

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) PARA LA  
PRODUCCION DE FRESA (*Fragaria spp*)  
JINOTEGA, NICARAGUA**

**AUTORES:**

**Maria Nohelia Matus Miranda  
Eliza de los Ángeles Ñamendy Muñoz**

**Asesor:**

**Ing. Nicolás Arturo Valle MSc.**

**Coasesores:**

**Ing. Donaldo Picado  
Ing. Erick Rodríguez  
Ing. William Moreno**

**Managua, Nicaragua - 2007**

**UNIVERSIDAD NACIONAL GRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**DEPARTAMENTO DE PROTECCION AGRICOLA Y FORESTAL**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) PARA LA  
PRODUCCION DE FRESA (*Fragaria spp*)  
JINOTEGA, NICARAGUA**

TRABAJO ESPECIAL SOMETIDO A LA CONSIDERACIÓN DEL  
COMITÉ TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA PARA  
OPTAR AL GRADO DE:

**INGENIERO AGRONOMO**

POR:

**María Nohelia Matus Miranda y  
Eliza de los Ángeles Ñamendy Muñoz**

**Managua, Nicaragua - 2007**

**ESTE TRABAJO ESPECIAL FUE ACEPTADO, EN SU PRESENTE FORMA  
POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE  
AGRONOMIA Y APROBADO POR EL TRIBUNAL EXAMINADOR COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO**

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR:

---

**Presidente**

---

**Secretario**

---

**Vocal**

TUTOR:

---

**Ing. Nicolás Valle. MSc.**

SUSTENTANTES:

---

**Maria Nohelia Matus Miranda**

---

**Eliza de los Ángeles Ñamendy Muñoz**

**DEDICATORIA**

Dedicamos nuestro trabajo; A **Dios**, el ser mas importante en nuestras vidas, por darnos sabiduría e inteligencia, por ser quien ilumina nuestro camino a diario y regalarnos vida para saborear nuestros triunfos, por no dejarnos solas en nuestras dificultades, y permitirnos gozar a plenitud nuestros éxitos.

A nuestras **Familias** por guiarnos en el camino correcto, por apoyarnos siempre y por estar con nosotras en nuestros contratiempos y facilidades.

A nuestros **Maestros** por ejercer la más noble y paciente de las labores profesionales.

A nuestros **Compañeros** que de una o de otra manera nos apoyaron en esta preciosa carrera.

A todas aquellas **Personas** que nos apoyaron con un consejo para culminar nuestra carrera y ser personas con aptitudes, actitudes y ética para desarrollarnos como profesionales de éxito, que Dios Padre los bendiga grandemente.

**Maria Nohelia Matus Miranda**  
**Eliza de los Ángeles Ñamendy Muñoz**

## **AGRADECIMIENTOS**

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que de una u otra forma nos brindaron su apoyo para la culminación del presente trabajo:

A la **Universidad Nacional Agraria**, por permitir lograr nuestras metas como profesionales.

A la **Facultad de Agronomía** por su apoyo incondicional durante el transcurso de nuestra carrera.

**Departamento de Protección Agrícola y Forestal** por brindarnos siempre su apoyo.

Queremos agradecer también al **Ing. Nicolás A. Valle / MSc.** por su apoyo como tutor y amigo.

Así también agradecemos al **Ing. Víctor Aguilar, vicerrector de la Universidad**, que nos brindo su valioso tiempo y de igual forma su apoyo en la revisión de nuestro trabajo.

Al **Ing. Donald Picado** por aconsejarnos y compartir algunas ideas que de una u otra forma fueron de mucha ayuda para la culminación de esta tesis.

A los **Ing. William Moreno e Ing. Erick Rodríguez** quienes a pesar de sus múltiples aplicaciones en Jinotega, nos brindaron tiempo para la recopilación de datos en dicho estudio.

A los **Docentes** por impartir sus conocimientos y llenarnos de enseñanza día a día pero sobre todo por brindarnos su amistad.

A los **Productores** de Jinotega que sin su ayuda no se hubiese realizado este trabajo.

A todos ellos **INFINITAS GRACIAS.**

**Maria Nohelia Matus Miranda**  
**Eliza de los Ángeles Ñamendy Muñoz**

## INDICE GENERAL

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice de tabla.....	iii
Índice de anexo.....	iv
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	2
III. REVISION DE LITERATURA.....	6
IV OBJETIVOS.....	11
V DIAGNOSTICO.....	12
5.1. Materiales y Métodos.....	12
5.2. Resultados.....	14
5.3. Discusión.....	20
5.4. Conclusiones.....	23
5.5. Recomendaciones generales para las tres fincas.....	24
5.6 Recomendaciones específicas por cada finca.....	25
VI. MANUAL DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS PARA LA PRODUCCION DE FRESA.....	33
6.1. Introducción.....	33
6.1.1. Antecedentes de las unidades de producción.....	34
6.1.2. Justificación.....	34
6.1.3. Objetivos del Manual.....	35
6.1.4. Alcance de las BPA en la empresa o unidades de producción.....	36
6.1.5. Misión y Visión de la empresa en cuanto a la aplicación de BPA.....	36
6.2. Definiciones.....	37
6.3. Datos de las empresas.....	46
6.4. Equipo responsable del proceso de producción de fresa.....	46
6.5. Organigrama del proceso de producción de la Fresa.....	47
6.6. Manejo del suelo.....	50
6.6.1. Selección de terrenos de producción.....	50

<b>Sección</b>	<b>pagina</b>
6.6.1.2 Evaluación del terreno a cultivar.....	51
6.6.1.3. Manejo preventivo de problemas fitosanitarios.....	52
6.6.2. Historial sobre el uso del terreno.....	53
6.6.2.1. Descripción sobre incorporación de estiércol y fertilizantes al terreno.....	53
6.6.2.1.1. Insumos para fertilización.....	55
6.6.2.1.2. Función de los elementos químicos nutritivos en la planta de fresa (Espinoza, 2002).....	57
6.6.2.1.3.Época de aplicación.....	58
6.6.2.1.4. Sustratos Orgánicos.....	59
6.6.2.2. Utilización del terreno.....	59
6.6.2.2.1. Estrategias de socios y rotación de cultivos.....	60
6.6.2.3. Posibles peligros de contaminación en el terreno.....	61
6.7. Material vegetativo.(Variedades e híbridos).....	62
6.7.1. Cultivo.....	62
6.7.2 Variedades.....	62
6.7.2.1. Elección de de la variedad o híbrido.....	63
6.7.3. Procedencia.....	63
6.7.3.1. Calidad de la semilla.....	64
6.7.4. Tipo de semilla o material propagativo.....	64
6.7.5. Fitosanidad del material vegetativo (tratamiento de la Semilla).....	64
6.7.6. Manejo y propagación del material vegetativo.....	65
6.7.6.1. Sustratos para el material vegetativo.....	66
6.7.7. Labores de presiembra y postsiembra.....	66
6.7.7.1. Presiembra.....	66
6.7.7.2. Postsiembra.....	69
6.7.8. Registros del material vegetativo.....	69
6.8. Utilización del Agua.....	69
6.8.1. Identificación de la fuente.....	70
6.8.2. Calidad del Agua.....	70
6.8.2.1. Agua para riego y otras practicas de cultivo.....	70

<b>Sección</b>	<b>pagina</b>
6.8.2.2. Calidad de agua riego y otras practicas de cultivo.....	71
6.8.3. Análisis realizados.....	72
6.8.4. Tratamiento del Agua para poscosecha y consumo humano.....	73
6.8.5. Tipo de riego.....	75
6.8.6. Medidas preventivas para minimizar la contaminación cruzada.....	75
6.8.6.1. Conservación del recurso agua.....	75
6.8.6.2. Uso racional del recurso agua.....	76
6.8.6.3. Sistema de riego.....	77
6.8.6.4. Cercas vivas.....	78
6.9. Equipos, herramientas y maquinarias.....	79
6.9.1. Codificación.....	80
6.9.2. Mantenimiento y calibración.....	80
6.9.2.1. Procedimientos de calibración.....	81
6.9.2.2. Mantenimiento.....	82
6.9.2.1. Almacenamiento de insumos agrícolas.....	82
6.9.3. Procedimiento de uso por cada actividad que realiza.....	84
6.9.4. Limpieza y desinfección.....	85
6.9.5. Registros.....	85
6.10. Fertilización.....	86
6.10.1. Tratamiento de abonos orgánicos.....	86
6.10.1.1. Tratamientos y usos.....	87
6.10.2. Almacenaje de abonos orgánico.....	88
6.10.3. Aplicación de abonos orgánicos.....	88
6.10.3.1. Incorporación de residuos de cosecha.....	89
6.10.4. Análisis realizados.....	90
6.10.4.1. Análisis de fertilidad de suelo.....	90
6.10.4.2. Plan de fertilización.....	91
6.10.5. Capacitaciones para el personal.....	91

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
6.10.6. Señalización.....	92
6.10.8. Lista de fertilizantes inorganicos autorizados.....	92
6.10.9. Registros.....	92
6.11. Uso de plaguicidas.....	92
6.11.1. Plaguicidas autorizados para ser usados en la producción de fresa para exportación.....	94
6.11.3. Manejo de plaguicidas.....	95
6.11.3.1. Antes de la compra de un producto.....	95
6.11.3.2. En el momento de la compra.....	95
6.11.3.3. En el momento del transporte.....	95
6.11.3.4. Almacenamiento.....	96
6.11.3.5. Antes de usar un producto.....	97
6.11.3.6. Al momento de usar .....	97
6.11.3.7. Al momento de dosificar y mezclar.....	98
6.11.3.8. En el momento de la aplicación.....	99
6.11.3.9. Al finalizar la aplicación.....	99
6.11.4. Disposición de envases para la aplicación de insumos químicos en postcosecha.....	100
6.11.5. Registros sobre aplicaciones fitosanitarias.....	101
6.11.6. Uso de equipo de protección personal.....	101
6.11.7. Procedimientos del personal para aplicación de plaguicidas.....	102
6.12. Control de Plagas .....	103
6.12.1. Manejo integrado de plagas.....	104
6.12.1.1. Desarrollo de un plan MIP.....	104
6.12.1.2. Control de animales domésticos.....	105
6.13. Cosecha.....	105
6.13.1. Procedimientos de cosecha.....	106
6.13.1.1. Recolección y manejo de las fresas.....	106
6.13.1.2. Recipientes de recolección.....	107
6.13.1.3. Conservación recipientes de recolección.....	108

<b>Sección</b>	<b>pagina</b>
6.14. Almacenaje.....	109
6.14.1. Instalaciones físicas.....	110
6.14.2. Procedimientos de manejo.....	111
6.14.2.1. Almacenamiento de la fresa.....	111
6.14.3. Limpieza y desinfección.....	112
6.15. Transporte.....	112
6.15.1. Procedimientos de limpieza y desinfección.....	113
6.15.2. Capacitación del personal.....	114
6.16. Higiene y salud del personal.....	114
6.16.1. Capacitaciones recibidas sobre practicas de higiene.....	114
6.16.1.1. Asesoría técnica.....	116
6.16.2. Procedimiento para minimizar los peligros físicos, químico y microbiológicos.....	116
6.16.3. Salud del personal.....	119
6.16.4. Constancia de salud.....	120
6.16.4.1. Botiquín de primeros auxilios.....	121
6.16.5. Verificación.....	122
6.17. Instalaciones sanitarias.....	122
6.17.1. Uso a nivel de campo.....	122
6.17.1.1. Sanitarios.....	122
6.17.2. Verificación de instalaciones sanitarias.....	123
6.18. Letreros indicadores o señalizaciones.....	123
6.19. Organismos genéticamente modificados (OGM).....	126
6.19.1. Procedimiento.....	126
6.20. Documentos y registros.....	127
6.20.1. Procedimiento sobre el uso de registros para el manejo del cultivo.....	127
6.20.2. Resguardo de documentos y registros.....	130
6.21. Diagnostico y análisis de laboratorio.....	130
6.21.1. Diagnostico y/o análisis realizados.....	130
6.21.2. Resguardo de diagnósticos y/o análisis de laboratorio.....	131

