecuencia de aplicación, material y productos que están siendo utilizados, método de aplicación, precauciones de seguridad, monitoreo y acciones correctivas.

El uso de insecticidas y/o rodenticidas se realizará de modo que no transmita contaminantes a las frutas y hortalizas frescas, éstos agentes deberán cumplir las normas vigentes y estar autorizados para su empleo en la industria alimentaria por el correspondiente registro sanitario.

### Medidas Generales de Prevención y Control:

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, a veces muy graves:

- Previniendo daños a mercancías o estructuras de los edificios (por ejemplo: materiales, o cableados roídos)
- Previniendo contaminaciones (por ejemplo: excrementos y pelos de roedores, o insectos en alimentos)
- Previniendo 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.

#### IV. COSECHA

Las frutas y hortalizas (frutos, hojas, tallos, yemas, raíces, etc.) frescas, dadas sus características, son susceptibles de daños y contaminaciones microbiológicas, químicas y físicas durante el manipuleo de la cosecha y traslado al lugar de empaque.

La gráfica 8 presenta un ejemplo de un diagrama de flujo sencillo del proceso de empaque de frutas y hortalizas frescas, en el cual se han recogido las principales etapas en la manipulación de los productos. Considerando la gran diversidad de productos y procesos de procesamiento y empaque, es necesario que el equipo HACCP elabore el flujo propio de la empresa.

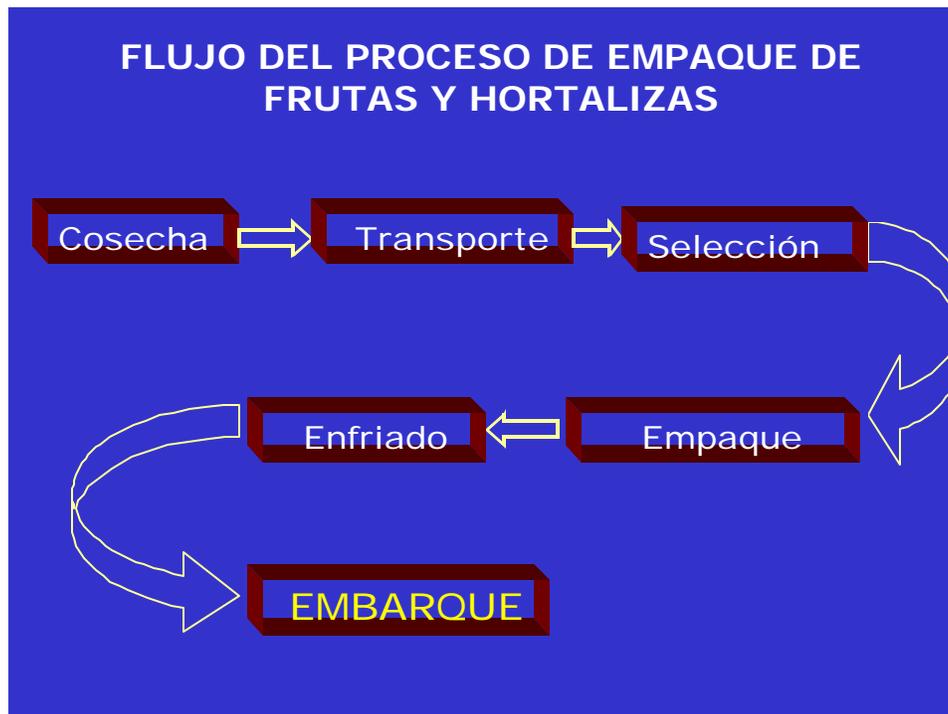


Gráfico 8. Flujograma de Procesamiento de Frutas y Hortalizas Frescas

## ***PELIGROS:***

### **Biológicos:**

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

### **Químicos:**

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

### **Físicos:**

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

## ***MEDIDAS PREVENTIVAS:***

1. Cumplir con la aplicación de buenas prácticas agrícolas y de manufactura durante el cultivo y la cosecha.
2. En caso de proveedores externos (socios, agregados y otros), cada empresa elaborará directrices con especificaciones de cultivo y transporte. Este documento será entregado y exigido a todos los proveedores de frutas y hortalizas frescas de la empresa.

## ***LIMITES CRITICOS:***

Consultar la información técnica de las notas referentes a este tema y los anexos VIII y IX sobre las condiciones de almacenamiento y vida útil y sobre las condiciones recomendadas para el envasado en atmósfera modificada de frutas y hortalizas frescas y establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores) basado en los programas de control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de los productos.

### **MONITOREO:**

1. Durante la recepción de cada partida, el personal responsable comprobará mediante inspección visual que los productos se han transportado de acuerdo a las reglas sanitarias de la empresa.
2. La empresa dispondrá de un plan de muestreo para el control de residuos químicos que podrá realizar en cualquier fase del proceso y siempre antes de la comercialización.
3. La empresa dispondrá de un plan de muestreo para el control microbiológico del producto en caso de sospecha y se exigirá a los proveedores el cumplimiento de un plan de muestreo aleatorio, para evaluar la existencia de una posible contaminación, investigando la presencia de coliformes fecales.

### **ACCIONES CORRECTIVAS:**

1. Devolución o rechazo de lotes cosechados, en caso de que el producto se encuentre en condiciones inaceptables. No se debe aceptar ningún producto del campo si contiene parásitos, microorganismos indeseables, químicos agrícolas u otras sustancias tóxicas que no puedan reducirse a un nivel aceptable con los tratamientos posteriores a la cosecha.
2. Eliminar los productos que no reúnen las condiciones higiénicas necesarias.
3. Detención o desvío en la utilización de los lotes, buscando en cada caso la solución más adecuada.
4. Informar a los proveedores que producen y transportan frutas y hortalizas frescas sobre las directrices de cultivo y transporte fijadas por la empresa.
5. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas y de manufactura para un manejo adecuado del producto:
  - Mantener el orden en el lugar de cosecha, pues hace a la higiene, eficiencia y rapidez en el desarrollo de las tareas.
  - Cosechar en el estado de madurez apropiado para cada producto, con el método de separación acorde a la especie de que se trate (tirar, cortar, retorcer, descalzar, etc.). Tomar una muestra del producto, con el grado de madurez, tamaño y color, aceptables para ser cosechados y dejarla como referencia a los supervisores o jefes de cuadrilla. Dar indicaciones claras antes de comenzar el trabajo, comprobando que el personal ha comprendido las mismas.
  - Evitar realizar la tarea en horas de alta temperatura, luego de una lluvia o con alta humedad ambiental.
  - Recoger del suelo sólo aquellos productos que desarrollan directamente sobre el mismo o subterráneamente (ejemplo: cebolla, ajo, batata, zanahoria, etc.).
  - Bajo ningún concepto, dejar tirados en el campo restos de cosecha o las hortalizas o frutas que se caen o permanecen en el suelo o planta por cualquier causa, pues éstas se pudrirán y contaminarán el lugar manteniendo elevado el nivel de inóculo. Se juntarán y eliminarán en la forma apropiada (quemado, enterrado, etc.).

- Depositar cuidadosamente las frutas y hortalizas frescas en el recipiente de cosecha o recipiente definitivo y no será arrojado, golpeado, presionado o frotado.
- Transportar los productos rápidamente al lugar de empaque; cuando corresponda.
- Trasladar las frutas y hortalizas frescas en forma tal que se eviten golpes y sacudidas bruscas que producirán daños en el producto. Algunas medidas a tomar podrían ser: nivelar y mantener limpios y transitables los caminos internos, circular a baja velocidad, emplear sistemas de suspensión adecuados en los vehículos, disminuir la presión de los neumáticos e instruir al personal encargado de realizar la tarea.
- Cargar y descargar de los recipientes, en cualquiera de las etapas (cosecheros, descarga de bins) con especial cuidado, informando debidamente y controlando a los cosecheros, descargadores de bins en la línea, etc.
- Mantener el producto a la sombra, bajo un tinglado o cubrirse adecuadamente, en el caso de que no sea empacado de inmediato.
- Proteger los productos de la desecación, en especial hortalizas de hoja y fruto, principalmente en épocas de calor. Algunas medidas a tomar serían medias sombras, rociar los productos con agua, recubriéndolos con arpilleras húmedas, acortando el tiempo entre cosecha y transporte al galpón.
- Con posterioridad a la cosecha se deberá preservar la calidad, sanidad, higiene e inocuidad del producto para el futuro consumidor, tanto se trate de aquellos que se procesan en un establecimiento de empaque (tomate), como los que sufren procesos más sencillos (cebolla, papa, zapallo, batata, etc.) o los que se seleccionan y empacan directamente en el campo (algunas verduras).
- Tomar en cuenta las condiciones ambientales (temperatura, humedad y atmósfera) de almacenamiento requeridas para cada tipo de producto (frutos, hojas, tallo, etc.).
- No deberán guardarse, en la misma cámara donde se almacenan los alimentos, productos que afecten la duración, calidad o sabor de los mismos, como por ejemplo fertilizantes, gasolina, aceites lubricantes, pescado, etc.
- Los polines y columnas de polines deben separarse, como mínimo a 15 cm de las paredes y al menos 10 cm del suelo con el fin de prevenir el daño de las paredes, permitir una correcta limpieza y/o una posible inspección visual del producto.
- Los productos almacenados se distribuirán de forma tal que guarden distancias mínimas entre ellos: en el caso de convección natural : 10 cm con paredes, 30 cm con las superficies de los serpentines y en el caso de sistemas de ventilación forzada: 10 cm con los suelos, 50 cm con los techos y 150 cm con los evaporadores. En ambos casos, se debe prever así mismo pasillos o espacios libres que permitan las visitas de inspección de las cargas.
- Los almacenes de frutas y hortalizas frescas dispondrán de un sistema de almacenamiento documentado para mantener una buena rotación de stocks.
- Mantener las frutas y hortalizas frescas a baja temperatura después del enfriamiento a fin de reducir o minimizar el crecimiento microbiano. Vigilar y controlar la temperatura del almacenamiento en frío.
- No deben producirse goteos del agua de condensación y de descongelación, procedente de los sistemas de enfriamiento sobre las frutas y hortalizas frescas.
- Estacionar y/o guardar los vehículos para el transporte en lugares aislados de la zona donde se manipulan los productos para evitar la contaminación por gases de combustión.
- Según el producto, podrá someterse a tratamientos diversos, como por ejemplo: limpieza, desinfección, protección, embellecimiento, selección y empaque.

- Cuando sea pertinente deben hacerse análisis de laboratorio para establecer si dichas materias primas son aptas para el consumo.
- Se debe eliminar la suciedad (tierra u otros materiales extraños), según el producto, en forma húmeda (con agua) o seca (por ejemplo: vibración, cepillado, etc.).

Cuando se utilice el método húmedo para eliminar la suciedad de las frutas y hortalizas frescas tenga en cuenta que:

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

En caso que el producto requiera un proceso de encerado y/o aplicación de fungicida (algunos frutos) sean o no de aplicación simultánea se deberá :

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

#### ***REGISTROS/ARCHIVOS:***

1. Registros de las acciones correctivas aplicadas.
2. Registros de los controles e inspecciones visuales de la recepción de productos.
3. Registro de los análisis de residuos de químicos.
4. Registro de los análisis microbiológicos de los productos.

**VERIFICACION:**

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

Mantener los registros disponibles por lo menos dos años.

**NOTA:**

No fue posible encontrar en la revisión bibliográfica realizada, datos recientes sobre parámetros microbiológicos recomendados para frutas y hortalizas frescas. Sin embargo, en 1995, la Coordinación de la Comunidad Europea del Programa de Control de Alimentos realizó un estudio en 13 países miembros de la Comunidad sobre los parámetros microbiológicos en Frutas y Vegetales listos para comer. Los límites estándares o valores guías encontrados para los microorganismos en ensaladas refrigeradas y crudas sazonadas son los siguientes:

*Listeria monocytogenes*: desde ausencia hasta  $10^4$ .

*Escherichia coli*: desde  $10^2$  hasta  $10^3$ .

*Aeromonas hydrophila*: desde  $10^2$  hasta  $10^7$ .

**PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS EN ENSALADAS REFRIGERADAS Y CRUDAS SAZONADAS DE FRUTAS Y VEGETALES.**

PAISES MIEMBROS	MICROORGANISMOS	LIMITE O VALORES PARA RECHAZO POR GRAMO DE PRODUCTO
Bélgica	<i>Listeria monocytogenes</i>	> 100
Dinamarca	<i>Listeria monocytogenes</i>	> 10
Alemania	<i>Listeria monocytogenes</i>	$\geq 10^2 - 10^4$
España	<i>Listeria monocytogenes</i>	$10^2$
Finlandia	<i>Listeria monocytogenes</i>	0
Luxemburgo	<i>Listeria monocytogenes</i>	Presencia en 1 gramo
Holanda	<i>Listeria monocytogenes</i>	$10^2$
Bélgica	<i>Escherichia coli</i>	> 100
Alemania	<i>Escherichia coli</i>	$\geq 10^2 - 10^3$
España	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia/g
Suecia	<i>Escherichia coli</i>	$10^2$
Bélgica	<i>Aeromonas hydrophila</i>	> 100
Alemania	<i>Aeromonas hydrophila</i>	$10^4 - 10^7$
España	<i>Aeromonas hydrophila</i>	$10^2 - 10^3$ ufc/g

Fuente: Discussion Paper ACM/476: Microbiological Status of Ready-To-Eat Fruit and Vegetables. Advisory Committee on the Microbiological Safety of Food (ACMSF). June 2000.

## Desinfección de frutas y hortalizas frescas

Conclusiones generales sobre la eficacia de desinfectantes para frutas y hortalizas frescas (WHO/FSF/FOS/98.2, L. Beuchat):

1. La eficacia de los desinfectantes depende del tipo de frutas o hortalizas, de las características de su superficie, temperatura y tipo de patógenos.
2. *Listeria monocytogenes* es generalmente más resistente a los desinfectantes que *Salmonella*, *Eschericia coli O157:H7* y *Shigella*.
3. Existen pocos conocimientos sobre la eficacia de los desinfectantes en inactivar parásitos y virus presentes en frutas y hortalizas.
4. Lavar las frutas y hortalizas en agua potable remueve una porción de células microbianas. En algunos casos, un lavado fuerte con agua conteniendo 200 ppm de cloro, puede ser efectivo como tratamiento, generalmente esto reduce la población entre 10 a 100 veces.
5. En contaminaciones extremadamente fuertes de frutas y hortalizas se debe aplicar el tratamiento de lavado dos veces. Se recomienda un primer lavado con agua potable para remover las contaminaciones de tierra y heces y un segundo lavado o enjuague con agua potable conteniendo desinfectantes.
6. La temperatura del agua de lavado deberá ser superior a la temperatura de frutas y hortalizas con el fin de minimizar el crecimiento de microorganismos por daños en el tejido.
7. El efecto letal del cloro ocurre entre los primeros cinco segundos del tratamiento. La población de microorganismos disminuye al incrementar la concentración de cloro a 300 ppm aproximadamente, sin embargo la efectividad no es proporcional al aumento de la concentración.
8. Dióxido de cloro se usa para controlar la población de microorganismos en agua de lavado, pero su eficacia es variable para inactivar los microorganismos de la superficie de las frutas y hortalizas.
9. El Bromo y el yodo tienen un potencial limitado como desinfectantes de frutas y hortalizas, en parte porque causan un efecto adverso sobre la calidad sensorial (organoléptica).
10. El Trisodium de fosfato tiene un buen potencial como desinfectante para frutas y hortalizas enteras en establecimiento comerciales. El uso en los hogares de Trisodium de fosfato es limitado, su alta alcalinidad puede producir irritaciones en la piel.
11. Otros desinfectantes tienen efectos variables sobre el control de patógenos en frutas y hortalizas frescas y se usan para sanitizar el agua de lavado con el fin de prevenir la contaminación que se podría presentar al emplear agua insegura microbiológicamente.

12. Ácidos orgánicos (acético, láctico, cítrico y peróxido acético) tienen buen potencial como desinfectantes para frutas y hortalizas, pero las condiciones bajo las cuales son más efectivos aún no están definidas.
13. La ozonización del agua de lavado reduce el número de microorganismos, como resultado se reduce el número de microorganismos en la superficie de las frutas y hortalizas.
14. Heces o agua conteniendo heces nunca puede entrar en contacto con las frutas y hortalizas, incluso ni el más poderoso tratamiento (irradiación) es confiable para eliminar algunos patógenos presentes.
15. Prevenir la contaminación de frutas y hortalizas con patógenos en todas las etapas del campo a la mesa a través de la aplicación de buenas prácticas agrícolas, de manufactura y el programa HACCP, es preferible aplicar desinfectantes químicos después que ha ocurrido la contaminación.

### **Programas de Capacitación**

La capacitación deberá diseñarse de modo que permita comprender mejor la importancia de ciertas prácticas de manipulación del producto, en particular del saneamiento o higiene personal. Los programas de capacitación deberán revisarse periódicamente y de ser necesario actualizarse según las exigencias de cada proceso.

Entre los factores a tener en cuenta durante la evaluación del nivel de capacitación necesario para las actividades de cultivo, cosecha y empaque se incluyen:

1. El tipo de fruta u hortaliza, en particular su capacidad para favorecer el desarrollo de microorganismos patógenos.
2. Las técnicas e insumos agrícolas (productos químicos de limpieza y desinfección) utilizados en la producción primaria, incluida la probabilidad de contaminación microbiana, química y física.
3. La tarea que el personal realizará y los peligros y controles asociados a estas tareas en cualquiera de las etapas (producción primaria, acondicionamiento, empaque, almacenamiento, transporte, etc.). Deben existir responsables del personal en cada una de las etapas (supervisores o jefes de control de calidad), los cuales deben vigilar y controlar permanentemente el manejo de los insumos utilizados, los procedimientos como así también de los productos cosechados.
4. La forma adecuada de empacar las frutas y hortalizas frescas, incluida la probabilidad de contaminación o desarrollo microbiano y deterioro o pérdida de calidad.
5. Las condiciones de almacenamiento de los productos.
6. El alcance y naturaleza del proceso de elaboración o de preparación posterior por parte del consumidor antes del consumo final.

Los temas a ser considerados para los programas de entrenamiento incluyen, pero no se limitan, a los siguientes:

1. La importancia de la salud e higiene para la salud personal e inocuidad de los alimentos (Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas de Manufactura e Higiene).
2. La importancia de lavarse las manos adecuadamente para lograr la inocuidad de los alimentos y la importancia de las técnicas apropiadas para el lavado de manos.
3. La importancia de utilizar instalaciones sanitarias para reducir el potencial de contaminación de los campos de cultivo, productos, otros trabajadores y suministro de agua.
4. Manejo adecuado de plaguicidas y el uso de equipo de protección personal.

### **Rastreabilidad de Frutas y Hortalizas Frescas**

La identificación del origen o procedencia del producto es de primera importancia para la protección de los consumidores y puede ser 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 (CESAVEG, 2000)**

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.

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

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

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: 225XO2, 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).

## V. REFERENCIAS:

ACMSF, 2000. Microbiological status of ready- to- eat fruit and vegetables. Advisory Committee on the microbiological of food (ACMSF).

Barreiro Mendez, J. A., 1992. Higiene y saneamiento en el procesamiento de alimentos. Universidad Simón Bolívar, Caracas, julio de 1992.

MAG, 1991. Guía del Cultivo del Aguacate (*Persea americana* Mill Lauracea). Aspectos Técnicos de 45 cultivos Agrícolas de Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1991.

Bejarano, F., s/f. Plaguicidas. Red de acción sobre plaguicidas y alternativas en México (RAPAM). [www.laneta.apc.or/emis/sustanci/plaguici/plagui.htm](http://www.laneta.apc.or/emis/sustanci/plaguici/plagui.htm)

Beuchat, L. R., 1998. Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw: a review. Food Safety Unit. WHO/ FAO, WHO/FSF/FOS/98.2.

Beuchat, L. R., 1996b. Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. J. Food Protection 59: 204-216.

Blumenthal, U.J., Peasey, A., Ruiz-Palacios, G., Mara, D.D., 2000. Guidelines for wastewater reuse in agriculture and aquaculture: recommended revisions based on new reserach evidence. Task N0: 68 Part 1. London School of Hygiene & Tropical Medicine, UK.

Bustamante, R. E. y Rivas P. G., 1999. Elementos e Importancia del Diagnóstico de Problemas Fitosanitarios.

Bustamante, E., 1999. Marchitez fungosa del chile o pimentón. Hoja Técnica. Revista "Manejo Integrado de Plagas" – CATIE, diciembre 1999.

Bryan, F., 1977. Diseases transmitted by food contaminated by wasterwater. Journal of Food Protection 40: 45-56.

Cano Alvarado, M. F., 1998. El cultivo del Chile (*Capsicum* spp). Una revisión bibliográfica. p 61.

Catalá, R., s/f. Importancia del envasado en la comercialización de frutas y hortalizas. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos. [www.horticom.com](http://www.horticom.com)

CESAVEG, 2000. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura en Frutas y Hortalizas. Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato, A. C., 2000.

CCA, 1993. Directrices para la aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP). Comisión del Codex Alimentarius, FAO/OMS.

CCA, 1998. Documento de debate relativo al anteproyecto del código de prácticas de higiene para la producción primaria, la recolección y el envasado de productos frescos. Comisión del Codex Alimentarius, FAO/OMS. CX/FH 98/7 Junio de 1998.

CCA, 2000. Anteproyecto de código de prácticas de higiene para el cultivo, la cosecha y el empacado de las frutas y hortalizas frescas.

CCA, 2000. Documento de trabajo sobre la utilización del sistema de HACCP en las pequeñas empresas y/o las empresas menos desarrolladas (PEMD) (preparado por los países bajos). Comisión del Codex Alimentarius, FAO/OMS, 2000.

CCA, 2000. Anteproyecto de código de prácticas de higiene para frutas y hortalizas precortadas (en el trámite 3). Comisión del Codex Alimentarius, FAO/OMS; octubre de 2000.

CCA, 2000. Anteproyecto de directrices para la reutilización higiénica del agua utilizada para la elaboración en las fábricas de alimentos. Comisión del Codex Alimentarius, FAO/OMS; octubre de 2000.

CDC, 1993. Addressing Emerging Infectious Disease. Threats to Health. A prevention strategy for the United States (Draft). Center for Disease Control, december, 1993.

CDC, 1994. Foodborne outbreaks of enterotoxigenic Escherichia coli in Rhode Island and New Hampshire, 1993. JAMA, The J. Of the American Medical Ass., March 2, 1994. 271 (9): 652 (2).. Center for Disease Control.

CDC, 1999. Incidence of Foodborne Illness: Preliminary Data from the Foodborne Disease Active Surveillance Network (FoodNet). United States- 1998. 48 (09): 189-194. Center for Disease Control.

CONAMA, 2000. Aprueba Anteproyecto de Reglamento para el manejo de lodos no peligrosos generados en plantas de tratamiento de aguas. Comisión Nacional del Medio Ambiente, República de Chile, 2000.

CSPI.U.S., 2000. Produce – Related Outbreaks, 1990- 1999. Center for Science in the Public Interest. Washington D.C. [www.cspinet.org/new/prodhark.html](http://www.cspinet.org/new/prodhark.html)

Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development., 1996. Tizón temprano del tomate. Global Crop Pests. Cornell University.

Contreras M. A., s/f. Enfermedades de las plantas. [orbita.starmedia.com/~fitotecnia1/enfermedadesplantas.html](http://orbita.starmedia.com/~fitotecnia1/enfermedadesplantas.html)

Control Integrado de Plagas y Enfermedades. <http://mvproduce.com/plaga.html>

Christman, K. A., s/f. Chlorine. Calidad del Agua: Desinfección Efectiva – [www. c3.org](http://www.c3.org)

Cultivo de melón con cobertura plástica de suelo. <http://agroguias.com/document/DOCUMENT3.htm>

De Roever, C. 1998. Microbiological safety evaluations and recommendations on fresh produce. Food Control 9: 321-347.

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

EUREP, s/f. El Protocolo de Buenas Prácticas Agrícolas en Horticultura. Euro Retailer Produce Working Group. Temas de Actualidad No. 4. [www.siaf.net/actul4.html](http://www.siaf.net/actul4.html)

FAO, 2000. Mejoramiento del suelo. Cartilla Tecnológica 5. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Manual de capacitación para trabajadores de campo en América Latina y el Caribe.

Figuerola, F., Rojas, L., 1993. Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. FAO, Santiago, Chile, 1993.

Forsythe, S. J., s/f. Food Safety Assurance in the EU. Department of Life Sciences, The Nottingham Trent University, Clifton Lane, Nottingham. p 21.

Food Safety Guidelines for the Australian Fresh-cut Produce Industry, 2<sup>nd</sup> edition, 1998. Cooperative Research Centre for International Food Manufacture & Packaging Science.

Francis, G.A., Thomas, C., and O' Beirne, D., 1999. The microbiological safety of minimally processed vegetables. International Journal of Food Science & Technology 34: 1-22.

Ford, T.E., Colwell, R.R., 1996. Disminución Global de la Calidad Microbiológica del Agua: Un llamado a la Acción. Un Informe de la Sociedad Americana para la Microbiología. American Academy of Microbiology, 1996.

García Morató, M., s/f. Plagas y enfermedades en el cultivo de coliflor. Descripción y control. [www.eumedia.es/articulos/vr/Hortofrut/1maycil.html](http://www.eumedia.es/articulos/vr/Hortofrut/1maycil.html)

García, I., s/f. Contaminación del suelo por fitosanitarios. <http://edafologia.ugr.es/Conta/Tema13/1Clasif.html>

García Torres, L., 1997. Informe sobre las malezas en Centro América y propuesta de especies a considerar de índole cuarentenaria. Programa de Apoyo Regional en Sanidad Agropecuaria (PARSA), enero de 1997.