<b>Sección</b>	<b>pagina</b>
6.22. Reclamaciones.....	131
6.22.1. Describir procedimiento por escrito para asegurar que las reclamaciones son registradas, analizadas y que se realiza un seguimiento de la misma, documentando acciones correctivas que se analicen.....	131
6.23. Manejo de desechos y aguas residuales.....	131
6.23.1. Aguas residuales y servidas.....	131
6.23.2. Manejo de desechos.....	132
6.24. Trazabilidad o rastreabilidad.....	133
6.24.1. Descripción del sistema de trazabilidad de la unidad de producción.....	134
6.24.1.1. libro de campo.....	135
6.25. Verificaciones.....	136
6.25.1. Verificación para constatar la aplicación o efectividad de las BPA.....	136
VII. Referencias Bibliográficas.....	138
VII. Anexos.....	141

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
Tabla 1. Porcentaje de cumplimiento de los diversos aspectos concernientes a la aplicación de buenas prácticas agrícolas en la finca Santa Carmela (Jinotega, Nicaragua). Octubre de 2005.....	16
Tabla 2. Porcentaje de cumplimiento de los diversos aspectos concernientes a la aplicación de buenas prácticas agrícolas en la finca Jardines Las Pilas (Jinotega, Nicaragua). Octubre de 2005.....	17
Tabla 3. Porcentaje de cumplimiento de los diversos aspectos concernientes a la aplicación de buenas prácticas agrícolas en la finca San Carlos (Jinotega, Nicaragua). Octubre de 2005.....	18
Tabla 4. Resultados Globales.....	19
Tabla 5. Recomendación general de fertilización para la fresa (para una densidad de 50.000 plantas por hectárea) Fuente: Espinosa, 2002.....	57
Tabla 6. Los plaguicidas autorizados para ser usados en la producción de fresa para exportación.....	94

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo</b>	<b>Página</b>
Anexo.....	141
Anexo 1. Cuestionario para la realización del diagnóstico en las fincas.....	142
Anexo 2. Informe De Resultados y Recomendaciones del Diagnóstico de Condiciones Generales de Operación de Unidades de Producción de fresa, en su Relación con las Buenas Prácticas Agrícolas.....	158
Anexo 3. Guía con el contenido mínimo del manual de Buenas Prácticas Agrícolas...	164
Anexo 4. Estados de madurez de la fresa.....	169
Anexo 5. Diferentes tipos de plásticos utilizados como cobertura o Mulch.....	171
Anexo 6. Hoja de verificación.....	173
Anexo 7. Evitar contaminación biológica causada por Microorganismos patógenos....	175
Anexo 8. Patologías que se pueden Transmitir por consumo de frutas con malas prácticas BPA.....	176
Anexo 9. Aguas contaminadas.....	180
Anexo 10. Cultivo de fresa en Nicaragua.....	181
Anexo 11. Método de lavado de manos.....	181
Anexo 12. Practicas de higiene en instalaciones sanitarias.....	182
Anexo 13. Letrinas en el campo y equipamiento del mismo.....	182
Anexo 14. Limpieza y Mantenimientos de Equipos.....	183
Anexo 15. Contaminantes.....	185
Anexo 16. Medidas de prevención e higiene de acuerdo con categorías toxicológicas del producto.....	190
Anexo 17. Uso del triple lavado de envases vacíos.....	191
Anexo 18. Almacenamiento y Transporte.....	192
Anexo 19. Rastreo.....	193
Anexos 20. Registros.....	194
Anexo 21. Desordenes poscosecha.....	194

## **I. RESUMEN**

Con la finalidad de conocer el estado de la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y obtener información básica para diseñar un Manual de BPAs en el cultivo de la fresa, se realizó un diagnóstico en 3 fincas productoras de fresa de uso industrial del departamento de Jinotega, Nicaragua. Dicho diagnóstico se llevó a cabo el 1 de noviembre de 2005. Las 3 fincas en estudio fueron Sta Carmela, San Carlos y Jardines Las Pilas. Para realizar el diagnóstico se usó la metodología que emplea el departamento de inspección a fincas y trazabilidad del Ministerio Agropecuario y Forestal. Los resultados del estudio indican que ninguna de las tres fincas alcanzó el puntaje mínimo (85%) requerido para alcanzar la certificación BPA, dentro del marco de los requisitos exigidos por el MAG-FOR. La finca que obtuvo mayor puntaje fue La finca San Carlos (201; 50 %); la finca Jardines Las Pilas obtuvo el segundo lugar en puntaje (181; 45 %) y la finca Santa Carmela obtuvo el puntaje más bajo (161; 40%). Entre los aspectos con una calificación de menor puntaje figuran: 1. Estiércol y biosólidos, 2. Producto, 3. Almacenamiento y 4. Organismos genéticamente modificados, este último no aplica para las tres fincas en su totalidad. Estos aspectos deberán ser los prioritarios en un plan de trabajo para corregir inconformidades a fin de alcanzar la certificación de BPA. Después de concluido el diagnóstico, se realizó un manual de BPA para este cultivo, para el cual se empleó el contenido mínimo recomendado por el MAG-FOR. El contenido del manual fue de 10 puntos que se detallan a continuación: 1. Buenas prácticas agrícolas para el manejo del agua, 2. Buenas prácticas agrícolas para el manejo de suelos, 3. Buenas prácticas agrícolas para la fertilización de cultivos, 4. Buenas prácticas agrícolas para la protección de cultivos, 5. Buenas prácticas agrícolas para la recolección y el manejo postcosecha, 6. Buenas prácticas agrícolas en los elementos de apoyo para las labores productivas, 7. Buenas prácticas agrícolas en la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores, 8. Buenas prácticas agrícolas para la trazabilidad y los registros, 9. Glosario y 10 bibliografía.

## II. INTRODUCCIÓN

La importancia actual de la fresa o frutilla (*Fragaria* spp) es que la misma se ha convertido en un cultivo industrial muy importante a nivel mundial. La tecnología de su cultivo ha avanzado mucho y gracias al desarrollo científico y tecnológico, actualmente se puede manejar en condiciones de ambiente controlado. Otro aspecto de su importancia es que este cultivo es muy atractivo por sus características de forma, color, gusto y aroma, lo que ha hecho de la fresa uno de los productos más apetecidos, tanto para consumo directo como para la elaboración de productos procesados de gran demanda mundial (Espinosa, 2002).

La fresa ha sido cultivada en pequeñas áreas comerciales en la zona norte de Nicaragua, en las frescas montañas de Matagalpa y Jinotega, favoreciendo el cultivo de frutas que no se producen en las tierras cálidas y secas de las llanuras del Pacífico, como las fresas.

La fresa o frutilla es un planta que puede vivir varios años, sin embargo dura dos años en producción económica, en plantaciones de mayor edad, las plantas se muestran manifiestamente más débiles, con bajo rendimiento y frutas de menor calidad debido a una mayor incidencia de plagas y enfermedades, especialmente virosis (Espinosa, 2002). En Nicaragua se cultiva como una planta anual, permaneciendo en campo diez meses, de los cuales, seis son de desarrollo vegetativo y cuatro de etapa productiva, utilizando los productores los dos meses restantes del año para la producción del material de siembra para el próximo ciclo (Cisne, 2007).

Nicaragua, a través de las corrientes actuales del mercado internacional mediante la firma de tratados de libre comercio, ha iniciado un incremento de las exportaciones de productos agropecuarios, ya sean frescos o procesados. A nivel mundial son numerosos los casos de enfermedades transmitidas por los alimentos de origen agrícola, principalmente frutas y hortalizas de consumo fresco, esto ha ocasionado para muchos países una mayor inversión en el sector salud con el fin de enfrentar estos problemas.

Una de las vías para evitar la contaminación de los alimentos de origen agrícola es la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), las cuales son de tipo preventivo y dirigido a obtener productos inocuos (Valle, 2005).

El Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG-FOR), para mejorar y asegurar la inocuidad de los productos y subproductos de origen vegetal, ha promovido la implementación del sistema Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP) cuyo enfoque principal es la inocuidad alimentaria. El sistema HACCP se basa en la implementación de programas prerequisites dentro de los cuales están las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

El fundamento legal del HACCP esta constituido por la ley 291 (Ley básica de salud animal, sanidad vegetal y su reglamento) y la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense sobre Requisitos Básicos para la Inocuidad de Productos y Subproductos de Origen Vegetal (NTON-11004-02). La finalidad de estos instrumentos legales es que los productores, acopiadores, empacadores, procesadores y comercializadores de productos y subproductos de origen vegetal reúnan condiciones de inocuidad en los alimentos producidos.

La inocuidad de los alimentos es una de las más grandes exigencias que los países importadores imponen a los productos a fin de ser aceptadas en sus territorios. Pero no solo los mercados externos exigen inocuidad, sino la misma población local presiona cada vez más por el acceso a alimentos libres de sustancias u organismos potencialmente dañinos para el ser humano.

Para garantizar la inocuidad de los alimentos de origen agrícola, modernamente se han implementado sistemas tecnológicos conocidos como Buenas Prácticas Agrícolas, los cuales están dirigidos a reducir al máximo todo riesgo posible de contaminación, partiendo del establecimiento del cultivo e incluyendo su manejo agronómico y fitosanitario, cosecha y transporte a los centros de empaque, procesamiento o comercialización (Valle, 2005).

Según la Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria (DGPSA- MAGFOR, 2005) las buenas prácticas agrícolas se definen como la aplicación de un conjunto de prácticas de sanidad, que tiene como finalidad reducir a niveles aceptables los riesgos físicos, químicos y microbiológicos en la explotación del cultivo, cosecha y transporte orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente y al personal que labora en la explotación.

El Codex Alimentarius, indica expresamente que **"todos los consumidores tienen derecho a alimentos inocuos, sanos y genuinos, y a estar protegidos de prácticas comerciales deshonestas"**.

Las BPA junto con las buenas prácticas de manufactura (BPM) constituyen la base para la implantación de los sistemas conocidos como Análisis de Peligro y Control de Puntos Críticos (HACCP, según sus siglas en inglés). De ahí que el arranque del aseguramiento de la inocuidad de alimentos de origen agrícola resida en una correcta aplicación de las BPA durante la etapa productiva de campo (Valle, 2005).

#### **Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)**

Se entiende por Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) a aquellos procedimientos operativos estandarizados (documentos escritos) que describen las tareas de saneamiento. Estos procedimientos deben aplicarse antes, durante y posteriormente a las operaciones de elaboración. El tema de los POES está actualmente muy vigente dada su obligatoriedad como consecuencia de la Resolución N° 233/98 que establece lo siguiente:

**"Todos los establecimientos donde se faenan animales, elaboran, fraccionen y/o depositen alimentos están obligados a desarrollar Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) que describan los métodos de saneamiento diario a ser cumplidos por el establecimiento"**.