Haars, E., s/f. Guía Práctica de la Higiene y Medicina Preventiva en la Industria Alimentaria. HMS Ibérica, España.

Infoagro, s/f. Análisis de peligros y de puntos de control crítico de productos hortofrutícolas. [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)

Hatakka, M., 2000. Hygienic Quality of Foods Served On Aircraft. Academic Dissertation. Department of Food and Environmental Hygiene. Faculty of Veterinary Medicine. University of Helsinki, Finland, 27 de octubre de 2000.

ICMSF, 1974. Microorganism in Foods 2: Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. University of Toronto, Canadá. p 213.

ICMSF, 1991. El sistema de análisis de Riesgos y Puntos Críticos: Su aplicación a las industrias de alimentos. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Ed. Acribia, 1991.

ICMSF, 1998. Microorganisms in Foods 6: Microbial ecology of food commodities. . International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Blackie Academic & Professional, London.

Institución Guanajuato para la Calidad, A. C., 2000. Guía Técnica del Sistema de Buenas Prácticas Agrícolas para el Aseguramiento de la Inocuidad /GTO – 2000 – SBPA 1: 1999.

Kranz, J., 1997. Informe de consultoría a corto plazo en fitopatología. Programa de Apoyo Regional en Sanidad Agropecuaria (PARSA), marzo de 1997.

Labrador, J. R., 1975. El manejo de plagas, un enfoque mas racional al combate de las plagas agrícolas. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ) 5 (3): 501-513. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

Little, C., Roberts, D., Youngs, E., and De Louvois, J., 1999. Microbiological quality of retail imported unprepared whole lettuces: A PHLS food working group study. Journal of Food Protection 62: 325-328.

Lovisoló, O., 1997. Estudio sobre los listados de enfermedades de tipo viral y similares que afectan los cultivos en Centro América y listados de las especies que deben ser consideradas de indole cuarentenaria. Programa de Apoyo Regional en Sanidad Agropecuaria (PARSA), abril de 1997.

Lurry, D. L., Kolbe, C., s/f. Manual de campo interinstitucional para la recolección de datos sobre la calidad del agua. US. Geological Survey and Texas National Resource Conservation Commission.

Mateos, M., s/f. Seguridad e Higiene en el sector de frutas y hortalizas. Temas de Actualidad No. 3. AINIA, Instituto Tecnológico Agroalimentario.

Monge, R., Chinchilla, M., Reyes, L., 1995. Presencia de parásitos y bacterias intestinales en hortalizas que se consumen crudas en Costa Rica. Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

Mora, M. J., 1997: Guía del cultivo del mango ( *Mangifera indica* L. Anacardiaceae). [www.infoagro.go.cr/tecnologia/mango.htm](http://www.infoagro.go.cr/tecnologia/mango.htm)

Morris, J. C., 1985. Aqueous Chlorine in the Treatment of Water Supplies. Cambridge: Harvard University, 1985.

Morton, N., 1997. Inventario de plagas artrópodos de cultivos en Centro América y una revisión de las listas cuarentenarias. Informe de consultoría a corto plazo en entomología agrícola. Programa de Apoyo Regional en Sanidad Agropecuaria (PARSA), mayo de 1997.

Morton, N., 1997. Inventario de nematodos asociados con cultivos en Centro América y una revisión de las listas cuarentenarias. Informe de consultoría a corto plazo en entomología agrícola. Programa de Apoyo Regional en Sanidad Agropecuaria (PARSA), julio de 1997.

NOM – 001 – ECOL – 1996. Norma mexicana por la que se establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. D.O.F. 6 de enero de 1997.

NOM – 003 – CNA – 1996. Norma Oficial Mexicana Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos. D.O.F. 12 de junio de 1996.

NOM – 127 – SSA1 – 1994. Norma Oficial Mexicana. Salud Ambiental, Agua para uso y consumo humano.- Límites permisibles de calidad y tratamiento a que se debe someterse el agua para su potabilización. D.O.F. 18 de enero de 1996.

Norma CAPRE, s/f. Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centroamérica, Panamá y República Dominicana.

OMS, 1989. Directrices sanitarias sobre el uso de aguas residuales en Agricultura y Acuicultura. Informe de un Grupo Científico de la Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1989. Serie de Informes Técnicos 778.

Ongley, E.D., 1997. Lucha contra la contaminación Agrícola de los Recursos Hídricos (Estudio FAO Riego – Drenaje – 55). GEMS/Water Collaborating Centre, Canada Centre for Inland Waters, Burlington, Canadá.

Ortuño, N.; Franco, J.; Oros, R.; Main, G., 1999. Producción de tubérculos para semilla de papa libre de nematodos. Revista “ Manejo Integrado de Plagas” – 52. CATIE, junio de 1999.

Pönkä, A., Maunula, L., von Bonsdorff, C.H., Lyytikäinen, O., 1999. Brotes de gastroenteritis por calicivirus asociado al consumo de frambuesas congeladas. Eurosurveillance 1999; 4:66-69.

Resolución 71/99. Guía de Buenos Aires Prácticas de Higiene y Agrícolas para la Producción Primaria (cultivo – cosecha), Empacado, Almacenamiento y Transporte de Hortalizas Frescas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, 17 de febrero de 1999.

Sandía. Información General y de Cultivo. <http://crs.webtelmex.net.mx/srj/c60sa001.htm>

Secretaría de Salud, 1999. Proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM – 127 – SSA1 – 1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

Trabanino, R., s/f. Manejo Integrado de Plagas Invertebradas en Honduras. <http://arneson.cornell.edu/ZamoPlagas/Principal.htm>

US-EPA/USAID , 1992. Guidelines for agricultural reuse of wastewater.

USFDA, 1998. Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, en el caso de frutas y hortalizas. Abril 1998.

Valdes, R. L., s/f. Las malezas y su control. Factores que determinan el crecimiento vigoroso de los cultivos. [orbita.starmedia.com/~fitotecnia1/cm1a1.html](http://orbita.starmedia.com/~fitotecnia1/cm1a1.html)

WHO, 1989. Guidelines for the use of treated wastewater in agriculture.

**A N E X O S**

**ANEXO I**  
**ENFERMEDADES DE CULTIVO DE HORTALIZAS POR HONGOS, BACTERIAS Y VIRUS EN LOS PAISES**  
**MIEMBROS DE OIRSA**

<b>TIPO DE ENFERMEDAD</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>CULTIVO</b>
Hongo	Pythium sp., sp., Fusarium sp., Phytophthora sp., Rosellinia sp. y Sclerotium sp.	Mal del talluelo "damping off"	Tomate, brócoli, chile, coliflor, papa, repollo, cebolla, apio, jitomate, ajo, ayote, chayote, pepino.
Hongo	Stemphylium sp., sp. solani, sp. cucurbitacearum	Mancha gris de la hoja	Tomate, cebolla, arveja, ayote, chayote, espárrago, berenjena, chile, pepino, zanahoria.
Hongo	Fusarium oxysporum f. sp. cepae, f. sp. apii, f. sp. conglutinans	Marchitez fungosa o fusariosis, Pudrición basal, Amarillamiento, secadera,	Tomate, chile, cebolla, apio, col, ajo, arveja, berenjena, espárrago, lechuga, papa, pepino, repollo.
Hongo	Sphaerotheca fuliginea	Cenicilla polvorienta	Pepino, zucchini, ayote, chayote, lechuga.
Hongo	Cladosporium fulvum, C. cucumerinum	Moho de la hoja, Scab, roña	Tomate, chile, cebolla, pepino, apio, jitomate, ayote, chayote.
Hongo	Septoria sp., sp. lycopersici, sp. apiicola, sp. cucurbitacearum	Septoriosis, Mancha de la hoja	Tomate, cebolla, jitomate, apio, arveja, ayote, lechuga, remolacha, zanahoria.
Hongo	Phytophthora infestans	Tizón tardío	Tomate, papa, chile, berenjena.
Hongo	Alternaria solani	Tizón temprano	Tomate, papa, berenjena, chile verde, chile picante, jitomate.
Bacteria	Erwinia carotovora	Pudrición bacteriana, Mal del carrizo, Podredumbre blanda bacteriana	Tomate, chile, ajo, apio, ayote, berenjena, cebolla, espárrago, espinaca, lechuga, papa, pepino, remolacha, zanahoria.
Bacteria	Pseudomonas sp., sp. solanacearum, sp. vesicatoria, sp. cepacia	Marchitez bacteriana, Mancha bacterial	Tomate, chile, ajo, berenjena, cebolla, papa.
Bacteria	Xantomonas campestris	Pudrición negra	Col, apio, berenjena, chile, remolacha, tomate.
Bacteria	Pseudomonas syringae pv. Lachrymans; pv. Tomato	Mancha angular de la hoja; jaspeado bacterial	Pepino; tomate, apio, arveja, ayote, berenjena, chayote, chile, pepino.

TIPO DE ENFERMEDAD	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CULTIVO
Hongo	<i>Botrytis allii</i> , sp. cinerea	Botritis, moho gris	Cebolla,, fresa, ajo, arveja, ayote, berenjena, chile, espárrago, lechuga, okra, papa, pepino, repollo, tomate,
Hongo	<i>Corynespora cassiicola</i>	Mancha foliar, mancha de la hoja	Cebolla, ayote, berenjena, chile, pepino, tomate, zanahoria.
Hongo	<i>Alternaria porri</i>	Mancha púrpura	Cebolla, ajo.
Hongo	<i>Peronospora destructor</i>	Mildiu veloso	Cebolla, ajo.
Hongo	<i>Peronospora parasitica</i> ,	Cenicilla vellosa	Brócoli.
Hongo	<i>Septoria cinerea</i>	Moho gris	Tomate.
Hongo	<i>Colletotrichum</i> sp., <i>C. lagenarium</i> , <i>C. orbiculare</i>	Antracnosis, roña	Tomate, chile, jitomate, col, cucurbitáceas (pepino), ajo, ayote, chayote, espárrago.
Hongo	<i>Alternaria tenuis</i> , sp. brassicae	Moho negro, mancha foliar	Tomate, col.
Hongo	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	Mildiu veloso, Cenicilla vellosa	Cucurbitáceas (pepino), ayote, chayote,.
Virus	Virus del mosaico de tomate, V. mosaico del pepino, V. del mosaico de la lechuga,	Mosaico del tomate, Mosaico del pepino, Mosaico de la lechuga	Tomate, berenjena, pepino, lechuga.
Hongo	<i>Phoma</i> sp., sp. terrestris, sp. destructiva	Pudrición rosa de la raíz	Cebolla, berenjena, chayote, chile, papa, tomate, zanahoria.
Virus	Virus del moteado del chile	Virus moteado del chile	Chile.
Virus	Virus Y de la papa	Virus Y de la papa	Chile, papa, tomate.
Virus	Virus X de la papa	Virus X de la papa	Chile, papa, tomate.
Virus	Virus del jaspeado del tabaco	Jaspeado del tabaco	Chile, tomate.
Virus	Virus del tabaco	Virus del mosaico del tabaco	Chile, berenjena, papa.
Virus	Virus del marchitamiento moteado del tomate	Marchitez del tomate	Chile, tomate.
Bacteria	<i>Rhizomonas suberfaciens</i>	Pudrición acorchada de la raíz	Lechuga.
Hongo	<i>Bremia lactuaceae</i>	Cenicilla vellosa	Lechuga.
Virus	Virus A de la papa, Virus M de la papa, Virus S de la papa	Virosis de la papa	Papa.
Virus	Virus de la vena grande	Vena grande	Lechuga.
Virus	Virus del amarillamiento de la vena del pepino	Amarillamiento de la vena	Pepino, arveja.

<b>TIPO DE ENFERMEDAD</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>CULTIVO</b>
Virus	Virus del mosaico del coliflor, Virus del mosaico de la lechuga, Virus del mosaico de las cucurbitaceas	Mosaico del coliflor, Mosaico de la lechuga, Mosaico de las cucurbitaceas	Coliflor, lechuga, pepino, repollo, tomate, zanahoria, zucchini.
Virus	Virus del mosaico de las arvejas, Virus de la hoja blanca del arroz	Mosaico de las arvejas	Arveja.
Hongo	Alternaria alternata f. sp. lycopersici	Chancro, cáncer del tallo	Tomate, berenjena, cebolla, chile, lechuga,
Hongo	Verticillium dahliae	Secadera	Tomate
Virus	Virus del mosaico dorado	Mosaico dorado	Okra, tomate.
Virus	Virus del enchinamiento del tomate	Enchinamiento	Tomate.
Hongo	Alternaria dauci	Tizón de la hoja	Zanahoria.
Hongo	Cercospora sp., sp. carotae, sp. asparagi	Mancha de la hoja	Zanahoria, arveja, ayote, berenjena, espárrago, tomate.
Hongo	Pythium violae	Mancha cóncava	Zanahoria.
Hongo	Erysiphe sp., sp. polygoni, sp. cichoracearum	Cenicilla polvorienta	Berenjena, papa, calabaza, cebolla, ayote, pepino, ejote, zucchini, arveja, berenjena, chayote, chile, okra, tomate.
Hongo	Puccinia asparagi	Roya	Espárrago.
Hongo	Phytophthora capsici	Pudrición blanda del fruto	Berenjena, ayote, pepino.
Hongo	Aspergillus niger		Cebolla.

## PLAGAS DE CULTIVOS DE HORTALIZAS POR INSECTOS Y NEMATODOS EN LOS PAISES MIEMBROS DE OIRSA

TIPO DE PLAGA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	PRODUCTO
Insecto	Phyllophaga sp.	Gallina ciega	Tomate, ajo, arveja, berenjena, chile, cebolla, chiltoma, espárrago, lechuga, papa, repollo, zanahoria.
Insecto	<i>Aeolus</i> spp., <i>Conoderus</i> spp., <i>Melanotus</i> sp. (Coleoptera: Elateridae)	Gusano alambre (larva) Adultos: escarabajos saltadores, mayates saltadores.	Tomate, papa, remolacha, lechuga, repollo, zanahoria.
Insecto	Prodenia, Agrotis y Feltia <i>I. Agrotis</i> sp., <i>sp. ipsilon</i> Hufnagel, (Lepidoptera: Noctuidae)	Nocheros y trozadores 1. Cortador, tierrero, nochero, rosquilla, cuerudo. Gusano cortador negro, Gusano de piel granulada	Tomate, arveja, cebolla, chile, papa, lechuga, pepino, repollo, zanahoria.
Insecto	<i>Aphis</i> sp., <i>sp. gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> Sulzer, <i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch, <i>Brevicoryne brassicae</i> (L.) (Homoptera: Aphididae)	Afido, pulgón	Tomate, ajo, melón, sandía, papa, berenjena, arveja, chile, cebolla, repollo, brócoli, coliflor, chayote, chiltoma, lechuga, okra, pepino, remolacha, zanahoria.
Insecto	<i>Liriomyza</i> sp., <i>Liriomyza sativae</i> Blanchard (Diptera: Agromy zidae)	Minador de las hojas, minador serpentina de la hoja, mosquita minadora, gusano minador del tomate, tostón.	Tomate, cucurbitáceas, berenjena, chile, papa, ajo, repollo, arveja, cebolla, chiltoma, lechuga, pepino.
Insecto	<i>Manduca</i> sp., <i>Manduca sexta</i> Linnaeus, (Lepidoptera: Sphingidae)	Gusano cornudo, Gusano cachudo y gusano del tomate	Tomate, papa, berenjena, chile, yuca, chiltoma.
Insecto	<i>Heliothis zea</i> o <i>Helicoverpa</i> sp., <i>sp. zea</i> Boddie, <i>Heliothis virescens</i> (F.), (Lepidoptera: Noctuidae)	Gusano del fruto, tomatero.	Tomate, chile, chiltoma, lechuga.
Insecto	<i>Keiferia lycopersicella</i>	Gusano alfiler	Tomate, papa.
Insecto	<i>Spodoptera</i> sp., <i>sp. sunia</i> , <i>sp. frugiperda</i>	Gusano de la hoja	Tomate, ajo, chile, arveja, cebolla, espárrago, chiltoma, lechuga, papa, remolacha, repollo, zanahoria.
Insecto	<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius, (Homoptera: Aleyrodidae)	Mosca blanca (El daño indirecto es causado por la transmisión de geminivirus, virus del mosaico del pepino, virus del enrollamiento de las cucúrbitas, virus del enrollamiento amarillo del tomate, virus del enrollamiento del tomate, virus del moteado del tomate)	Tomate, pepino, melón, berenjena sandía, chile, chiltoma, lechuga, papa, pepino, zanahoria.

TIPO DE PLAGA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CULTIVO
	<i>Ascia monuste</i> (L.), <i>Leptophobia aripa</i> Boisduval, (Lepidoptera: Pieridae)	Ascia, gusano del repollo, gusanillo anillado de la col	Brócoli, coliflor, repollo, lechuga.
Insecto	<i>Atta</i> sp., <i>sp. sexdens</i> , <i>Acromyrmex octospinosus</i> Reich (Hymenoptera: Formicidae)	Zompopo, sompopo, hormiga arriera o cortador, cuatelata.	Tomate, papa, repollo, hortalizas.
Insecto	<i>Diabrotica</i> sp., <i>D. balteata</i> LeConte. (Coleoptera: Chrysomelidae) <i>Diaphania nitidalis</i> Stoll, <i>D. Hyalinata</i> L. (Lepidoptera: Pyralidae)	Adultos: Tortuguilla, diabrótica, doradillo, tortuguilla de franjas verdes. Gusano perforador del pepino, Gusano perforador del melón.	Repollo, ajo, arveja, chile dulce, chiltoma, cucúrbitas, berenjena, papa, cebolla, pepino, melón, sandía, pipián, ayote, espárrago, lechuga, okra, remolacha, tomate, zanahoria.
Insecto	<i>Empoasca</i> sp., <i>sp. kraemeri</i> Ross y Moore, (Homoptera: Cicadellidae)	Chicharrita, chicharra, lorito verde, salta hojas, empoasca, cigarrita.	Papa, habichuela (vainitas, ayote francés), repollo, tomate.
Insecto	<i>Epitrix</i> sp., <i>sp. cucumeris</i> Harris y géneros relacionados, como <i>Chaetocnema</i> spp., (Coleoptera: Chrysomelidae)	Pulga saltona, pulga negra, pulga saltona de la papa, pulga de la tierra.	Papa, tomate, chile, arveja, berenjena, chile, cebolla, ayote, repollo.
Insecto	<i>Estigmene acrea</i> Drury, (Lepidoptera: Arctiidae)	Gusano peludo, gusano peludo del algodón	Cucúrbitas, habichuela, tomate, chiltoma, okra.
Insecto	<i>Herpetogramma bipunctalis</i> (F.), (Lepidoptera: Pyralidae)	Gusano de capullo, pegador de la hoja, tejedor de la remolacha.	Remolacha, zanahoria, espárrago.
Insecto	<i>Leptoglossus</i> sp., <i>sp. zonatus</i> Dallas, (Heteroptera: Coreidae)	Chinche de patas laminadas, chinche patona, chinche foliada, chinche pata de hoja.	Chile dulce, tomate, berenjena, cucúrbitas, chayote, espárrago, okra, papa, pepino.
Insecto	<i>Plutella xylostella</i> (L.), (Lepidoptera: Plutellidae)	Palomilla dorso de diamante, plutella, rasquiña, polilla, plumilla	Las crucíferas, especialmente el repollo, brócoli, coliflor y col de bruselas.
Insecto	<i>Sarasinula plebeia</i> Fisher, (Soleolifera: Veronicellidae)	Babosa, ligosa, lipe, sanguijuela, chimilca o chimilia, lesma.	Crucíferas, lechuga y camote.
Insecto	<i>Solenopsis geminata</i> Fabricius, (Hymenoptera: Formicidae)	Hormiga brava, hormiga de fuego.	Berenjena, lechuga.
Insecto	<i>Thrips tabaci</i> Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)	Trips de la cebolla, piojito de la cebolla.	Cebolla, ajo, apio, tomate, pepino, crucíferas, arveja, papa, repollo.
Insecto	<i>Trichoplusia</i> sp., <i>sp. ni</i> Hübner, (Lepidoptera: Noctuidae), <i>Chrysodeixis includens</i> Walker, antes <i>Pseudoplusia includens</i> Walker (Lepidoptera: Noctuidade)	Gusano de la col, falso medidor de la col.	Crucíferas especialmente el repollo, tomate, cucúrbitas arveja, cebolla, lechuga.

<b>TIPO DE PLAGA</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>CULTIVO</b>
Nematodo	Pratylenchus sp.	Nematodo lesionador	Tomate, papa, ajo, cebolla, chile, coliflor, pepino, okra, remolacha, repollo, zanahoria.
Nematodo	Tylenchus sp.		Tomate, ajo, papa, cebolla, chile, coliflor, lechuga, pepino, remolacha, repollo, zanahoria.
Nematodo	Helicotylenchus sp.	Nematodo en espiral	Zanahoria, apio, berenjena, tomate, zucchini brocoli, chile, okra, cebolla, arveja, papa, pepino, ayote, chayote, coliflor, espinaca, lechuga, espinaca, remolacha, repollo.

## PLAGAS DE CULTIVOS DE FRUTAS POR INSECTOS Y NEMATODOS EN LOS PAISES MIEMBROS DE OIRSA

TIPO DE PLAGA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	PRODUCTO
Insecto	Aleurocanthus sp., sp. woglumi Ashby, (Homoptera: Aleyrodidae)	Mosca prieta de los cítricos, mosca negra de los cítricos.	Cítricos, mango, guayaba, níspero, zapote, guanábana.
Insecto	Aleurothrixus sp., sp. floccosus		Cítricos.
Insecto	Anastrepha sp., sp. oblicua, sp. striata (Diptera: Tephritidae)	Mosca de la fruta	Mango, cítricos, aguacate, marañón, guayaba, papaya, zapote, maracuya, papaya.
Insecto	Cosmopolites sordidus (Germar), (Coleoptera: Curculionidae)	Picudo negro del banano, gorgojo negro del banano	Banano, plátano.
Insecto	Chrysomphalus sp., sp. aonidium, sp. dictyospermi (Linnaeus), (Homoptera: Diaspididae)	Escama roja de la Florida	Cítricos, aguacate, banano, mango.
Insecto	Atta sp., sp. cephalotes, sp. mexicana, Acromyrmex octospinosus (Reich) (Hymenoptera: Formicidae)	Zompopo, sompopo, hormiga arriera o cortador, cuatelata.	Cítricos, aguacate, mango, pitahaya, maracuya, marañón, melón, banano, plátano, papaya, piña, sandía.
Insecto	Oligonychus sp., sp. punicae, Panonychus citri	Araña roja	Aguacate, papaya, mango, piña.
Insecto	Leptoglossus zonatus (Dallas), (Heteroptera: Coreidae)	Chinche de patas laminadas, chinche patona, chinche foliada, chinche pata de hoja	Cítricos, guayaba, maracuya, pitahaya, marañón, banano, plátano, sandía.
Insecto	Aphis, sp., sp. gossypii, sp. citricola		Cítricos, durazno, maracuya, marañón, melón, papaya, sandía.
Insecto	Solenopsis sp., sp. geminata (Fabricius), (Hymenoptera: Formicidae), Solenopsis sp.	Hormiga brava, hormiga de fuego	Cítricos, mango, piña, pitahaya.
Insecto	Papilio sp., sp. cresphontes		Cítricos.
Insecto	Phyllocnistis sp., sp. citrella		Cítricos.
Insecto	Dialeurodes sp., sp. citri, sp. citrifolii		Cítricos.
Insecto	Heilipus lauri (Curculionidae)		Aguacate.
Insecto	Lepidosaphes sp., sp. beckii, sp. gloverii		Cítricos.
Insecto	Thrips tabaci Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)	Trips de la cebolla, piojito de la cebolla.	Piña, sandía, mango.
Insecto	Brevipalpus sp., sp. phoenicis (Geijskes), (Acari: Tenuipalpidae)	Acaro plano, arácnido falso.	Cítricos, papaya, mango, guayaba, maracuya.
Insecto	Stenoma catenifer (Stenomidae)		Aguacate.
Insecto	Selenaspidus sp., sp. articulatus		Cítricos, maracuya, marañón.
Insecto	Phyllocoptruta sp., sp. oleivora		Cítricos.
Insecto	Toxotrypana curvicauda Gerstaecker (Diptera: Tephritidae)	Mosca de la papaya, avispa de la papaya.	Papaya, guayaba.

TIPO DE PLAGA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CULTIVO
Insecto	Planococcus citri Risso (Homoptera: Coccidae)	Cochinilla harinosa	Mango, cítricos, papaya.
Insecto	Ceroplaste sp., sp. floridensis Comstock (Homoptera: Coccidae)	Escamas	Mango, cítricos, guayaba, maracuya.
Insecto	Toxoptera sp., sp. citricidus, sp. aurantii		Cítricos, mango, fresa.
Insecto	Unaspis citri		Cítricos, maracuya.
Insecto	Ceratitis sp., sp. capitata		Cítricos, mango, durazno, guayaba, maracuya, papaya.
Insecto	Chrysomphalpus sp. , sp. dyctyospermi (Morq.) (Homoptera: Coccidae)	Escamas	Mango, cítricos.
Insecto	Coccus sp., sp. viridis (Homoptera: Coccidae)	Escamas	Mango, cítricos, papaya.
Insectos	Analeptes trifasciata		Mango, marañon.
Insecto	Phyllophaga sp.	Gallina ciega	Piña, melón, fresa.
Insecto	Thecla basilides (Lepidóptero)	Broca del fruto	Piña.
Insecto	Dysmicoccus sp., sp. brevipes	Escama harinosa (transportada por hormigas Solenopsis sp.)	Piña, cítricos, banano, plátano.
Nematodo	Meloidogyne sp., sp. incognita, sp. javanica	Nematodo agallador de raíz	Piña, mango, banano, cítricos, plátano, melón, fresa, papaya, sandía, guayaba manzano, durazno, maracuya, marañon, melocotón.
Nematodo	Pratylenchus sp.	Nematodo lesionador	Piña, mango, cítricos, banano, plátano, melón, sandía, papaya, manzano, durazno, fresa, guayaba, maracuya, marañon, melocotón.
Insecto	Cotinus mutabilis	Escarabajos o chocorrones	Pitahaya, piña.
Nematodo	Helicotylenchus sp., sp. multicinctus	Nematodo en espiral	Aguacate, mango, banano, cítricos, melón, piña, sandía, papaya, durazno, plátano, guayaba, maracuya, marañon.
Nematodo	Rotylenchus sp.		Aguacate, banano, mango, melón, papaya, piña, durazno, guayaba, maracuya, melocotón.
Nematodo	Radopholus similis		Banano.
Nematodo	Trichodorus sp.		Banano, mango, cítricos, melón, papaya, durazno, guayaba, maracuya.