El establecimiento de un sistema de BPA en una unidad de producción agrícola se inicia por la realización de un diagnóstico situacional de las prácticas agrícolas que se aplican al momento en tal unidad. El diagnóstico hace énfasis en el examen de todos aquellos aspectos productivos particularmente ligados a cualquier posibilidad de contaminación física (basuras, virutas, cuerpos corto-punzantes y otros), química (plaguicidas, metales pesados y otros) o microbiológica (microorganismos patógenos). El diagnóstico establece pues, todas aquellas prácticas que actual o potencialmente pueden significar riesgo de contaminación en los órdenes ya señalados (DGPSA-MAGFOR, 2005).

Una vez diagnosticada la situación de la unidad productiva, se procede a realizar un informe de recomendaciones dirigidas a remediar los problemas detectados en el diagnóstico (Picado, 2005, comunicación personal). El proceso incluye la realización de un Manual de BPA, en el cual se especifique el manejo de todas las prácticas productivas en el cultivo en función de evitar la contaminación de los productos.

El presente trabajo de diploma, incluye el diagnóstico del estado de aplicación de las BPA en tres fincas productoras de fresas del departamento de Jinotega, así como un Manual de BPA para dicho cultivo.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1. Información general sobre el cultivo de la fresa**

Las fresas modernas de fruto grande tienen un origen relativamente reciente (siglo XIX), pero las formas silvestres adaptadas a diversos climas son nativas a casi todo el mundo. Actualmente estas fresas grandes o fresones dominan el mercado y son el producto de una serie de cruces.

La fresa es una planta de tipo herbáceo y perenne ya que por su sistema de crecimiento constantemente esta formado de nuevos tallos que la hacen permanecer viva indefinidamente. Desde el punto de vista botánico, la fresa se ubica en la familia de las *Rosáceas*, (comprende numerosas variedades) y no sobrepasa los 50 cm de altura; Subfamilia: *Rosideas*; Tribu: *Potentilea*; Genero: *Fragaria spp.*

#### **3.2. Descripción de la planta**

Las Raíces son de aspecto fibroso, se originan en la corona, se dividen en primarias que son más gruesas y hacen el papel de soporte, son de color café oscuro y nacen en la base de las hojas, y secundarias que son raicillas alimenticias, más delgadas y de color marfil; su número es variable. Las raíces penetran en el suelo hasta 0.80 m y el promedio de ellas se encuentra en los primeros 0.40 m. Las raíces secundarias salen de las primarias y forman la masa radicular cuya función principal es la absorción de los nutrientes y el almacenamiento de materiales o sustancias de reserva. Solo se puede obtener una buena producción con un sistema radicular abundante y sano (Espinoza, 2002).

El Tallo es de tamaño reducido denominado corona, lleva las yemas tanto vegetativas como florales y de ella nacen: las hojas, estolones o guías y las inflorescencias. En una corona sana, al hacer un corte vertical o transversal, se debe observar su centro de color claro, sin manchas o coloraciones rojizas, que serán índice de alguna enfermedad fungosa.

Las Hojas se encuentran insertas en pecíolos de longitud variable, son pinadas o palmeadas, subdivididas en tres folíolos, pero es común que en algunas variedades existan de 3 a 5, son de color verde más o menos intenso. Tienen muchos estomas lo que permite su transpiración y a la vez las hace muy susceptibles a la falta de humedad; las 10 hojas que posee le permite transpirar más o menos medio litro de agua en un día caluroso.

Los Estolones o guías son brotes delgados, largos y rastreros que se forma a partir de las yemas axilares de las hojas situadas en la base de la corona, se desarrollan en gran cantidad en épocas de altas temperaturas. Por lo general el primer nudo es interno pero a veces puede dar origen a otro estolón más pequeño. En el extremo del estolón se forma una roseta de hojas que en contacto con el suelo emite raíces, lo que origina una nueva planta con idénticos caracteres que la planta madre.

Si todos los estolones se desarrollan libremente en forma radial, se obtienen hijos que después de su primer desarrollo emiten raíces, sin embargo, en una plantación comercial no es aconsejable dejar crecer estos estolones ya que debilitan las plantas, bajando la producción de frutas. Los estolones constituyen el método más fácil de propagación de estas plantas.



Planta madre con estolones

Las Flores de la frutilla son de simetría radial pedunculada con un grueso receptáculo que se hipertrofia después de la fecundación para convertirse en la parte carnososa y comestible de la planta.

Las flores pueden ser perfectas (hermafroditas), con órganos masculinos (estambres) y femeninos (pistilos), o imperfectas con un solo órgano masculino o femenino (unisexuales).

Cada flor perfecta está constituida por un cáliz compuesto normalmente por 5 sépalos, o más frecuentemente por un número variable; una corola compuesta generalmente por 5 pétalos que a menudo pueden ser más de 12, generalmente blancos de forma variable, desde elípticos a redondeados u ovalados; por numerosos órganos masculinos (estambres) compuestos cada uno por filamento, de longitud variable que sostiene las anteras que contienen el polen. Están dispuestas en tres verticilos, fundamentalmente en número múltiplo de 5, desde 5 hasta 40, insertos en la periferia de un órgano que tiene la forma de copa invertida (receptáculo).

Las flores son de color blanco – rosado, van en inflorescencias largas y son polinizadas por insectos, en especial por abejas y por el viento. El verdadero fruto llamado "aquenio" corresponde a las pepitas que van insertas en un receptáculo carnososo, que constituye la parte comestible.

Si la polinización no es completa y quedan pistilos sin polinizar, el fruto resultará deformado. Por esta razón es recomendable el uso de colmenas en un frutillar.

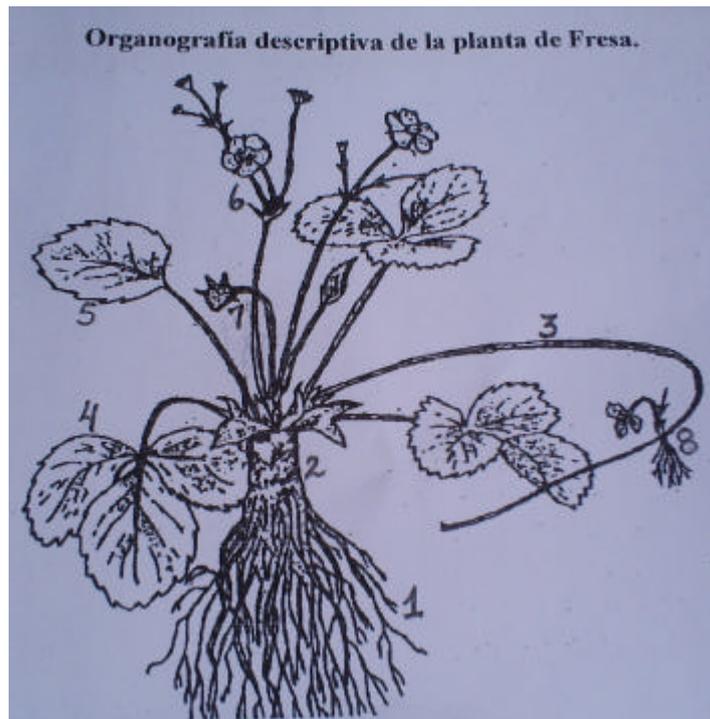
Las flores están agrupadas en inflorescencias o racimos florales, que son desarrollados de una sola corona. Estos pueden producir 15 o mas frutos.

El Fruto es múltiple, cuyo receptáculo constituye la parte comestible. El receptáculo maduro tiene hasta 5 cm. de diámetro de formas achatadas, globosa, cónica alargada, con cuello, en cuña alargada y en cuña corta. Su color puede ser rosado, carmín, rojo o púrpura. El receptáculo ofrece una gran variedad de gustos, aromas y consistencia que caracterizan a cada variedad.

Los aquenios, llamados vulgarmente semillas, son frutos secos indehiscentes, de aproximadamente 1 mm de largo que se encuentran insertados en la superficie del receptáculo o en pequeñas depresiones más o menos profundas denominadas criptas, el color de los aquenios puede ser amarillo, rojo, verde o marrón. Un fruto mediano suele tener de 150 a 200 aquenios, pudiendo llegar hasta 400 en los frutos de gran tamaño. Para lograr el desarrollo del fruto desde que se fecunda hasta la madurez, se necesitan de 20 a 60 días según la variedad y las condiciones ambientales.

Como ya se mencionó, aunque la planta es perenne, como cultivo rentable debe de manejarse de forma anual. El ciclo del cultivo y la producción pueden variar mucho dependiendo de la época de siembra y el tipo de material que se utilice. (Espinoza, 2002).

En condiciones normales, se establecen plantas en los meses de Mayo, Junio y Julio para que después de seis meses de crecimiento, empiecen a producir frutos en los primeros meses de la época seca (Noviembre y Diciembre); con buen manejo la planta se mantiene en producción por un año, aunque siempre se debe cambiar a los dos años de edad (Espinoza, 2002).



- 1) Raíces; 2) Tallo o Corona; 3) Estolón; 4) Hoja trifoliada; 5) Hoja;  
6) Inflorescencia; 7) Fruto en formación; 8) Hijuelo en Desarrollo.

### **3.3. Requerimientos agroecológicos del cultivo de la fresa**

La Temperatura debe oscilar entre 10 a 20°C las variaciones de temperatura a -10°C impiden la fructificación, los valores óptimos para una fructificación adecuada se sitúan en torno a los 15°C, la temperatura óptima del suelo para un rápido desarrollo es de 13°C, temperaturas de 7°C reduce el crecimiento de las raíces y las altas temperaturas las inhibe. La humedad relativa entre 60 y 75% es óptima, cuando es excesiva permite la presencia de enfermedades causadas por hongos, por el contrario, cuando es deficiente, las plantas sufren daños fisiológicos que repercuten en la producción, en casos extremos las plantas pueden morir y la altitud debe encontrarse no menor a los 1100 msnm, (Espinoza, 2002)

Los Suelos deben ser preferiblemente francos, arenosos con buen contenido de materia orgánica, profundo y muy bien drenado cuyo pH varíe de 5.5 a 7.2.

#### **IV. OBJETIVOS**

##### 4.1. Objetivo General

Brindar a productores de fresa del departamento de Jinotega el manual de BPA, que contiene las recomendaciones necesarias para ajustar sus unidades de producción bajo los sistemas de certificación.

##### 4.2. Objetivos Específicos

1. Realizar un diagnóstico del grado actual de la aplicación de buenas prácticas agrícolas en tres unidades de producción del cultivo de la fresa en el departamento de Jinotega.
2. Elaborar un informe que refleje la problemática que existe en la zona alrededor de la aplicación de BPA en tres unidades de producción del cultivo de la fresa y las respectivas recomendaciones para superar las deficiencias detectadas.
3. Brindar los conocimientos básicos necesarios para la implementación de las BPA en las parcelas, áreas de empaque y transporte de las unidades de producción en Jinotega.
4. Elaboración de un manual según las normas establecidas por el MAG-FOR para la implementación de BPA en tres unidades de producción de fresa del departamento de Jinotega.

## V. DIAGNOSTICO

### 5.1. Materiales y Métodos

Para realizar el diagnóstico se seleccionaron tres unidades de producción (Santa Carmela, Las Pilas, San Carlos) ubicadas en el departamento de Jinotega, las cuales están ligadas a la empresa Jaleas Callejas como proveedores de materia prima de dicha empresa.

Dicha selección se hizo de común acuerdo con personal de la empresa Jaleas Callejas y personal técnico del MAG-FOR en el departamento de Jinotega. La realización del diagnóstico fue del 1 de noviembre de 2005 al 30 de Noviembre de 2006.

Una vez ubicadas las unidades de producción se procedió a realizar el diagnóstico situacional utilizando el instrumento oficial que el MAGFOR emplea para diagnosticar la situación de la aplicación de las BPA en Nicaragua.