<b>TIPO DE PLAGA</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>CULTIVO</b>
Nematodo	Xiphinema sp.		Cítricos, mango, melón, piña, plátano, maracuya, marañon.

## ENFERMEDADES DE CULTIVOS DE FRUTAS POR HONGOS, BACTERIAS Y VIRUS EN LOS PAISES MIEMBROS DE OIRSA

TIPO DE ENFERMEDAD	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	PRODUCTO
Hongo	<i>Rosellinia</i> sp., sp. bunodes	Pudrición basal	Mango, aguacate, cítricos.
Hongo	<i>Mycosphaerella melonis</i> , sp. fragaria, sp. citrulina	Gomosis del tallo, mancha de la hoja, podredumbre gomosa de los tallos	Cítricos, fresa, melón.
Hongo	<i>Fusarium oxysporum</i> sp. melonis, sp. niveum	Marchitez fungosa o fusariosis, secadera, pudrición radical	Melón, sandía, plátano, aguacate, banano, fresa, maracuya, pitahaya.
Hongo	<i>Phyllosticta</i> sp., sp. fagaricola	Mancha foliar, Cenicilla foliar	Durazno, aguacate, fresa, maracuya, marañón, piña, melocotón, papaya.
Hongo	<i>Penicillium</i> sp.	Moho del fruto	Plátano, sandía.
Hongo	<i>Uromyces musae</i>	Roya	Banano y plátano.
Hongo	<i>Alternaria</i> sp., sp. citri, sp. solani, sp. cucumerina,	Tizón foliar	Cítricos, melón, papaya, sandía.
Bacteria	<i>Erwinia</i> sp., sp. carotovora, <i>Ceratocystis</i> sp.	Ceratocistis	Mango, banano, melón, sandía, papaya, piña, pitahaya.
Hongo	<i>Phytophthora</i> sp., sp. citrophthora	Pudrición del corazón y raíces	Piña, aguacate, cítricos, piña, fresa, mango, maracuya, melocotón.
Hongo	<i>Rhizoctonia solani</i> ,	Pudrición del fruto	Cítricos, aguacate, banano, fresa, mango, maracuya, marañón, melocotón, melón, mora fra mbuesa, papaya, piña, sandía.
Hongo	<i>Cordana musae</i>	Cordona	Banano y plátano.
Hongo	<i>Corynespora cassiicola</i>	Mancha foliar	Cucurbitáceas, maracuya, melón, pitahaya, sandía.
Hongo	<i>Mycosphaerella musicola</i>	Sigatoka amarilla	Banano y plátano.
Hongo	<i>Mycosphaerella fijensis</i>	Sigatoka negra	Banano y plátano.
Hongo	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	Cenicilla	Melón, papaya, sandía.
Hongo	<i>Phylosficnia musarum</i>	Peca	Banano y plátano
Hongo	<i>Colletotrichum</i> sp., sp. orbiculare, sp. musae	Antracnosis, roña	Sandía, banano, melón, piña.
Hongo	<i>Sphaeroteca fuliginea</i> , sp. humuli	Cenicilla polvorienta	Cítricos, melón, fresa, mango, sandía.

TIPO DE ENFERMEDAD	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CULTIVO
Hongo	Colletotrichum sp., sp. gloeosporioides, sp. lagenarium	Antracnosis	Mango, manzano, cítricos, (toronja), almendro, durazno, plátano, melón, aguacate, banano, fresa, maracuya, melocotón, marañon, mora frambuesa, papaya, piña, pitahaya, sandía.
Hongo	Oidium sp., sp. mangiferae Berthet, sp. tingitanium	Mildiu polvoso, cenicilla polvorienta	Mango, cítricos, aguacate, maracuya, mora frambuesa, papaya.
Hongo	Botryodiplodia sp.	Botriodiplodia	Mango, aguacate, cítricos, maracuya.
Hongo	Ceratocystis fimbriata, sp. paradoxa	Mal de machete, pudrición negra	Mango, plátano, banano, marañon, piña.
Hongo	Podosphaera leucotricha	Cenicilla polvorienta	Durazno, manzano.
Hongo	Botrytis cinerea	Pudrición del fruto, moho gris	Mango, fresa, melón, cítricos, maracuya, marañon, mora frambuesa, melocotón.
Hongo	Capnodium sp., sp. citri	Fumagina	Cítricos, manzano, durazno, mango, pera, sandía.
Hongo	Diaphorthe citri	Melanosis	Cítricos, aguacate, mango, papaya.
Hongo	Elisione sp., sp. mangiferae	Roña	Toronja, mango.
Hongo	Cercospora sp., sp. purpurea, sp. musae	Mancha foliar, chamusco amarillo	Cítricos, aguacate, plátano, papaya.
Hongo	Diplocarpon earliana	Quemador de la hoja	Fresa.
Hongo	Sphaceloma perseae	Sarna o roña	Aguacate.
Hongo	Glomerella cingulata	Pudrición amarga del fruto	Manzano, pera, sandía.
Virus	Virus del mosaico de la papaya	Mosaico de la papaya	Papaya.
Virus	Virus de la Mancha anular del papayo o VMAP (Potyvirus)	Mancha anular del papayo ( se transmite a través de insectos chupadores de los áfidos siendo los más frecuentes: Myzus persicae, Aphis gossypii, A. neeri, A. citricola y A. spiraeicola).	Papaya, melón, sandía, maracuya.
Virus	Virus de la Necrosis apical de la papaya	Necrosis apical de la papaya	Papaya.

<b>TIPO DE ENFERMEDAD</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>CULTIVO</b>
Virus	Virus tristeza de los Cítricos	Tristeza de los cítricos	Cítricos.
Hongo	Thielaviopsis paradoxa	Pudrición negra	Piña.
Bacteria	Xanthomonas campestris	Tizón bacterial de tallos	Pitahaya, cítricos, marañon, melón.
Hongo	Dothiorella sp.	Ojo de pescado en tallos	Pitahaya, aguacate, banano, cítricos.

**CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ENFERMEDADES DE ACUERDO CON SUS AGENTES PATOGENOS Y ABIOTICOS, EN CONDICIONES DE CAMPO**

CAUSAS	CARACTERISTICAS			
PATOGENOS DE:	HOSPEDANTE	TEJIDOS AFECTADOS	APARICION	DISTRIBUCION
Semilla	Uno	Follaje, Raíz	Temprana Gradual	Aleatoria
Plántulas	Muchos	Raíz Tallo	Temprana Rápida	Parches
Base del tallo	Uno	Raíz Tallo	Tardía Gradual	Aleatoria Topográfica áreas bajas
Suelo	Uno	Raíz Tallo	Temprana Gradual	Topográfica Tipo de suelo
Follaje	Uno	Follaje	Tardía	Uniforme
Diseminación por vectores	Uno	Follaje	Tardía Gradual	Bordes Aleatoria
<b>ABIOTICOS</b>				
Deriva o aspersión de plaguicidas	Muchos	Follaje	Rápida	Uniforme
Herbicidas del suelo	Muchos	Raíz, Follaje	Rápida	Uniforme Tipo de suelo
Deficiencias o exceso de nutrimentos	Muchos	Raíz, Follaje	Rápida	Uniforme Tipo de suelo
Sales solubles	Muchos	Hojas inferiores, Margen foliar intervenal	Lenta	Uniforme Topográfico suelos arenosos
Sequía	Muchos	Raíces, Hojas viejas	Lenta	Uniforme Topográfico
Heladas	Muchos	Raíces, Tubérculos, follaje.	Rápida	Areas bajas

Fuente: CATIE

**SINTOMAS MAS COMUNES ENCONTRADOS EN PLANTAS Y LAS POSIBLES CAUSAS DEL PROBLEMA  
FITOSANITARIO (CATIE, 1993)**

SINTOMA	POSIBLES CAUSAS
Agallas	Acaros, Bacterias, Insectos y Hongos
Clorosis	Deficiencias o excesos de nutrimentos, Fitoplasmas, Herbicidas inhibidores de clorofila, Patógenos y sus toxinas, Pudriciones de la raíz, nematodos de la raíz, Virus.
Desarrollo de diferentes pigmentaciones foliares	Bacterias, Condiciones del suelo, Daños mecánicos o tóxicos, Exceso o deficiencia de nutrientes, Fitoplasmas, Hongos y Bacterias, Insectos y Virus.
Enanismo	Virus, Condiciones del suelo.
Escoba de bruja	Acaros, Fitoplasmas, Hongos y Virus.
Flores abortadas	Deficiencia o desbalance de nutrimentos, Insectos, Polinización deficiente, Reguladores del crecimiento, Sequía.
Gomosis	Bacterias, Hongos, Daño mecánico, Daño por insectos.
Hojas con agujeros	Insectos, Hongos.
Hojas con moteados	Acaros, Trips, Virus.
Hojas con manchas	Bacterias, Hongos, Materiales tóxicos.
Hojas cortadas	Insectos.
Mal del talluelo	Hongos del suelo, Insectos, Sales solubles.
Marchitamiento	Bacterias vasculares, Exceso de agua, Exceso de sales solubles, Hongos vasculares, Insectos, Nematodos, Pudrición de la raíz, Suelo seco.
Pata de rana	Herbicidas, Virus.
Pudrición	Bacterias, Hongos y Surfactantes.
Raíces adventicias	Estrés de agua, Hongos, Nematodos, Pudriciones radicales.
Tizones	Heladas, Hongos.

## ANEXO II

### MALEZAS REGISTRADAS EN LOS PAISES DEL OIRSA QUE AFECTAN LOS CULTIVOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS

#### **Amaranthaceae**

Achyranthes aspera L. sin. A. indica (L.) Mill, sin. A. obtusifolia Lam.  
Amaranthus spinosus L.

#### **Asteraceae (compositae)**

Ageratum conyzoides L.  
Bidens recta L.  
Conyza canadensis (L.) Cronq.  
Eclipta prostrata (L.) L.  
Melampodium flaccidum  
Melanthera aspera (j.) Rich & Spreng  
Vernonia patens H.B.K.

#### **Boraginaceae**

Heliotropium indicum L. sin. Tiaridium indicum (L.) Lehm.

#### **Caryophyllaceae**

Drymaria cordata (L.) Willd. Ex Roem & Schult.

#### **Convolvulaceae**

Calonyction sp. Choisy  
Ipomoea purpurea (L.) Roth

#### **Cyperaceae**

Cyperus niger (Ruiz & Pavon) Cut.

#### **Euphorbiaceae**

Chamaesyce hyssopifolia (L.) small.  
Euphorbia heterophylla L. sin. E. cythophora Murr., sin. Poinsettia heterophylla (L.) small  
Euphorbia hirta L. sin. E. Chamaesyce hirta (L.) Millsp., sin. E. pilulifera  
Euphorbia hypericifolia L., sin. E. indica Lam., sin. E. parviflora L.  
Phyllanthus niruri L.  
Ricinus communis L.

#### **Mimosaceae**

Mimosa pudica L.

### **Lamiaceae (Labiatae)**

Hyptis brevipes Poit.

### **Malvaceae**

Sida acuta Burm f.  
Sida rhombifolia

### **Poaceae (Graminea)**

Cenchrus echinatus L.  
Chloris sp Sw.  
Digitaria pentzii Stent  
Digitaria sp. Heist. Ex Fabr.  
Leptochloa panicoides (J.S. Presl) A. Ritchc.  
Panicum maximum Jacq.  
Pennisetum purpureum Schumach.  
Rottboellia cochinchinensis (Lou.) W. Clayton  
Urochloa mutica (Forsk.) Stapf. Sin. P. Purpurascens

### **Portulacaceae**

Portulaca oleracea L.

### **Rubiaceae**

Borreria alata (Aubl) Dc.  
Richardia scabra L.

### **Solanaceae**

Physalis angulata L.  
Solanum umbellatum Mill.

**ANEXO III**  
**PARAMETROS COMPARATIVOS FISICOS-QUIMICOS DEL AGUA POTABLE**

PARAMETRO	UNIDAD	MEXICO <sup>1</sup>	CENTROAMERICA <sup>2</sup>	E.E.U.U. <sup>3</sup>	UNION EUROPEA <sup>4</sup>
Temperatura	<sup>0</sup> C	-	18 – 30	-	12 – 25
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 <sub>3</sub>	500	100 – 500		60
Sulfatos	mg/L SO <sub>4</sub>	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 <sub>3</sub>	-	100	25 - 50	100
Cobre	Mg/L	1.5	1.0 – 2.0	1.0	1.0
Magnesio	mg/L CaCO <sub>3</sub>	125	30 – 50	-	30 – 50
Sodio	Mg/L	200	25 – 200	20 - 200	20 – 175
Potasio	Mg/L	-	10	-	10 – 12
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.

## PARAMETROS COMPARATIVOS MICROBIOLÓGICOS RECOMENDADOS O PERMISIBLES DEL AGUA POTABLE

PARAMETRO	METODO	MEXICO	CENTROAMERICA	E.E.U.U.
Bacterias <i>Coliformes</i> <i>totales</i>	Filtración por membranas	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml
Bacterias <i>Coliformes</i> <i>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</i> <i>totales</i>	Tubos múltiples /NMP	Ausencia	< 1.1 NMP/100 ml	Ausencia <sup>1</sup>
Bacterias <i>Coliformes</i> <i>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 <sup>2</sup>
Virus (entéricos)	Filtración por membranas	-	-	Ausencia <sup>2</sup>

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 %.

**LIMITES PERMISIBLES DE PLAGUICIDAS EN AGUA POTABLE EN PARTES POR BILLON (ppb) O  
MICROGRAMOS POR LITRO (mg/l).**

<b>PLAGUICIDA</b>	<b>CENTROAMERICA</b>	<b>MEXICO</b>	<b>E.E.U.U.</b>
Alacloro	2.0	-	2.0
Aldicarb	3.0	-	-
Aldrin/ Dieldrina	0.03	0.03	-
Atrazina	2.0	-	3.0
Bromuro de metilo	10.0	-	-
Clordano	0.20	0.20	2.0
2,4 – D	300.0	30.0	70.0
1,2 – Dibromo-3-Cloropropano	0.2	-	0.2
DDT	1.0	1.0	-
Diquat	20.0	-	20.0
Dinoseb	-	-	7.0
Endosulfan	0.35	-	-
Endrina	-	-	2.0
Glifosato	700.0	-	700.0
Hexaclorobenceno/HCB	-	1.0	1.0
HCH/Lindano	0.2	2.0	0.2
Heptacloro	0.4	0.03	0.4
Heptacloro epóxido	0.2	0.03	0.2
Metoxicloro	20.0	20.0	40.0
Simazina	2.0	-	4.0
Toxafeno	-	-	3.0
2,4,5-TP (Silvex)	9.0		50.0

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.

## EFICACIA DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

GERMENES <sup>1</sup>	CLORO <sup>2</sup>	OZONO	YODO	HIPOCLORITO <sup>2</sup>	CLORAMINAS
Bacterias	Muy Bueno	Excelente	Muy Bueno	Muy Bueno	Escasa
Virus	Bueno	Excelente	Bueno	Bueno	Escasa
Protozoos (quistes, oocistos) <sup>3</sup>	Regular	Muy Bueno	Bueno	Regular	Muy escasa
Helmintos (huevos)	Regular	Excelente	Falta información	Regular	Falta inforrmación

1. Los microorganismos en el agua de grifo que causan enfermedades, provienen generalmente de la deficiente calidad del agua de la fuente, así como de los errores en los procesos de tratamiento de desinfección y filtración o de los sistemas de distribución.

2. Los productos químicos basados en cloro son los desinfectantes preferidos para tratar el agua potable en los países de la región. En los sistemas de abastecimiento se emplea el cloro porque ha resultado sumamente bueno, es seguro cuando se maneja adecuadamente y es muy eficaz en función de costos.

3. El nivel normal de cloro tiene poco o ningún efecto en la amiba enquistada (*Entamoeba histolitica*). La criptosporidiosis es una de las más graves enfermedades protozoarias, por que puede causar infección aún a bajas concentraciones y se adapta muy bien a vivir en el agua y puede ser resistente a la desinfección que generalmente se aplica al agua potable (incluso aparece en abastecimientos de agua de alta calidad). En función de los casos ocurridos en Estados Unidos, las infecciones protozoarias son las más comunes, seguidas de las bacterianas y virales.

Fuente: Trussell, R.R., 1991.

**Nota:** El empleo de cloro u ozono en el agua enriquecida orgánicamente puede resultar en la formación de compuestos orgánicos peligrosos.

**PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS RECOMENDADOS DE AGUAS RESIDUALES PARA RIEGO DE VEGETALES QUE SE CONSUMEN CRUDOS Y ARBOLES FRUTALES<sup>1</sup>**

<b>GERMENES</b>	<b>OMS</b>	<b>CENTROAMERICA<sup>2</sup></b>	<b>MEXICO<sup>3</sup></b>	<b>E.E.U.U.<sup>4</sup></b>
Coliformes fecales	Menor o igual a 1000UFC/100ml <sup>6</sup>	Menor o igual a 1000 UFC/100ml <sup>6</sup>	1000 UFC/100 ml (mensualmente) y 2000 UFC/100 ml (diariamente)	Menor o igual a 14 NMP/100 ml
Nematodos Intestinales <sup>5</sup>	Menor o igual a 1 huevo/litro	Menor o igual a 1 huevo/litro	Menor o igual a 5 huevos / litro	ND
Enterovirus	ND	ND	ND	1 virus/40 litros <sup>7</sup>

1. En caso de árboles frutales, suspender el riego dos semanas antes de la cosecha.
  2. Las normas o anteproyectos de normas de los países centroamericanos están basadas en las recomendaciones de la Organización Mundial de La Salud (OMS).
  3. NOM-001-ECOL-1996.
  4. US-EPA/USAID, 1992. Guidelines for agricultural reuse wastewater.
  5. Ascaris, Trichuris, Necator americanus, Ancylostoma duodenale, etc.
  6. Durante el período de riego.
  7. Parámetros del Estado de Arizona.
- ND: No hay datos.

## ANEXO IV Listado de plaguicidas prohibidos en los países miembros del OIRSA

NOMBRE DEL INGREDIENTE ACTIVO O SUBSTANCIA ACTIVA		GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMÁ	MÉXICO	BELICE
2-4-5 T	<b>H</b>	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
2-4-5- TP	<b>H</b> <i>Silvex</i>	☒				☒	☒		
Aldrin	<b>I</b>	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	
Aminocarb	<b>I</b>						☒		
Amitrole	<b>H</b>			☒			☒		
Anabasina	<b>I</b>						☒		
Aramit	<b>A</b>						☒		
Arseniato de calcio	<b>I - H</b>						☒		
Arseniato de cobre	<b>I - F</b>						☒		
Arseniato de plomo	<b>I</b>					☒	☒		
Arseniato de sodio	<b>F</b>						☒		
Arsenicales	<b>I- H-F- R</b>	☒	☒			☒	☒		☒
BHC/HCH	<b>I</b>	☒	☒	☒	☒		☒	☒	☒
Captafol	<b>F</b>		☒			☒			
Cicloheximida	<b>RC</b>						☒		☒
Cihexatin						☒			☒
Cloranil	<b>F</b>						☒	☒	
Clordano	<b>I</b>	☒	☒	☒	☒	☒	☒		☒
Clordecone	<b>I</b>	☒	☒			☒	☒	☒	☒
Clordimeform	<b>I- A - O</b>	☒	☒	☒		☒	☒		
Clorobencilato	<b>A</b>		☒						
Cloroformo	<b>I</b>						☒		
Cloropicrina	<b>I- F - N</b>						☒		☒
Cloruro de mercurio	<b>F</b>						☒		☒
Cloruro de vinilo	<b>Aditivo</b>						☒		
Compuesto de cadmio	<b>F</b>						☒		
Compuestos de Cianuro	<b>H - F</b>	☒	☒			☒	☒		
Compuestos de mercuriales	<b>F</b>	☒	☒	☒		☒	☒	☒	

<b>I</b>	insecticida	<b>R</b>	rodenticida
<b>A</b>	acaricida	<b>F</b>	fungicida
<b>H</b>	herbicida	<b>N</b>	nematicida
<b>O</b>	ovicida	<b>RC</b>	regulador de crecimiento

## ANEXO IV Listado de plaguicidas prohibidos en los países miembros del OIRSA

NOMBRE DEL INGREDIENTE ACTIVO O SUBSTANCIA ACTIVA		GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMÁ	MÉXICO	BELICE
Compuestos de plomo	<b>F - I</b>			☠			☠		
Compuestos de talio	<b>I - R</b>						☠	☠	
Crimidina	<b>R</b>						☠		
Cromato de cadmio	<b>F</b>						☠		
Daminozide	<b>RC</b>		☠						
DDT	<b>I</b>	☠	☠	☠	☠	☠	☠		
Demetona	<b>I - A</b>						☠		☠
Dialifor	<b>I - A</b>						☠	☠	
Dibromo cloro propano/ DBCP	<b>F - N</b>	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
Dieldrín	<b>I</b>	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
Dinoseb	<b>H</b>	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
Disulfuro de carbono	<b>I - F</b>						☠		
Dodecacloro	<b>I</b>		☠	☠			☠	☠	
Etefon	<b>RC</b>					☠			
EDB	<b>F</b>			☠	☠		☠		
Endrín	<b>I</b>	☠	☠		☠	☠	☠	☠	☠
EPN	<b>I</b>						☠	☠	
Erbon	<b>H</b>							☠	
Estricnina	<b>I - R</b>						☠		
Ethyl Paration	<b>I</b>	☠	☠	☠	☠			☠	☠
Etilen-Dibromuro			☠			☠			
Fluoracetato de Sodio	<b>I - R</b>	☠	☠				☠	☠	
Fluoroacetamida	<b>R</b>		☠						
Forato	<b>I - A</b>						☠		☠
Formotion	<b>A - I</b>					☠			
Fumisel								☠	
Heptacloro	<b>I</b>	☠	☠	☠	☠	☠	☠		☠
Isodrina	<b>I</b>						☠		
Izobenzano	<b>I</b>						☠		
Kadretrina	<b>I</b>						☠		
Kelevano	<b>I</b>						☠		

<b>I</b>	insecticida	<b>R</b>	rodenticida
<b>A</b>	acaricida	<b>F</b>	fungicida
<b>H</b>	herbicida	<b>N</b>	nematicida
<b>O</b>	ovicida	<b>RC</b>	regulador de crecimiento

### ANEXO IV Listado de plaguicidas prohibidos en los países miembros del OIRSA

NOMBRE DEL INGREDIENTE ACTIVO O SUBSTANCIA ACTIVA		GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMÁ	MÉXICO	BELICE
Leptofos	<b>I</b>	☠	☠				☠		
Lindano		☠	☠	☠	☠	☠			
Mirex	<b>I</b>							☠	
Monocrotofos	<b>A - I</b>		☠						
Monuron	<b>H</b>							☠	
Morfamquat	<b>H</b>						☠		
Nitrofen	<b>H</b>					☠	☠	☠	
Ometoato	<b>H</b>						☠		
Óxido de etileno	<b>F</b>						☠		
Pentaclorofenol	<b>F - H</b>		☠		☠	☠	☠		
PEPP	<b>I - A</b>						☠		
Phosacetim	<b>R</b>						☠		☠
Protoato	<b>I - A</b>						☠		
Quintoceno/ PCNB	<b>F</b>		☠						
Schradano	<b>I - A</b>						☠	☠	☠
Strobane	<b>I</b>	☠					☠		
Sulfato de cadmio	<b>F</b>						☠		
Sulfato de nicotina	<b>I</b>						☠		
Sulfotep	<b>I - A</b>						☠		☠
Sulprofos	<b>I</b>						☠		
Tetracloruro de carbono	<b>I</b>						☠		
Toxafeno	<b>I</b>	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠

<b>I</b>	insecticida	<b>R</b>	rodenticida
<b>A</b>	acaricida	<b>F</b>	fungicida
<b>H</b>	herbicida	<b>N</b>	nematicida
<b>O</b>	ovicida	<b>RC</b>	regulador de crecimiento

**ANEXO V**  
**TOLERANCIA DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS MAS UTILIZADOS EN FRUTAS Y VEGETALES EN PARTES POR MILLON**  
**(ppm) ( AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL/EPA, 1998)**