Este instrumento consta de 15 secciones con sus respectivas preguntas que detallan la situación de cada sección (para mas detalles **ver anexo 1**). Estas secciones son:

1. Agua de riego (27 puntos)
2. Fertilización y aplicación de plaguicidas (61 puntos)
3. Suelos (29 puntos)
4. Control de Plagas (33 puntos)
5. Estiércol y biosólidos municipales (15 puntos )
6. Higiene y sanidad del trabajador (37 puntos)
7. Cosecha y transporte en campo (38 puntos)
8. Producto (18 puntos)
9. Salud e Higiene personal del trabajador (35 puntos)

10. Trazabilidad (12 puntos)
11. Almacenamiento (26 puntos)
12. Variedades y patrones (9 puntos)
13. Organismos genéticamente modificados (6 puntos)
14. Historial de la explotación (20 puntos)
15. Aspectos generales de manejo (35 puntos)

Una vez levantada la información de campo se procedió a computar la puntuación obtenida por cada unidad de producción y el establecimiento de las fortalezas y debilidades de las mismas.

El puntaje total que implica el cumplimiento del 100% de los requerimientos de BPA es de 331 puntos. El mínimo necesario para considerar que la unidad productiva está aplicando BPA es de 281 puntos, correspondientes al 85 % del puntaje total.

Con esta información se procedió a realizar el informe de recomendaciones para superar las deficiencias encontradas en campo para lo cual se utilizó el instrumento del **anexo 2**.

Una vez concluido el informe de recomendaciones se procedió a realizar el manual de BPA, el cual consta en detalle las actividades, registros y responsabilidades necesarias de definir y aplicar para considerar que la unidad productiva está aplicando un sistema BPA.

En el **anexo 3** se muestra las secciones que contendrá dicho manual. Este contenido está acorde con normas generales aceptadas a nivel internacional y lo consensuado a través de los procesos de armonización de normas dentro del contexto de la Unión Aduanera Centroamericana.

## **5.2. Resultados**

Con la información de las listas de comprobación se elaboraron tablas del grado de cumplimiento de las BPA para cada una de las fincas evaluadas.

En la Tabla 1 se muestran los puntajes obtenidos por la finca Santa Carmela en cada uno de los aspectos que cubrió el cuestionario.

Los aspectos de menor porcentaje de cumplimiento fueron: 1. Estiércol y biosólidos, 2. Producto, 3. Almacenamiento y 4. Organismos genéticamente modificados, obteniendo todo un 0 % de cumplimiento. El aspecto de mayor cumplimiento fue el referido a variedades y patrones con un 100 %.

El promedio de cumplimiento de todos los aspectos incluidos en la encuesta fue de 37 %, lo cual es un indicativo de la coherencia de los datos si lo comparamos con el cumplimiento global de 40%.

Podemos decir entonces que en general la finca Santa Carmela tiene un bajo porcentaje de aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas, cabe señalar que esta finca es la que mas necesita ser atendida en términos de implementación de buenas prácticas agrícolas.

En la Tabla 2 se muestran los puntajes obtenidos por la finca Jardines Las Pilas en cada uno de los aspectos que cubrió el cuestionario.

Los aspectos de menor porcentaje de cumplimiento fueron: 1. Estiércol y biosólidos municipales y 2. Organismos genéticamente modificados, obteniendo ambos un 0 % de cumplimiento. Los aspectos de mayor cumplimiento fue los referidos a: 1. Trazabilidad, 2. Variedades y patrones y 3. Historial de la explotación con un 100 %.

El promedio de cumplimiento de todos los aspectos incluidos en la encuesta fue de 43 %, lo cual es un indicativo de la coherencia de los datos si lo comparamos con el cumplimiento global de 45 %.

La finca Jardines Las Pilas tiene un cumplimiento aun bajo de aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas, pero intermedio tomando en cuenta las tres fincas encuestadas. La finca Jardines Las Pilas necesita una atención media en términos de implementación de buenas prácticas agrícolas.

En la Tabla 3 se muestran los puntajes obtenidos por la finca San Carlos en cada uno de los aspectos que cubrió el cuestionario.

El aspecto de menor porcentaje de cumplimiento fue Organismos genéticamente modificados, obteniendo un 0 % de cumplimiento. Los aspectos de mayor cumplimiento fue los referidos a: 1. Control de plagas, 2. Producto, 3. Trazabilidad, 4. Almacenamiento, 5. Variedades y patrones y 6. Historial de la explotación con un 100 %.

El promedio de cumplimiento de todos los aspectos incluidos en la encuesta fue de 51 %, lo cual es un indicativo de la coherencia de los datos si lo comparamos con el cumplimiento global de 50 %.

La finca San Carlos tiene el más alto cumplimiento de aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas, pero todavía no logra calificar para ser considerada una finca que aplica las BPAs. La finca San Carlos necesita la menor atención en términos de implementación de buenas prácticas agrícolas.

Tabla 1. Porcentaje de cumplimiento de los diversos aspectos concernientes a la aplicación de buenas prácticas agrícolas en la finca Santa Carmela (Jinotega, Nicaragua). Octubre de 2005.

Aspecto encuestado	Puntaje obtenido	Puntaje máximo	Porcentaje de cumplimiento
1. Agua de riego	4	27	15
2. Fertilización y aplicación de plaguicidas	40	61	66
3. Suelos	13	29	45
4. Control de plagas	24	33	73
5. Estiércol y biosólidos municipales	0	15	0
6. Higiene y sanidad del trabajador	20	37	54
7. Cosecha y transporte en campo	6	38	16
8. Producto	0	18	0
9. Salud e higiene personal del trabajador	8	35	23
10. Trazabilidad	6	12	50
11. Almacenamiento	0	26	0
12. Variedades y patrones	9	9	100
13. Organismos genéticamente modificados	0	6	0
14. Historial de la explotación	14	20	70
16. Aspectos generales de manejo	17	35	49
Total	161	401	40

Tabla 2. Porcentaje de cumplimiento de los diversos aspectos concernientes a la aplicación de buenas prácticas agrícolas en la finca Jardines Las Pilas (Jinotega, Nicaragua). Octubre de 2005.

Aspecto encuestado	Puntaje obtenido	Puntaje máximo	Porcentaje de cumplimiento
1. Agua de riego	11	27	40
2. Fertilización y aplicación de plaguicidas	35	61	57
3. Suelos	13	29	45
4. Control de plagas	18	33	55
5. Estiércol y biosólidos municipales	0	15	0
6. Higiene y sanidad del trabajador	20	37	54
7. Cosecha y transporte en campo	15	38	39
8. Producto	3	18	17
9. Salud e higiene personal del trabajador	17	35	49
10. Trazabilidad	9	12	75
11. Almacenamiento	6	26	23
12. Variedades y patrones	9	9	100
13. Organismos genéticamente modificados	0	6	0
14. Historial de la explotación	11	20	55
16. Aspectos generales de manejo	14	35	40
Total	181	401	45

Tabla 3. Porcentaje de cumplimiento de los diversos aspectos concernientes a la aplicación de buenas prácticas agrícolas en la finca San Carlos (Jinotega, Nicaragua). Octubre de 2005.

Aspecto encuestado	Puntaje obtenido	Puntaje máximo	Porcentaje de cumplimiento
1. Agua de riego	11	27	40
2. Fertilización y aplicación de plaguicidas	35	61	57
3. Suelos	13	29	45
4. Control de plagas	15	33	45
5. Estiércol y biosólidos municipales	9	15	60
6. Higiene y sanidad del trabajador	23	37	62
7. Cosecha y transporte en campo	15	38	39
8. Producto	9	18	50
9. Salud e higiene personal del trabajador	19	35	54
10. Trazabilidad	12	12	100
11. Almacenamiento	6	26	23
12. Variedades y patrones	9	9	100
13. Organismos genéticamente modificados	0	6	0
14. Historial de la explotación	8	20	40
16. Aspectos generales de manejo	17	35	49
Total	201	401	50

**Tabla 4. Resultados Globales**

<b>FINCA</b>	<b>Puntaje Máximo Total</b>	<b>Puntuación total Obtenidas</b>	<b>% de Aplicación</b>
Sta Carmela	401	161	40
San Carlos	401	201	50
Jardines Las Pilas	401	181	45
<b>Total</b>	<b>1203</b>	<b>543</b>	<b>----</b>
<b>Promedio</b>	<b>401</b>	<b>181</b>	<b>45</b>

Se determinó en el diagnóstico que las unidades de producción cumplen con el 45% del 100% requerido. De esta manera se refleja que los productores tienen que mejorar las condiciones de las fincas para poder satisfacer con el mínimo requerimiento de 85% para obtener la certificación que otorga el MAGFOR.

Es necesario puntualizar la necesidad de un proceso de verificación de la información obtenida. En todas las tres fincas se necesita realizar un trabajo encaminado a corregir y establecer métodos de trabajo acordes con las BPA.

### **5.3. Discusión**

Se necesitan realizar los respectivos análisis del agua, ya que ninguna de las fincas lo realiza.

Las fincas en su globalidad no alcanzaron el porcentaje de cumplimiento requerido para el aspecto Fertilización y Aplicación de Plaguicidas, debido a una serie de razones entre las que sobresale el hecho de tener un sistema poco tecnificado para el uso de fertilizantes y plaguicidas.

Respecto al almacenamiento de los fertilizantes, en general, los productores no tienen un área definida para ese fin y tampoco cuentan con un área para la preparación de mezclas si éstas fueran necesarias.

Los lugares en donde se almacenan los fertilizantes no prestan las condiciones adecuadas y a menudo en las mismas encontramos no solo fertilizantes, sino también, plaguicidas herramientas e incluso se pueden encontrar algunos alimentos. De todo esto tampoco se tienen registros y no hay señalización (rótulos indicativos). Otro aspecto débil es la capacitación al personal en relación al manejo y uso de los fertilizantes.

En relación a los plaguicidas utilizados, no hay garantía de que éstos estén dentro de la lista de los plaguicidas autorizados oficialmente por MAG-FOR.

Los productores no realizan análisis del suelo. El análisis de suelo es de suma importancia para que el productor pueda determinar la fertilidad del suelo antes de la siembra y poder realizar correcciones de fertilidad.

Con los datos del análisis, el productor puede iniciar el registro de las prácticas realizadas a este componente en los siguientes años.

En el Control de Plagas se debe evitar el uso excesivo de los pesticidas (ver tabla 6), que pueden causar daño a la salud humana ocasionando enfermedades crónicas o agudas, también perjudica al cultivo quitándole su inocuidad. Los Estiércoles y Biosólidos Municipales deben ser tratados para ser utilizados como abonos orgánicos

En la higiene y salubridad del trabajador, en las fincas evaluadas, se debe de capacitar al personal que trabaja en la unidad de producción. En el procedimiento de cosecha del cultivo de fresa deben tener un programa que garantice la calidad, e inocuidad del producto desde la finca hasta la empresa.

Para esto deben tener formatos de registros de las actividades propias de la cosecha donde indique que los utensilios utilizados para el corte y recolección estén sanitizados antes de realizar estas actividades. De igual manera el transporte debe de estar limpio antes de cargarlo con la fruta que va ser procesada en la empresa. Así están asegurando un producto inocuo.

Los productores no realizan controles de limpieza a equipos y medios de transporte que garanticen la inocuidad alimentaría, que una vez cosechada la fruta en campo la trasladan a la empresa.

Se deben establecer registros de limpieza en los equipos a utilizar, para garantizar la inocuidad de la fruta hacia la empresa procesadora.