PLAGUICIDA	TOMATE	LECHUGA	PAPA	CHAYOTE	CEBOLLA	NARANJA	ZANAHORIA	REPOLLO	CHILE	PAPAYA	PLATANO	PIÑA
Acefate	-	10.0	-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-
Allethrin	4.0*	-	-	-	-	4.0*	*	-	-	-	-	4.0*
Aldicarb	-	-	1.0	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-
Ametrin	-	-	0.25	-	-	0.1 <sup>N</sup>	-	-	-	-	0.25	0.25
Anilazine	10.0	-	1.0	10.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-
Avermectim B <sub>1</sub>	0.07	0.05	0.005	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-
Azinphosmethyl	2.0*	-	0.3	-	-	-	-	2.0	0.3	-	-	-
Azoxystrobin	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-
Bentazon	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-
Benomil	5.0	-	-	1.0	-	-	0.2	0.2	0.2	3.0	1.0**	35.0*
Bromacil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
Bromuro de methilo	40.0	-	-	-	-	30.0*	-	-	-	20.0*	-	20.0*
Bromuro inorgánico	20.0*	30.0	75.0*	30.0*	300	-	30.0*	50.0*	30.0*	-	-	25.0
Bromoxinil	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-
Bifetrin	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-
Captafol	15.0	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1 <sup>N</sup>
Captan	25.0	100**	25.0	25.0**	25.0**	-	2.0**	2.0**	25.0**	-	-	-
Carbaryl	10.0	10.0	0.2 <sup>N</sup>	10.0	-	-	10.0	10.0	10.0	-	10.0	2.0
Carbofuran	1.0	-	2.0	0.8	-	-	-	-	1.0	-	0.1	-
Cloramben	0.1	-	-	0.1	-	-	-	-	0.1	-	-	-
Clorathalonil	5	-	0.1	5.0	0.5	-	1.0	-	-	15.0	0.5	-
CPA	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cryolite	7.0	7.0	2.0	7.0	-	-	7.0	-	7.0	-	-	-
Cyromazine	-	5.0	-	-	10.0	-	-	-	4.0	-	-	-
Cypermethrina	-	10.0	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-
Cianamida cálcica	5.0	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIP (319)	-	-	5.0*	-	-	-	0.1 <sup>N</sup>	-	-	-	-	-
Cifluthrin	0.2	-	-	-	-	-	0.2	-	0.05	-	-	-

PLAGUICIDA	TOMATE	LECHUGA	PAPA	CHAYOTE	CEBOLLA	NARANJA	ZANAHORIA	REPOLLO	CHILE	PAPAYA	PLATANO	PIÑA
Cimoxanil	0.05	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloropicrin	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorosuron	-	-	-	-	0.1 <sup>N</sup>	-	0.1 <sup>N</sup>	-	-	-	-	-
Clorpirifos	0.5	-	-	-	0.5	-	-	1.0	1.0	-	0.1	-
Clorthiofos	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clomazone	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.05	-	-	-
Dalapon	-	-	10.0	-	-	5.0	-	-	-	-	-	0.05 <sup>N</sup>
DCPA	1.0	2.0	2.0	1.0	-	-	-	-	2.0	-	-	-
Deltametrin	0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diazinón	0.75	0.7	-	0.5	-	-	0.75	-	0.5	-	0.2	0.5
Dicloné	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diclorán	-	-	-	-	-	-	10.0*	-	-	-	-	-
Dicofol	5.0	-	-	5.0	-	10.0	-	-	5.0	-	-	-
Diquat	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-
Difenamida	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diflubenzuron	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-
Dimethoato	2.0	2.0	0.2	-	-	2.0	-	2.0	2.0	-	-	-
Dimethomorph	1.0	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Disulfoton	0.75	0.75	0.75	-	-	-	-	0.75	0.75	-	-	0.75
Diurón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.1	1.0
Endosulfan	2.0	2.0	0.2 <sup>N</sup>	2.0	-	-	0.2	2.0	2.0	-	-	2.0
Endotal	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EPTC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1 <sup>N</sup>
Estreptomícina	0.25	-	0.25	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-
Etridiazole	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ethephon	0.5	-	-	-	-	-	-	-	30.0	-	-	-
Ethion	2.0	-	-	0.5	-	-	-	-	1.0	-	-	-
Glifosato	-	-	0.2	-	-	-	0.2	-	-	0.2	0.2	0.1
Fenamifos	-	-	-	-	-	0.6	-	0.1	0.6	-	0.1	0.3
Fenpropathrin	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fenvalerate	-	-	0.02	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-
Ferban	7.0	7.0	-	7.0	-	-	7.0	7.0	7.0	7.0	-	-
Fluridone	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fludioxonil	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluazifolbutil	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-

PLAGUICIDA	TOMATE	LECHUGA	PAPA	CHAYOTE	CEBOLLA	NARANJA	ZANAHORIA	REPOLLO	CHILE	PAPAYA	PLATANO	PIÑA
Folpet	25.0	50.0	-	-	15.0	-	-	-	-	-	-	-
Fonofos	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-
Fosetyl - al	3.0	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.1
Hydrochloride	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrazida maleica	-	-	50.0	-	15.0	-	-	-	-	-	-	-
Imazalil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-
Imidacloprid	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iprodione	-	25.0	0.5	-	0.5	-	5.0	-	-	-	-	-
Lindano	3.0	3.0	-	3.0	-	-	-	1.0	1.0	-	-	1.0
Linuron	-	-	1.0	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-
Magnesiun phosphide	0.01	0.01	-	-	-	0.1	-	-	0.1	0.1	0.01	-
Malathion	8.0	-	-	8.0	-	8.0	8.0	-	8.0	1.0	-	8.0
Mancozeb	4.0	-	0.5	4.0	0.5	-	2.0	-	-	10.0	4.0	-
Maneb	4.0	-	-	-	-	-	7.0	-	7.0	10.0	4.0	-
Metaclor	0.6	-	0.2	-	1.0	-	-	1.0	0.5	-	-	-
Metalaxil	-	5.0	4.0	-	3.0	-	-	1.0	-	0.1	-	0.1
Metamidofos	1.0	1.0	0.1 <sup>N</sup>	-	-	-	-	1.0	1.0	-	-	-
Methomil	5.0	5.0	-	-	-	2.0	-	5.0	2.0	-	-	-
Methoxychlor	14.0	14.0	-	14.0	-	-	14.0	-	14.0	-	-	14.0
Metiran	0.5	-	0.5 <sup>N</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metidaton	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metribuzin	0.1	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metobromuron	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mevinphos	0.2	0.5	0.25	0.25	-	-	0.25	1.0	0.25	-	-	-
Monocrothophos	0.5	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myclobutanil	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naled	0.5	1.0	-	-	-	-	-	1.0	0.5	-	-	-
O – phenylphenol	10.0*	-	-	-	-	10.0*	20.0*	-	10.0*	-	-	10.0*
Oryzalín	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	0.05
Oxamil	2	-	0.1	2.0	-	-	-	-	3.0	-	0.3	-

PLAGUICIDA	TOMATE	LECHUGA	PAPA	CHAYOTE	CEBOLLA	NARANJA	ZANAHORIA	REPOLLO	CHILE	PAPAYA	PLATANO	PIÑA
Oxidimetol metil	2	-	0.1	1.0	0.05	-	-	1.0	0.75	-	-	-
Oxido de fenbutatín	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-
Oxifluorfen	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	0.05	0.05	-
Paraquat	-	0.05 <sup>N</sup>	0.5	0.1	0.05	-	0.05	0.05	-	-	0.05 <sup>N</sup>	0.05 <sup>N</sup>
Parathión	1.0	1.0	-	1.0	-	-	1.0	-	1.0	-	-	1.0
PCNB	0.1	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Permetrina	2.0	20.0	0.05	-	0.1	-	-	6.0	1.0	1.0	-	-
Pendimetalina	-	-	0.1	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-
Phorato	0.1	0.1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phosmet	2.0	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phosphamidon	0.1	-	0.1	-	-	0.75	-	-	0.5	-	-	-
Phosalone	-	-	0.02 <sup>N</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Piperonyl butoxide	8.0*	-	0.25*	-	-	8.0*	-	-	-	-	-	-
Pirethrinas	1.0*	-	0.05*	-	-	1.0*	-	-	-	-	-	1.0*
Pronamide	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Propargite	-	-	0.1	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-
Propiconazole	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.1
Setoxidin	24.0	1.0	4.0	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-
Sesone	-	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spinosad	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Simazina	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-	0.2	-
Tebufenoside	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-
Tebuconazole	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-
Terbufos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.025	-
Thiran												
Tiabendazol	-	-	10.0**	1.0	-	-	10.0*	-	-	5.0*	3.0**	-
Tetradifón												
Thiran	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0**	-
Thiophanate	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Tiofanato de metilo	-	-	0.05	-	3.0	-	-	-	-	-	2.0	-

PLAGUICIDA	TOMATE	LECHUGA	PAPA	CHAYOTE	CEBOLLA	NARANJA	ZANAHORIA	REPOLLO	CHILE	PAPAYA	PLATANO	PIÑA
Tiodicar	-	-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-
Triadimefón	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	3.0
Trichlorfon	0.1	0.1	-	-	-	-	0.1 <sup>N</sup>	0.1 <sup>N</sup>	0.1 <sup>N</sup>	-	2.0	-
Trifuralin	0.1	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-
Trifeniltin- hidroxide	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triforine	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-
Tralometrin	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vinclozolin	3.0	10.0	-	-	1.0	-	-	-	3.0	-	-	-
Vernolate	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ziran	7.0	7.0	-	7.0	-	-	7.0	7.0	7.0	-	-	-
2-4- D	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\* Aplicación poscosecha.

\*\* Aplicación pre- y poscosecha.

N. Tolerancia de residuos insignificante.

Partes por millón (ppm) significa la cantidad máxima permitida del producto en miligramos, obtenida de una muestra de 1000 gramos. Estas regulaciones no son permanentes y están propensas a variaciones (revisión) en cuanto al producto y concentraciones máximas permitidas según el plaguicida.

**ANEXO VI**  
**ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LA CONTAMINACION BIOLOGICA (BACTERIAS, VIRUS, PARASITOS)**  
**DEL AGUA**

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

AGENTE	FUENTE	PERIODO DE INCUBACION	DURACION	SINTOMAS CLINICOS
<b>VIRUS</b>				
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 <i>ictericia</i> , 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	<i>IDEM</i>
Rotavirus (Grupo A)	Heces	1 – 3 días	5 – 7 días	<i>Gastroenteritis con náusea y vómito</i>
Rotavirus (Grupo B)	Heces	2 – 3 días	3 – 7 días	<i>Gastroenteritis</i>
Calicivirus	Heces	1 – 3 días	1 – 3 días	<i>Gastroenteritis</i>
Virus Norwalk-like	Heces	1 – 2 días	1 – 4 días	<i>Diarrea, nausea, vómito, dolor de cabeza, dolor abdominal</i>

AGENTE	FUENTE	PERIODO DE INCUBACION	DURACION	SINTOMAS CLINICOS
<b>PARASITOS</b>				
Giardia lamblia	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.
Cryptosporidium parvum	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.
Entamoeba histolytica /Amebiasis	Heces	2 – 4 semanas	Semanas – meses	Dolor abdominal, estreñimiento, diarrea con moco y sangre
Cyclospora var. cayetanensis	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.
Balantidium coli	Heces	Desconocido	Desconocido	Dolor abdominal, diarrea con moco y sangre, pujo y tenesmo
<b>HELMINTOS</b>				
Dracunculus medinensis	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.
<b>ALGAS</b>				
Cianobacterias (Anabaena, Microcystis)	Blooms	Horas	Variable	Envenamamiento con toxinas, gastroenteritis, neumonia

**ANEXO VII**  
**BROTOS DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR FRUTAS Y VEGETALES**

<b>GERMENES</b>	<b>ALIMENTO</b>	<b>No. DE CASOS</b>	<b>PAIS</b>	<b>AÑO</b>
<b>BACTERIAS</b>				
Salmonella stanley	Retoño de alfalfa importada	242	E.E.U.U.	1995
Salmonella poona	Melones importados	400	E.E.U.U.	1991
Salmonella sp.	Melones importados	25,000	E.E.U.U.	1989
Salmonella javiana	Sandía	39	E.E.U.U.	1991
Salmonella muenchen	Jugo de naranja (sin pasteurizar)	298	E.E.U.U./Canadá	1999
Salmonella montevideo	Tomates	300 (dos brotes)	E.E.U.U.	1992-1993
Salmonella typhimurium	Ensalada de vegetales fría	1,800 (pasajeros)	Las Palmas de Gran Canaria (varios vuelos aéreos)	1976
Salmonella hartford, S. gaminara, S. rubislaw	Jugo de naranja	63	E.E.U.U.	1995
Salmonella sp.	Retoño de alfalfa	92	Canadá	1997
Salmonella newport	Retoño de alfalfa	133	E.E.U.U.	1995-1996
Salmonella montevideo, S. meleagridis	Retoño de alfalfa	> 600	E.E.U.U.	1996
Salmonella javiana	Tomates	174	E.E.U.U.	1990
Salmonella infantis, S. anatum	Retoño de alfalfa	109	E.E.U.U.	1997
Salmonella senftenberg	Retoño de alfalfa	52	E.E.U.U.	1997-1998
Salmonella typhi	Mamey	13	E.E.U.U.	1998-1999
Salmonella mbandaka	Retoño de alfalfa	62	E.E.U.U.	1998-1999
Shigella sp.	Cebollin importado	171	E.E.U.U.	1994
Shigella sonnei	Lechuga		E.E.U.U.	1985
Shigella sp.	Lechuga	> 100	Noruega	1995
Shigella sp.	Lechuga en trozos	304	E.E.U.U.	1988
Shigella flexneri	Ensalada de vegetales	46	E.E.U.U.	1992