Establecer un código por productor para garantizar la Trazabilidad de los productos, esto se realizará una vez establecido el sistema de Buenas Prácticas Agrícolas.

Se debe implementar un sistema con normas que garanticen la salud e higiene del trabajador .indicándoles la importancia que tienen éstas al cumplir con los principios básicos de sanidad e higiene.

No se aplica la trazabilidad en ninguna de las unidades de producción. Se hace necesario el establecimiento de un equipo conformado por el dueño de la fincas, encargado de la empresa para llevar a cabo todas las normativas de las BPA para su cumplimiento.

Las unidades de producción no cuentan con áreas para almacenamiento del producto. Por que una vez adquirida la fruta la llevan al centro de acopio el que cuenta con sus respectivos formatos, procedimiento de limpieza y almacenaje del producto.

En las unidades de producción, las variedades son importadas y son las adecuadas para su respectivo procesamiento debido a que tienen mejor aroma, sabor y tamaño.

Se debe establecer pequeñas áreas de multiplicación de las variedades existentes para poder utilizarlas en las unidades de producción,

Luego se debe realizar una inspección por las autoridades correspondientes MAG-FOR, para garantizar la certificación, pureza y sanidad del material a utilizar en futuras siembra, por los productores.

El acápite Organismos Genéticamente Modificado no aplica para este caso ya que los mismos no se emplean.

Las unidades de producción no cuentan con un historial de registro del uso anterior que se le daba al suelo.

En las unidades de producción se debe establecer un sistema de capacitación dirigido a los productores, para controlar el uso y manejo de plaguicidas, entre otros; y obtener producto de calidad.

#### **5.4. Conclusiones**

1. Ninguna de las tres fincas diagnosticadas obtuvieron el mínimo de 85 % de cumplimiento de los requisitos para considerarse que se están implementando las BPA.
2. La finca San Carlos obtuvo el mayor puntaje (201; 50 %); la finca Jardines Las Pilas obtuvo el segundo lugar en puntaje (181; 45 %); la finca Santa Carmela obtuvo el puntaje mas bajo (161;40%).
3. Entre los aspectos con menor puntaje figuran: 1. Estiércol y biosólidos, 2. Producto, 3. Almacenamiento y 4. Organismos genéticamente modificados, este ultimo no aplica para las tres fincas en su totalidad.

### **5.5. Recomendaciones generales para las tres fincas:**

1. Para conseguir una correcta y eficiente aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas se recomienda capacitar a los agricultores en los siguientes temas:
  - a. Buenas Prácticas Agrícolas
  - b. Aerotecnia del cultivo de la fresa
  - c. Manejo Integrado de Plagas con énfasis en el cultivo de la fresa
2. Elaborar por cada finca un plan de trabajo para remediar las inconformidades (plan de mejoras). Este plan de trabajo debe contener un cronograma de actividades con objetivos y productos esperados.
3. Los agricultores deben de realizar una gestión de recursos para conseguir financiamiento a fin de implementar el plan de mejoras referido anteriormente.
4. Una vez elaborado y cumplido el plan de trabajo del punto 2., solicitar al MAGFOR una inspección a la finca y revisión del manual BPA, para verificar si las fincas son sujetas de certificación BPA

## **Recomendaciones específicas por finca:**

### **Finca san carlos:**

#### ***AGUA DE RIEGO:***

- Realizar análisis laboratorial de agua al menos una vez al año.  
Dar mantenimiento a la fuente de agua.
- Proteger contra inundaciones la bomba del pozo.

#### **Fertilización y aplicación de plaguicidas:**

Tener un área para la preparación de mezclas de fertilizantes.

- Contar con el equipo de protección adecuado.
- Almacenar de manera separada los fertilizantes y plaguicidas.
- Tener disponibles los requisitos de aplicación de plaguicidas.
- Llevar inventario de los productos disponibles.

#### **Suelo:**

- Tomar medidas al minimizar la contaminación cruzada.
- Evitar fugas en áreas de preparación de compuestos.
- Evitar la contaminación por animales.

#### **Control de plagas:**

- Poner anuncios en el campo cuando se apliquen materiales tóxicos.
- Respetar los intervalos de cosecha.
- Desechar los envases de plaguicidas de acuerdo a requisitos oficiales.
- Llevar registro sobre la aplicación de plaguicidas.

#### **Estierco y biosólidos municipales:**

- Tener disponibles para revisión las hojas de cada lote, donde especifique el tipo de tratamiento recibido.

#### **Higiene y sanidad del trabajador:**

- Llevar registro de las capacitaciones recibidas.
- Tener letreros de lavados de manos.

**Cosecha y transporte en campo:**

- Llevar el programa calendarizado para verificar la ausencia de contaminantes.
- Que las personas ajenas a la finca cumplan con los principios de higiene personal.
- Revisar que los vehículos que transportan productos sean inspeccionados.

**Producto:**

- Contar con toda la documentación disponible para su revisión.
- Verificar el cumplimiento del manual de BPA en caso que se encuentre operando.

**Salud e higiene personal del trabajador:**

- Exigir a los empleados el lavado de manos antes y después de ir al baño.
- Llevar registros sobre las prácticas de sanidad en los trabajadores.
- Contar con un botiquín de primeros auxilios.

**Almacenamiento:**

- no existe en la unidad de producción.

**Organismo Genéticamente Modificado:** no se cultivan plantas transgénicas.

**Historial de la explotación:**

- Desechar los desperdicios tóxicos en áreas autorizadas.
- Llevar una evaluación de peligros físicos, químicos y microbiológicos.
- Llevar un plan de acciones correctivas para minimizar los peligros identificados.

**Aspectos generales de manejo:**

- Garantizar que los terrenos adyacentes no constituyan fuente de contaminación.
- Capacitar al personal.

### **Finca jardines de las pilas:**

#### **Agua de riego:**

- Realizar análisis de laboratorio al agua.

#### **Fertilización y aplicación de plaguicidas:**

- Almacenar de manera separada los fertilizantes y plaguicidas.
- Dar mantenimiento y calibración a los equipos.
- Llevar los registros correspondientes al almacenaje de insumos actualizados.
- Señalizar el almacén de fertilizantes.
- Realizar el triple lavado de envases vacíos.
- Tener los requisitos de aplicaciones de plaguicidas disponibles.

#### **Suelo:**

- Realizar análisis de laboratorio para determinar presencia de contaminantes químicos.
- Evitar la contaminación cruzada, tomando medidas preventivas.
- Almacenar el estiércol sin tratamiento fuera del área del cultivo.
- Evitar el ingreso de animales al área de cultivo.

#### **Control de plagas:**

- Poner anuncios en el campo cuando se apliquen materiales tóxicos.
- Respetar los intervalos de seguridad cosecha.
- Desechar los envases de acuerdo a requisitos oficiales.
- Codificar el equipo de aplicación de insumos.

#### **Estierco y biosólidos municipales:**

- Utilizar compuesto libre de contaminantes microbiológico.

#### **Higiene y sanidad del trabajador:**

- Llevar registros sobre capacitaciones en materia de buenas prácticas de higiene.
- Constar con constancia de salud vigente del MINSA.
- Contar con un programa de limpieza y desinfección de sanitarios y abastecerlos de material de limpieza.

**Cosecha y transporte en campo:**

- Tener un programa de calendario rizado para verificar la ausencia de contaminantes en el producto final.
- Tener disponible análisis químicos (metales pesados y residuos de químicos)
- Higienizar los utensilios utilizados en el manejo poscosecha.
- Separar los equipos, herramientas y utensilios usados en la cosecha.
- Cumplir con las prácticas de higiene durante la cosecha, selección y empaque del producto.

**Producto:**

- Tener disponibles los registros.
- Dar mantenimiento al vehículo que transportara el producto.

**Salud e higiene personal del trabajador:**

- Capacitar al personal sobre la importancia del lavado de manos.
- Contar con agua potable.
- Colocar señales que indique el lavado de manos.
- Contar con un botiquín de primeros auxilios.

**Almacenamiento:**

- No presenta este tipo de almacén la finca.
- Contar con un programa calendario rizado para la limpieza de pisos, abanicos, cortinas y paredes.
- Contar con un control microbiológico del personal.

**Organismo Genéticamente Modificado:** no se cultivan plantas transgénicas en esta unidad productiva.

**Historial de la explotación:**

- Llevar un registro de cada lote.
- Llevar acabo una evaluación de peligros físicos, químicos y microbiológicos.

**Aspectos generales de manejo:**

- Evitar la contaminación cruzada de terrenos adyacentes.
- Codificar todo el equipo que se utiliza en la unidad de producción.
- Capacitar al personal.
- Realizar análisis químicos y microbiológicos.

### **Finca santa Carmela :**

#### **Agua de riego:**

Realizar análisis de agua al menos una vez al año.

- Evitar el uso de aguas residuales.
- Tomar medidas para evitar la contención de agua.

#### **Fertilización y aplicación de plaguicidas:**

Contar con un área para la preparar mezclas.

- Contar con el equipo de protección adecuado.
- Almacenar de manera separada los fertilizantes y plaguicidas.
- Elaborar un plan de mantenimiento y calibración de equipos.
- Llevar los registros actualizados sobre almacenaje de productos.
- Señalizar el área de almacén.
- Restringir la entrada a los almacenes a personas ajena a esta unidad de producción.

#### **Suelo:**

- Realizar análisis de laboratorio para determinar presencia de contaminantes químicos.
- Tomar medidas para minimizar la contaminación cruzada.
- Evitar fugas en áreas de preparación de compuestos.
- Tomar las medidas para evitar el ingreso de animales al área de cultivo.

#### **Control de plagas:**

- Poner anuncios en el campo cuando se apliquen materiales tóxicos.
- Desechar los envases de acuerdo a requisitos oficiales.

#### **Estierco y biosólidos municipales:**

- No aplica la unidad productiva.
- En caso que aplica este (el estiércol) debe de ser tratada se compostea para reducir los microorganismos patógenos.

**Higiene y sanidad del trabajador:**

- Establecer procedimientos en caso de emergencias o accidentes.
- Llevar registros sobre las capacitaciones recibidas.
- Ubicar letreros que resalten la importancia del lavado de manos.
- Exigir a los empleados que cumplan con el lavado de manos antes y después de ir al baño.
- Contar con una constancia de salud del MINSA que sea vigente.
- Abastecer las instalaciones sanitarias de materiales de limpieza.

**Cosecha y transporte en campo:**

- Establecer un sistema de calenda rizado para verificar la ausencia de contaminantes.
- Realizar análisis químicos (metales pesados y residuos de químicos)
- Cumplir con las normas de higiene, todas las personas ajenas a la unidad de producción.
- Almacenar adecuadamente las herramientas, equipos y utensilios utilizados en la cosecha.
- Cumplir con las prácticas de higiene durante la, selección, cosecha y empaque del producto.
- Verificar el estado del vehiculo que va a transportar el producto.

**Producto:**

- Capacitar al personal.
- El encargado debe saber leer y escribir para llevar todos los datos que se requieren.

**Salud e higiene personal del trabajador:**

- Contar con agua potable.
- Exigir a los empleados el lavado de manos siempre que sea necesario.
- Ubicar un letrero que indique el lavado de manos después de usar el baño y siempre que sea necesario.
- Llevar registros sobre las prácticas de sanidad en los empleados.
- Capacitar al personal sobre signos y síntomas de enfermedades contagiosas.
- Contar con un botiquín de primeros auxilios.

**Trazabilidad:**

- Llevar un programa de trazabilidad escrito.

**Almacenamiento:**

- No existen cuartos fríos ya que la fruta se cosecha, se recolecta y se lleva a la empresa.

**Organismo Genéticamente Modificado:** no cultivan variedades transgénicas.

**Historial de la explotación:**

- Desechar los desperdicios tóxicos en áreas autorizadas.

**Aspectos generales de manejo:**

- Capacitar al personal.
- Codificar los equipos que se utilizan en la unidad de producción.
- Realizar análisis microbiológicos y químicos.

## **VI. MANUAL DE BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE LA FRESA**

### **6.1. Introducción**

Las frutas frescas son una parte esencial de la dieta humana, pues el beneficio para la salud que resulta de su consumo habitual está ampliamente comprobado, existen datos que sugieren que la proporción de brotes de enfermedades relacionados con su ingesta son mayores en comparación con otros alimentos. La frecuencia con que se han manifestado cuadros epidémicos ha puesto en prohibición la inocuidad de productos no sometidos a procesamientos para reducir o eliminar la carga microbiana (Sagarpa, 2002).

Diferentes factores pudieran contribuir a la presencia de microorganismos patógenos asociados a estos productos, incluyendo la contaminación de las aguas de riego y de los cultivos con residuos fecales de individuos o animales enfermos. Además, la baja eficiencia en los sistemas de desinfección utilizados para el control de microorganismos en la recepción del producto, las condiciones sanitarias del área de empaque, la higiene de los trabajadores, los canales de distribución distantes, además del mal manejo durante el almacenamiento, los cuales contribuyen a la presencia de estos microorganismos. En consecuencia, próximamente será obligatorio realizar análisis microbiológicos para cumplir con los requerimientos de exportación en los productos hortofrutícolas. Estas situaciones afectarían directamente al sector productivo, quienes no prestaban atención a las condiciones sanitarias en las distintas fases del proceso de producción. Ahora, deberán tomar medidas adecuadas para que los jornaleros agrícolas no realicen sus necesidades fisiológicas dentro de los campos, utilizar agua de riego libre de microorganismos infecciosos, evaluando la incidencia de estos microorganismos en las aguas utilizadas en las diversas actividades agrícolas, establecer monitoreos continuos, y aún más, será prioritario certificar las frutas y hortalizas dirigidas a los mercados de exportación. (Sagarpa, 2002).

Los sistemas de control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de las frutas frescas se presentan como una muy buena alternativa para cumplir con las exigencias de los mercados consumidores, ya que incluyen 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 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 calidad e inocuidad de los alimentos (Coordinación regional de inocuidad de alimentos, 2001).

#### **6.1.1. Antecedentes de las unidades de producción**

Las unidades de producción que forman parte de este manual son 3 fincas productoras de fresa, que están ubicadas en el departamento de Jinotega. Estas tres fincas figuran como proveedores de materia prima para la Industria Jaleas Callejas, S.A., la cual está ubicada en la ciudad de Granada.

#### **6.1.2. Justificación**

Las Buenas Prácticas Agrícolas en estas unidades de producción son justificadas por:

1. La exigencia de materia prima para la producción de jaleas, debe estar libre de contaminación física, química y microbial.
2. El compromiso social de los productores es de suministrar productos que no perjudiquen la salud pública
3. Cumplimiento de las leyes y regulaciones del estado nicaragüense destinadas a conseguir que la producción agrícola sea de buena calidad y no perjudicial a la salud del consumidor.

### **6.1.3. Objetivos del manual**

#### Objetivo General

Producir bajo las normas BPA reduciendo el potencial de riesgos físicos, químicos y microbiológicos que aseguren a los consumidores de frutas frescas, un producto sano y apto (inocuo) para el consumo humano, protegiendo el medio ambiente y la salud de los trabajadores.

#### Objetivos específicos

- ✦ Que los productores conozcan la importancia de producir alimentos sanos y saludables.
  
- ✦ Aplicar medidas de control que aseguren la calidad e inocuidad de frutas frescas.
  
- ✦ Contribuir en forma real y efectiva a mejorar la competitividad del producto a exportarse.
  
- ✦ Emplear normas de higiene orientadas a los trabajadores

#### **6.1.4. Alcance de las BPA en la empresa o unidad de producción**

Las BPA en este caso están definidas para alcanzar los siguientes aspectos:

1. Organización del proceso productivo de la fresa, incluyendo los aspectos que van desde la selección del suelo, hasta la cosecha y transporte del producto a los mercados o centros de industrialización.
2. Diseño de un manejo agrotécnico, fitosanitario y manejo postcosecha que sean eficientes, en los cuales se establezcan los puntos críticos de riesgos de contaminación y sus medidas preventivas.
3. Capacitar, concientizar y supervisar al personal involucrado en la aplicación correcta de medidas sanitarias y de higiene personal.

#### **6.1.5. Misión y visión de la empresa en cuanto a la aplicación de BPA**

Misión: Producir de manera competitiva y sostenible fruta fresca con calidad e inocua, destinada a los mercados locales e internacionales.

Visión: Ser una unidad de producción técnica y administrativamente organizada, con visión empresarial y liderando la producción de fresa, con calidad e inocuidad, para el mercado nacional e internacional.

## 6.2. Definiciones

**Abonos verdes:** plantas de vegetación rápida que se incorporan en el suelo o se usan como cobertura y son destinadas a mejorar las condiciones físicas del suelo, aumentar el contenido de materia orgánica, reducir las pérdidas de nitrógeno por escorrentía, concentrar elementos nutritivos para los cultivos y reducir las poblaciones de arvenses.

**Abrasión:** Acción de desgastar por fricción

**Acción correctiva:** una acción comprendida para eliminar las causas de una no conformidad, defecto u otra situación no deseable existente con el propósito de evitar que vuelva a ocurrir.

**Acción preventiva:** medida de control realizada para eliminar o reducir un riesgo.

**Áfidos:** insectos generalmente pequeños de forma globosa. Tienen aparato bucal chupador con el cual se alimentan de los asimilados de las plantas. También son conocidos como pulgones.

**Agroquímico:** es todo aquel producto químico de origen industrial que se usa como insumo en la producción agrícola, como son los fertilizantes y plaguicidas (Revisar con la ley 274).

**Agua potable:** se refiere al agua con cantidades permitidas de contaminantes que no representan riesgos a la salud humana, utilizada para las labores agrícolas y procesamiento.

**Aquenio:** fruto indehiscente con pericarpio que no se une a la semilla.

**Arvenses:** plantas no deseables o que crecen donde no deben. Reducen el crecimiento de otras plantas útiles. Son llamadas comúnmente malezas.

**Aseguramiento de la calidad:** todas las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad y evidenciadas como necesarias para dar adecuada confianza de que una entidad cumplirá los requisitos de calidad.

**Auditoria:** es un proceso de verificación para comprobar si se cumplen los requisitos exigidos por los sistemas establecidos.

**Bacterias conformes:** bacterias en forma de bastón. La mayoría viven en el intestino de los vertebrados, como la Escherichia coli, y algunas se encuentran en la tierra el agua o como agentes patógenos de los vegetales. Muchas de estas bacterias, por ejemplo la Salmonella, Shigella producen enfermedades al ser humano.

**Biofertilizantes:** microorganismos benéficos que a partir de una asociación simbiótica, participan en procesos de nutrición de las plantas.

**Buenas Prácticas Agrícolas (BPA):** aplicación de un conjunto de prácticas de sanidad que tienen como finalidad reducir a niveles aceptables los riesgos físicos, microbiológicos y químicos en la explotación del cultivo, cosecha y transporte.

**Calidad:** Propiedad o conjunto de propiedades esenciales de un producto, que permiten juzgar su valor.

**Certificación:** acción mediante la cual se asegura que un producto, proceso o servicio se ajusta a normas de referencia.

**Ciclo de vida:** diferentes estados de desarrollo por los que pasa un organismo vivo.

**Ciclo productivo:** conjunto de procesos productivos que se realizan en un cultivo. Va desde la preparación del suelo y la siembra hasta la cosecha de los productos.

**Clorofila:** pigmento verde de las plantas y algunos organismos procariotes; encargados de absorber la luz para realizar la fotosíntesis.

**Cloróticos;** estado patológico de la planta que se manifiesta por el amarillamiento de las zonas verdes, principalmente las hojas y frutos, debido a la falta de algún nutriente

**Cobertura vegetal:** materiales de origen orgánico y vegetal que se disponen en la superficie del suelo como medio para mantener la humedad del suelo y reducir las arvenses.

**Compactación:** sellamiento del suelo por pérdida de su estructura debido a la mecanización o el pisoteo del ganado o del hombre.

**Compostaje:** proceso aeróbico que se realiza a partir de materiales orgánicos en donde existe un cambio constante de temperatura y en el cual se produce compost.

**Compost:** abono orgánico que mejora las condiciones del suelo haciéndolo menos compacto, más poroso y con más capacidad de retener agua y aire. Favorece la vida del suelo y promueve condiciones más equilibradas y armónicas entre los diversos factores que lo componen.

**Conformidad:** el hecho de que un producto cumpla con los requisitos especificados.

**Contaminante:** cualquier objeto, sustancia u organismo patógeno que se puede encontrar mezclado con el producto siendo ajeno a él. Diferenciamos básicamente tres tipos de contaminantes: químicos (plaguicidas, lubricantes, desinfectantes, etc.) físicos (pedazos de madera, metal, plásticos, cabello, etc.) y biológicos (microorganismos patógenos).

**Contaminación cruzada:** es el proceso en el que los microorganismos patógenos, materia extraña y/o sustancia peligrosa de un área son trasladados, generalmente por un manipulador de alimentos a otra área de manera que altera la sanidad de los alimentos o superficies.

**Control de la calidad:** las técnicas y las actividades operacionales que se usan para cumplir los requisitos de calidad.

**Cosecha de agua:** recolección y almacenamiento de agua lluvia, superficial y subterránea.

**Descomposición Aerobia:** proceso de descomposición o transformación de la materia orgánica en presencia de oxígeno.

**Documento normativo:** documento que suministra reglas, directrices o características para las actividades o sus resultados.

**Edáfico:** factores relacionados con el suelo y que influyen en la distribución de los seres vivos.

**Enmienda:** compuestos que pueden modificar el pH del suelo.

**Escaldar:** Sumergir o limpiar en agua hirviendo.

**Escorrentía:** movimiento del agua a través de la superficie del suelo.

**Estiba:** plataforma portátil generalmente hecha de madera, en la que se ponen los productos para transportarlos o almacenarlos.

**Estipulas:** apéndices con forma laminar, presentes en la base de la hoja y generalmente por parejas

**Estomas:** aberturas de las partes verdes de los vegetales para el intercambio de gases y líquido.

**Estructura del suelo:** se refiere a la organización de las partículas del suelo en terrones o agregados.

**Estructura de resistencia:** mecanismos de supervivencia que les permiten a ciertos hongos fitopatógenos enfrentar situaciones adversas.

**Fertilidad:** riqueza del suelo en nutrientes.

**Foliar:** factores relacionados a las hojas de las plantas.

**Foliolos:** cada una de las hojuelas de las hojas compuesta.

**Frecuencia de riego:** número de días que transcurren entre un riego y el siguiente.

**Germinación:** proceso que consiste en la absorción de agua, la reactivación del metabolismo y la iniciación del crecimiento de las semillas.

**Híbrido:** planta cuyos antecesores son genéticamente distintos con respecto a un mismo carácter.

**Higiene de los alimentos:** condición necesaria para garantizar la inocuidad y salubridad de los alimentos en todas las fases, desde su cultivo, producción hasta su consumo final.