<b>GERMENES</b>	<b>ALIMENTO</b>	<b>No. DE CASOS</b>	<b>PAIS</b>	<b>AÑO</b>
Shigella sonnei	Perejil	225	E.E.U.U.	1998
Shigella sonnei	Lechuga	160	E.E.U.U.	1998
Eschericia coli O157:H7	Jugo de manzana (sin pasteurizar)	66 (un niño muerto) de un total de tres brotes	E.E.U.U./Canadá	1996
	Lechuga (mesclun – mezcla)	60	E.E.U.U.	1996
	Lechuga iceberg	30	E.E.U.U.	1995
	Sidra de manzana (sin pasteurizar)	23	E.E.U.U.	1991
	Vegetales	4	E.E.U.U.	1992
	Melones	27	E.E.U.U.	1993
	Papas (legumbres)	24 (un muerto)	E.E.U.U.	
	Lechuga romaine	20	E.E.U.U.	1995
	Sidra de manzana	20	E.E.U.U.	1996
	Jugo de naranja	70	E.E.U.U.	1996
	Rábanos	6000 (3 niños muertos)	Japón	1996
	Retoño de alfalfa	108	E.E.U.U.	1997
	Ensalada de frutas	40	E.E.U.U.	1998
	Lechuga iceberg	72	E.E.U.U.	1999
Eschericia coli enterotoxígena (ETEC)	Ensalada de zanahoria	47	E.E.U.U.	1993
	Ensalada de zanahoria	202	E.E.U.U.	1994
Listeria monocytogenes	Tomates y lechugas		E.E.U.U.	1986
	Ensalada de col empacada		Canadá	1982
Clostridium botulinum	Papas	30	E.E.U.U.	1994
Vibrio cholerae	Leche de coco	4	E.E.U.U.	1991

<b>GERMENES</b>	<b>ALIMENTO</b>	<b>No. DE CASOS</b>	<b>PAIS</b>	<b>AÑO</b>
<b>PARASITOS</b>				
Cyclospora cayetanensis	Frutilla importada	1,012	E.E.U.U.	1997
	Frutilla importada	1,465	E.E.U.U./Canadá	1996
	Frutilla importada	200	Canadá	1998
	Lechuga mesclun	41	E.E.U.U.	1997
	Albahaca	305	E.E.U.U.	1997
Cryptosporidium parvum	Sidra de manzana	31	E.E.U.U.	1996
	Sidra de manzana	213	E.E.U.U.	1993
Giardia lamblia	Vegetales crudos	27	E.E.U.U.	1990
<b>VIRUS</b>				
Norwalk – like	Jugo de naranja	3,053 (pasajeros)	Australia (varios vuelos aéreos)	1991
Hepatitis A	Lechuga importada	202	E.E.U.U.	1989
	Ensalada de vegetales	3	E.E.U.U.	1990
	Fresas importadas	270	E.E.U.U.	1997
	Fresas importadas	51	E.E.U.U.	1990
	Ensalada de col	44	E.E.U.U.	1997
Calicivirus	Salsa de frambuesas congeladas importadas	509	Finlandia	1998

**ANEXO VIII**  
**CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y VIDA UTIL DE FRUTAS Y**  
**HORTALIZAS FRESCAS**

<b>PRODUCTO</b>	<b>TEMPERATURA (°C)</b>	<b>HUMEDAD RELATIVA (%)</b>	<b>VIDA UTIL MAXIMA</b>
Tomates verdes y maduros	12 – 15	90	1 – 2 semanas
Cebolla cabezona verde	0 – 1	95 – 100	1 – 3 semanas
Cebolla cabezona seca	-1 – 0	70 – 80	6 – 8 meses
Chile verde dulce	7 – 10	90 – 95	1 – 3 semanas
Ajo	0	70	6 – 8 meses
Papas maduras	4 – 5	90 – 95	4 – 9 meses
Berenjenas	8 – 12	95 – 100	1 – 2 semanas
Zanahoria	0	95 – 100	1 semana
Zanahoria sin copa	0 – 1	95 – 100	4 – 8 meses
Coliflor	0	95 – 100	2 - 5 semana
Brocoli	0 – 1	95 – 100	1 – 2 semanas
Repollos verdes	0 – 1	95 – 100	3 – 7 meses
Repollos blancos	0 – 1	95 – 100	6 – 7 meses
Remolacha	0 – 4	95 – 100	3 – 12 semanas
Apio	0 – 1	95 - 100	1 – 3 meses
Lechuga	0 – 1	95 - 100	1 – 4 semanas
Chayote	9 – 11	85 - 90	4 – 6 semanas
Arvejas verdes	0 – 1	95 – 100	1 – 3 semanas
Espárragos	0 – 4	95	1 – 2 semanas
Bananos	13 – 14	85 – 90	2 – 3 semanas
Limonos	11 – 14	85 – 90	1 – 6 meses
Naranjas	0 – 7	90	1 – 4 meses
Toronjas	9 – 16	85 – 90	4 – 6 semanas
Mangos	10 – 13	85 – 90	2 – 5 semanas
Melón Cantalupo	2 – 5	85 - 90	1 – 3 semanas
Sandía	10 – 12	80 - 90	2 – 3 semanas
Papayas madurando	7 – 10	85 - 90	2 – 3 semanas
Papayas verdes	10 – 13	85 - 90	2 – 4 semanas
Aguacate	10 – 13	85 - 90	2 semanas
Pitahaya	10 – 12	90 - 95	20 – 30 días
Piñas	7 – 13	85 - 90	3 – 4 semanas
Fresas	0	90 - 95	1 semana
Plátanos verdes	12 – 13	85 - 90	3 – 4 semanas
Moras	-0.5 – 0	90 – 95	2 – 4 días

**ANEXO IX**  
**CONDICIONES RECOMENDADAS PARA EL ENVASADO EN ATMOSFERA**  
**MODIFICADA DE ALGUNAS FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS**

<b>PRODUCTO</b>	<b>TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO (°C)</b>	<b>PORCENTAGE O<sub>2</sub></b>	<b>PORCENTAGE CO<sub>2</sub></b>
Lechuga	0 – 5	1 – 3	2 - 4
Apio	0 – 5	1 – 4	2 - 5
Coliflor	0 – 5	2 – 3	2 - 5
Col común	0 – 5	5– 10	-
Haba	5 – 10	21 – 3	4 - 7
Aguacate	5 – 13	2 – 5	3 - 10
Fresa	0 – 5	5 – 10	15 – 20



**CESAVEG**  
PRODUCTOR: \_\_\_\_\_

**TERRENO Y MEJORAS ORGANICAS REALIZADAS**

RANCHO: \_\_\_\_\_

SUPERFICIE: \_\_\_\_\_ TABLAS: \_\_\_\_\_

ANUAL

VIGENCIA: \_\_\_\_\_

ULTIMA REVISION: \_\_\_\_\_

**TERRENO**

DESCRIBA EL TIPO DE SUELO: ARCILLOSO FRANCO ARCILLOSO FRANCO FRANCO ARENOSO ARENOSO

AÑOS QUE TIENE SEMBRANDO EL CULTIVO ACTUAL: \_\_\_\_\_

SI TIENE MENOS DE TRES AÑOS CON EL CULTIVO ACTUAL, INDIQUE LOS ANTERIORES: \_\_\_\_\_

INDIQUE OTROS USOS DEL TERRENO: ESTABLO • DESECHOS INDUSTRIALES • AGOSTADERO • ALMACEN •

USO DE LOS TERRENOS ADYACENTES: NORTE \_\_\_\_\_ SUR \_\_\_\_\_ ESTE \_\_\_\_\_ OESTE \_\_\_\_\_

INDIQUE ANALISIS DE PATOGENOS HECHOS AL TERRENO (ANEXE COPIA): \_\_\_\_\_

**MEJORAS ORGANICAS AL TERRENO**

APLICACIÓN AL SUELO: ESTIERCOL • COMPOSTA • ¿DESDE CUANDO? \_\_\_\_\_

¿CUANTO APLICO? \_\_\_\_\_ FECHA DE ULTIMA APLICACIÓN: \_\_\_\_\_ CULTIVO: \_\_\_\_\_

¿TIENE DOCUMENTADO 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 ELABORACION • COPIA ANALISIS DE PATOGENOS •

SE APLICA EL ESTIERCOL O COMPOSTA EN:  
LA PREPARACION DEL TERRENO • SIEMBRA • PRIMERA ESCARDA • FLORACION •



**CESAVEG**

**PRODUCTOR:** \_\_\_\_\_

**RANCHO:** \_\_\_\_\_

**SUP. TOTAL:** \_\_\_\_\_

**TABLA:** \_\_\_\_\_

**VIGENCIA:** \_\_\_\_\_

**ULTIMA REVISION:** \_\_\_\_\_

## CONTROL DE FUENTES DE AGUA

ANUAL

ORIGEN DEL AGUA	AGUA DE RIEGO	AGUA PARA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS FOLIARES	AGUA PARA LAVAR MANOS	AGUA PARA TOMAR	FECHAS DE ANALISIS DE AGUA (ANEXE COPIA)
PRESA					Microbiológicos: _____
POZO	Cubierto <input type="checkbox"/>				_____
	Sin cubrir <input type="checkbox"/>				_____
ESTANQUE O DEPOSITO					Metales pesados: _____
AGUAS TRATADAS O GRISES					_____
MANANTIAL					_____
<b>DESCRIBA ACCIONES CORRECTIVAS AL AGUA</b>	<b>SANEADOR:</b>		<b>DOSIS:</b>	<b>FRECUENCIA:</b>	
<b>RIESGOS POTENCIALES DE TERRENOS COLINDANTES</b>	<b>AL NORTE</b>	<b>AL SUR</b>	<b>AL ESTE</b>		<b>AL OESTE</b>
<b>INDIQUE SISTEMA DE RIEGO</b>	Rodado o gravedad <input type="checkbox"/>	<b>GOTEO: Superficial</b> <input type="checkbox"/>		<b>Otro</b> <input type="checkbox"/>	XXXIX
	Aspersión <input type="checkbox"/>	<b>Enterrado</b> <input type="checkbox"/>		_____	







**CESAVEG**

VIGENCIA: \_\_\_\_\_

ULTIMA REVISION: \_\_\_\_\_

**ENTRENAMIENTO PARA EL EMPLEADO**

Tema de Capacitación: \_\_\_\_\_

Rancho: \_\_\_\_\_

Cuadrilla: \_\_\_\_\_ Actividad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre	Puesto	Firma

_____	_____	_____
Institución que Impartió el Entrenamiento	Nombre y Firma del Instructor	Responsable Técnico



**CESAVEG**

**HIGIENE EN CAMPO Y AGUA PARA TOMAR**

VIGENCIA: \_\_\_\_\_

ULTIMA REVISION: \_\_\_\_\_

Rancho: \_\_\_\_\_

Tabla Código: \_\_\_\_\_

Fecha	N° de Empleados		N° de Sanitarios	Clave de Identificación	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	

Revisada por: \_\_\_\_\_

Tabla Código: \_\_\_\_\_

Fecha	N° de Empleados		N° de Sanitarios	Clave de Identificación	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	

Revisada por: \_\_\_\_\_

Tabla Código: \_\_\_\_\_

Fecha	N° de Empleados		N° de Sanitarios	Clave de Identificación	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	

Revisada por: \_\_\_\_\_

Tabla Código: \_\_\_\_\_

Fecha	N° de Empleados		N° de Sanitarios	Clave de Identificación	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	

Revisada por: \_\_\_\_\_







Manual para el

control y

aseguramiento de la

calidad e inocuidad

de frutas y h

frescas

*Para mayor información acerca de esta publicación, favor comunicarse a la Coordinación Regional de Inocuidad de Alimentos en la Sede del OIRSA:*

*Colonia San Francisco, Av. Las Camelias No.14, San Salvador, El Salvador, C.A.*

*PBX: (503) 279-0174*

*Fax: (503) 279-0189*

*Apartado Postal (01)61*

*e-mail: [oirsa@ns1.oirsa.org.sv](mailto:oirsa@ns1.oirsa.org.sv)*

*[ogarcia@ns1.oirsa.org.sv](mailto:ogarcia@ns1.oirsa.org.sv)*

*HojaWeb: [www.oirsa.org.sv](http://www.oirsa.org.sv)*

*O con las Representaciones del OIRSA en cada uno de los países de la región: México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Panamá.*



**ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL  
DE SANIDAD AGROPECUARIA**