**Humus:** materia orgánica en descomposición, se encuentra en el suelo y procede de restos de vegetales y animales muertos, de color oscuro e inodoro.

**Infiltración:** proceso mediante el cual el agua penetra desde la superficie del terreno hasta el suelo. Este proceso obedece a gradientes de potencial hídrico y es controlado por la capacidad del suelo para permitir el paso del agua a través de sus poros.

**Inocuidad:** incapacidad para hacer daño.

**Inocuidad de los alimentos:** la garantía de que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destina.

**Inutilización de los envases:** perforación en la parte inferior del envase que no permite su reutilización. Se debe hacer después del triple lavado, antes de ser llevado a los centros de recolección.

**Insumos:** todo aquel material que es usado en el proceso de producción de vegetales y su transformación posterior.

**Insumos biológicos:** producto biológico elaborado o comprado a terceros, que se utiliza para la fertilización o el manejo de plagas.

**Insumos químicos:** productos de síntesis química utilizados en el manejo de plagas o en la fertilización de los cultivos.

**Labranza de conservación:** proceso de racionalización en la utilización de maquinaria e implementos respecto a la labranza convencional.

**Lixiviación:** proceso mediante el cual se eliminan los nutrientes del suelo por acción del agua.

**Materia extraña:** todo aquel material ajeno al producto y que se pueda encontrar mezclado con él.

**Mejoramiento de la calidad:** las acciones emprendidas en toda la organización para incrementar la eficacia y la eficiencia de las actividades y los procesos para suministrar beneficios agregados tanto para la organización como para sus clientes.

**Microorganismos:** se refiere a formas de vida microscópicas como son: hongos, bacterias, protozoarios.

**Minadores:** larvas de algunos artrópodos que habitan en el mesófilo de la hoja y que generan galerías o minas.

**Monitoreo:** identificación del inóculo de un patógeno en un área determinada.

**Patógeno:** es un microorganismo capaz de causar enfermedad o daño a la salud .

**Plaguicidas:** son todas las sustancias o mezclas de sustancias destinadas a prevenir, controlar y eliminar cualquier organismo nocivo a la salud humana, animal o vegetal, o de producir alteraciones y/o modificaciones biológicas a las plantas cultivadas, animales domésticos, plantaciones forestales y los componentes del ambiente.

**Policultivo:** diversidad de especies cultivables para favorecer las condiciones de vida de los organismos beneficiosos.

**Ppm:** partes por millón.

**Producto de origen vegetal:** es todo material de origen vegetal cosechado, extraído o colectado, que es destinado total o parcialmente para la alimentación, agroindustria, industria farmacéutica y otros rubros afines a la industria en general.

**Producto químico autorizado:** son todos aquellos productos químicos, para el cual existe una autorización oficial para el uso en la producción de vegetales y su posterior transformación.

**Organismos fitopatógenos:** hongos, bacterias y virus que pueden causar enfermedad en la plantas.

**Registro:** es un documento que ofrece evidencia objetiva de las actividades realizadas o resultados logrados.

**Receptáculos:** parte de la flor donde se insertan las piezas del perianto, androceo y gineceo.

**Residuos Tóxicos:** son remanentes de productos químicos o biológicos que pueden ocasionar daños a la salud humana si se ingieren en los productos y subproductos de origen vegetal, donde fueron aplicados para el control de plagas.

**Riesgo:** cualquier propiedad ya sea biológica, química o física, que pueda causar un efecto adverso a la salud del consumidor.

**Riesgo biológico:** es la presencia de microorganismos patógenos en los alimentos, los cuales pueden provocar serias enfermedades a los seres humanos.

**Riesgo físico:** es la presencia de cualquier materia extraña en los alimentos que puedan causar daños en la salud y vida de los consumidores.

**Riesgo químico:** es la presencia de sustancias peligrosas en los alimentos, de origen natural y/o artificial, los cuales pueden causar daños en la salud y vida de los consumidores.

**Siembra sin labranza:** consiste en la siembra mecanizada, directamente sobre residuos de cultivos anteriores, rastrojos o pastos sin roturación previa del suelo.

**Salinización:** proceso que se sucede en el suelo y que aumenta los niveles de cationes provocando un desbalance químico.

**Solarización:** método que consiste en cubrir el suelo con materiales sintéticos para aumentar la temperatura y disminuir el riesgo de plagas.

**Sistema de calidad:** la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implementar la administración de la calidad.

**Sustrato:** material orgánico, mineral, sintético o mezclas de estos, que permiten la germinación, el desarrollo aéreo, radicular y el anclaje de las plántulas.

**Trazabilidad:** posibilidad de rastrear un producto hacia adelante o hacia atrás en la cadena de producción y distribución, por medio de identificaciones registradas.

**Triple lavado:** forma de limpiar los envases vacíos de productos químicos más utilizados y más práctica en el campo. Consiste en enjuagar 3 veces consecutivas el envase y verter el líquido del enjuague en la bomba o tanque de aspersión. La efectividad del triple lavado está por encima del 99%.

**Umbral económico:** la más baja densidad de una plaga que puede causar daño económico al cultivo.

### 6.3. Datos de las empresas

Finca	Nombre del Propietario o Representante Legal.	Teléfono	Dirección exacta de la finca o Unidad de Producción	Área total de la Finca (Unidad de Producción)	Área del lote de producción de fresa
Sta Carmela	Dr. Leoncio Castillo	7823454	Santa Lastenia Jinotega. Contiguo al centro de salud de Santa Carmela.	30 Mz	0.25 ha
San Carlos	Ivonne Castellón	7822441	Santa Lastenia Jinotega. Km. 150 ½ Carretera Jinotega – Matagalpa.	30 Mz	0.25 ha
Jardines Las Pilas	Armando Castellón	7822993	Santa Lastenia Jinotega. Km. 153 Carretera Jinotega – Matagalpa.	30 Mz	0.25 ha

### 6.4. Equipo responsable de la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas

No existe persona responsable porque es una actividad a implementar

#### Personal que levantó y procesó la información:

##### 6.4.1. Responsable técnico

Ing. William Moreno V.

Ing. Erick Rodrigues R.

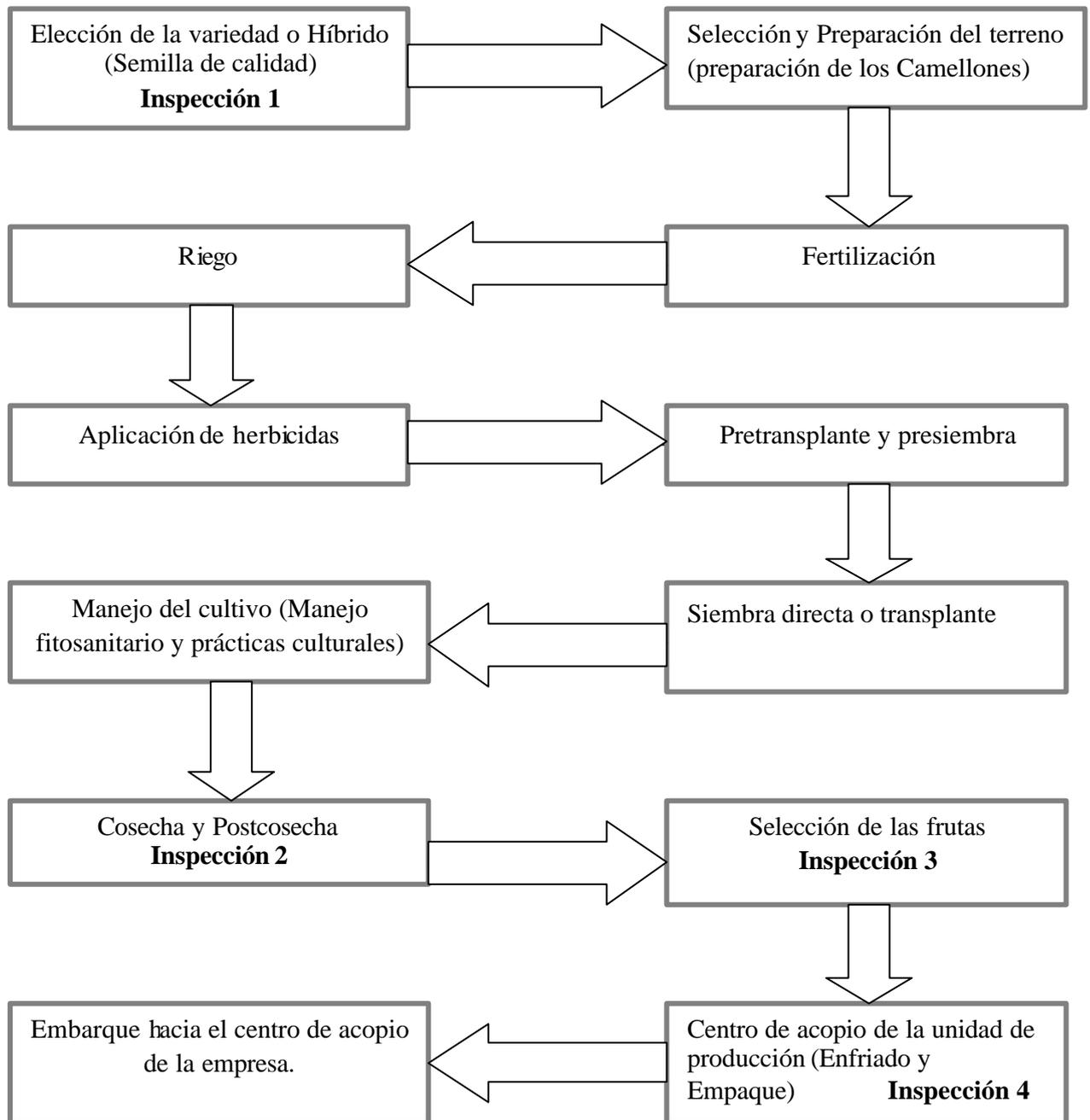
##### 6.4.2. Personal involucrado en el equipo para la aplicación de las BPA con cargo y funciones.

Ing. Nicolás A Valle MSc. (Cédula 001-150454-0003L)

Br. Maria Nohelia Matus M. (Cédula 445-281084-0001K)

Br. Elisa de los Ángeles Ñamendy M. (Cédula 401-090983-0008K)

### 6.5. Organigrama del proceso de producción de Fresa



Lista de prácticas agronómicas que pueden presentar un riesgo fitosanitario o una fuente de contaminación en cada etapa del organigrama del proceso de producción de fresa, con sus respectivas medidas preventivas.

**Presiembra:**

- Residuos de plaguicidas.
- Selección del material de siembra enfermo o contaminado.
- Preparación del terreno en el momento de la siembra (preparación de los camellones).

Medidas preventivas:

- Usar los plaguicidas autorizados por el MAGFOR y las dosis precisas.
- Selección del material de siembra del cultivo anterior que provenga de plantas madres sanas.
- Previamente el terreno se debe desinfectar y preparar por lo menos 2 meses antes de la plantarlo (esto se realiza para la adecuada incorporación de materiales de abonos orgánicos y fertilizantes) preparar los camellones con el sistema de riego bajo tierra y con su debida cubierta plástica.

**Siembra:**

- Establecer la plantación en época seca.
- El personal dispuesto para la siembra no cumple con las medidas de higiene personal.

Medida preventiva:

- Establecer la plantación en los primeros meses de la época de invierno.
- El personal dispuesto en la manipulación de la siembra debe cumplir con las medidas higiene personal.

### **Desarrollo vegetativo:**

- Uso de plaguicidas para controlar plagas y enfermedades.

#### Medidas preventivas:

- Usar los plaguicidas cuando sea justificado desde el punto de vista económico
- Usar las dosis recomendadas de los plaguicidas registrado en el MAGFOR.

### **Desarrollo reproductivo (producción de cosecha):**

- Podar el cultivo cuando está en producción.

#### Medidas preventivas:

- La poda del cultivo se debe realizar posteriormente a los ciclos fuertes de corte (producción) eliminándose los racimos viejos, hojas secas y dañadas, los frutos que quedaron en las yemas de las macollas, esto se realiza con el fin de dejar pasar la luz y el aire.

### **Cosecha:**

- Que el personal involucrado en la manipulación de la cosecha cumpla con las medidas higiene personal.
- Cosechar los frutos en etapa de inmadures (**ver anexo 4**).
- Recolectar frutos en recipientes no adecuados.
- No realizar labores culturales después de la cosecha.
- Realizar malas prácticas de empaque.

#### Medidas preventivas:

- El personal involucrado en la manipulación de la cosecha debe conocer y cumplir con todas las medidas higiene personal
- Cosechar los frutos bien desarrollados con el grado de madurez óptimo, según los fines a que se vallan a destinarse, por ejemplo; iniciando su maduración cuando se va a transportar a larga distancia; ya rojas pero con partes verduscas cuando se destinan a la industria. Los frutos deben

- cortarse con el pecíolo los que se eliminan hasta el momento de su uso. Siempre hay que tener en cuenta que la fruta cosechada en plena maduración y mantenida a temperatura ambiente se deteriora en un 80% en solo 8 horas.
- La recolección debe efectuarse en recipientes adecuados (canastillas plásticas de 250 gr. aproximadamente) para no dañar los frutos; cosechar en las primeras horas de la mañana evitando las horas mas calientes.
- Después de la cosecha se debe proceder a realizar las labores culturales como la eliminación de malezas, hojas secas y enfermas, adición de abonos orgánicos, aplicación de fertilizantes, remoción de plantas enfermas.
- En el empaque de las frutas con destino industrial, estas se deben lavar con cloro, dejando escurrirlas y empacándolas en bolsas plásticas de 25 libras. Luego de empacadas, se deben congelar, para transportarlas a su destino de esa manera.

**Transporte:**

- Los vehículos que transportan el producto no son supervisados.

**Medidas preventivas:**

- Los vehículos deben ser inspeccionados para conocer su estado de higiene y limpieza, así como también realizar las labores de limpieza adecuadas para evitar posible contaminación.

**6.6. Manejo de suelos**

**6.6.1. Selección de terrenos de producción**

Para obtener fruta de calidad, se prefieren suelos fértiles, profundos, bien drenados y ricos en materia orgánica, con pH de 5.5 a 7.2.

La estructura fisicoquímica del suelo y su actividad biológica son fundamentales para sostener la productividad agrícola y de la interacción de estos componentes dependen

factores como la fertilidad, la óptima penetración de las raíces y el crecimiento y el desarrollo de las plantas.

Las prácticas de manejo del suelo deben evitar la erosión causada por el mal uso de la maquinaria agrícola. Durante la fase inicial de éste cultivo resulta necesario conocer el historial del uso del suelo, teniendo en cuenta los registros y los análisis realizados, para identificar los riesgos potenciales y poder determinar la posibilidad de contaminación por factores biológicos o químicos que puedan afectar la especie cultivada.

El uso del suelo debe buscar la sostenibilidad mediante el establecimiento de prácticas y técnicas que sean apropiadas para el mantenimiento de las propiedades fisicoquímicas del mismo.

#### **6.6.1.2 Evaluación del terreno a cultivar**

El terreno donde se establecerá el cultivo puede representar riesgos para los productos, entre los cuales, cabe mencionar:

- Plagas (hongos, virus, bacterias e invertebrados)
- Contaminantes químicos
- Estiércoles no procesados.
- Problemas de erosión.
- Posibilidades de inundación.
- Focos de infección de plagas.
- Salinización y compactación del suelo.
- Lixiviación de los nutrientes.

Por otra parte existen algunas prácticas comúnmente empleadas que facilitan la aparición de problemas e incrementan el riesgo durante la producción. Algunas de estas prácticas son:

- No hacer análisis de suelo previo al establecimiento del cultivo.
- Usar suelos no adecuados para el cultivo.
  
- Desconocer los resultados de la evaluación y análisis del terreno.
- No aplicar las medidas correctivas y necesarias para mejorar el suelo o aplicarlos en forma irracional.

#### **6.6.1.3. Manejo preventivo de problemas fitosanitarios**

La aplicación de plaguicidas químicos es una práctica que se realiza frecuentemente para hacer frente a los problemas fitosanitarios más severos que pueden presentarse, tales como hongos fitopatógenos que habitan en el suelo y arvenses.

- En caso de que se haya reconocido un problema fitosanitario que sea limitante y que requiera algún tipo de manejo, se debe contar con la asesoría de una persona capacitada antes de implementar cualquier práctica preventiva, de tal manera que se pueda minimizar el impacto negativo de los plaguicidas en el cultivo o en el medio ambiente.
  
- Las prácticas de manejo preventivo deben de tratar, en lo posible, de usar tecnologías no contaminantes; se recomiendan por ejemplo, secado al sol, empleo de organismos antagónicos y uso de agua caliente. Se recomienda emplear productos químicos solamente cuando ya no haya más acciones de control.
  
- Si el lote se encuentra contaminado con organismos fitopatógenos o con una plaga para la cual no se han validado tecnologías efectivas de manejo, se debe optar por la siembra de una especie distinta.

## **6.6.2. Historial sobre el uso del terreno**

- Antes de iniciar un proceso productivo se debe recopilar información sobre el historial de uso de lote donde se va a cultivar y sobre las áreas adyacentes.
- Si al realizar la recopilación de información para evaluar el uso anterior del terreno, se llega a reconocer que en un lote determinado existe un alto riesgo de contaminación biológica, física o química causada por malos manejos que generaron importantes niveles de contaminantes, será necesario realizar un análisis más exhaustivo (que puede incluir análisis de laboratorio) de acuerdo al factor identificado como más limitante para así determinar la viabilidad de implementar un proceso productivo en este lote. Esta situación puede presentarse en cualquier tipo de terreno, no solamente en aquellos que van a ser empleados por primera vez.
- De acuerdo con los resultados del análisis se deberá realizar una acción correctiva, la cual debe estar documentada y respaldada por el criterio de una persona capacitada y experimentada en este rubro.

### **6.6.2.1. Descripción sobre incorporación de estiércol y fertilizantes al terreno**

La gran mayoría de los productores reconocen las condiciones de producción que conlleva al uso de fertilizantes y abonos orgánicos; condiciones que se evidencian en la mejor apariencia de la planta y en el aumento de la producción.

La incorporación de estiércol se debe hacer de acuerdo a las necesidades nutricionales de la planta y el suelo, es por eso que se deben realizar los análisis de fertilidad del mismo, Sin embargo, es común encontrar un alto número de productores que hacen aplicaciones de estos productos en forma indiscriminada porque creen que así le proporcionan a la planta un medio más propicio para su desarrollo; con estas prácticas lo que se logra es:

- Aumentar la contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas.
- Elevar los costos de producción.

Para evitar la contaminación por estiércol y materias orgánicas se deben tomar medidas como:

- Cercar las áreas de cultivo para evitar el tránsito de animales de que depositen su excretas (estiércol). Otra forma de evitar esto, es mantener bajo encierro los animales que haya en la finca.
- Usar abono orgánico tratado
- Construir letrinas cerca del campo, para evitar que los trabajadores defequen en el campo y haya una fuente de contaminación microbial
- Ubicar las letrinas lejos y por debajo del nivel de las Fuentes de agua
- Dejar un tiempo entre la aplicación de estiércol y el establecimiento del cultivo
- Alejar pájaros, murciélagos y otros animales silvestres que puedan representar un riesgo de contaminación microbial.

El almacenamiento del estiércol debe de:

- Estar lejos del área de producción y manejo de la cosecha
- Tener barreras de contención física que eviten la filtración de líquido originado por el procesamiento del estiércol (purín) a las aguas subterráneas.
- Estar protegido para evitar el ingreso de animales.

Hacer uso del tiempo y factores ambientales para la descomposición del estiércol (tratamientos pasivos) para eliminar los Microorganismos Patógenos, solo que esta práctica requiere largo periodo de tiempo.

Alternativamente existen los tratamientos activos los cuales consisten en las actividades (intervenciones) que ejerce el ser humano para promover la destrucción de los microorganismos presentes en el estiércol, esto pueden ser:

- Secado por Calor
- Digestión Aeróbica y Anaeróbica
- Estabilización por Álcalis.

Todos estos tratamientos reducen el riesgo microbiano.

#### **6.6.2.1.1. Insumos para fertilización**

La aplicación de productos fertilizantes de síntesis química y abonos orgánicos sin conocer el aporte de nutrientes que éstos realizan, el estado de desarrollo del cultivo y las cantidades óptimas necesarias ha conllevado a la sobre utilización de productos fertilizantes (con el consecuente aumento de los costos de producción y el deterioro de los recursos naturales).

- Los parámetros de dosificación, tipo de fertilizantes y número de aplicaciones deben ser determinados con base en el análisis de fertilidad del suelo y en el conocimiento técnico de una persona capacitada.

- ✦ Teniendo en cuenta que los productos empleados deben suplir las necesidades nutricionales de la planta en un estado específico de su desarrollo, es necesario determinar aquellos que mejor respondan a la especie cultivada. Además, es importante considerar diferentes opciones de producto para realizar la fertilización incluyendo insumos orgánicos, inorgánicos y biofertilizantes, para evitar la dependencia en un solo producto.
- ✦ Los fertilizantes de síntesis química (edáficos o foliares) deben conservar sus etiquetas y empaques respectivos durante todo el tiempo en que estén dispuestos en la unidad productiva; su aplicación debe estar de acuerdo con las indicaciones dadas por el fabricante, que deben aparecer en el envase.

En la tabla 5 se presenta, a manera de recomendación general, un plan de fertilización para usarlo en aquellos terrenos que han sido cultivados anteriormente, o en donde se siembre fresa en forma intensiva; este plan debe adaptarse a las condiciones de terreno, mediante la interpretación del análisis de suelo respectivo. El plan anterior de fertilización debe complementarse con una aplicación mensual de abono foliar con alto contenido de magnesio, boro y calcio.

Tabla 5 Recomendación general de fertilización para la fresa (para una densidad de 50.000 plantas por hectárea) Fuente: Espinosa, 2002.

Época de fertilización	Nutriente aplicado (Kg. / ha)					Consumo de fertilizante*			
	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Magnesio	Boro	Fórmula	g/planta	Kg./ha	Sacos /ha*
En la siembra	100	300	100			10-30-10*	20	1000	20
A los 45 días	50					Nitrato de amonio	3	150	3
Después de la cosecha	180	50	150	60	20	18-5-15-6-2	20	1000	20

La fórmula 10-30-10 debe ser con azufre y no con cloro (Un saco contiene 50 Kg. de fertilizante).

#### 6.6.2.1.2. Función de diferentes elementos químicos nutritivos en la planta de fresa

Nitrógeno: ejerce gran influencia en el desarrollo vegetativo como en la floración, rendimiento y calidad de frutos.

Deficiencia: disminuye el vigor, producción de la planta y la formación de estolones y coronas.

Exceso: disminuye la floración y la calidad de los frutos, facilitando la aparición de enfermedades provocadas por hongos (*Botrytis*).

Fósforo: desempeña un papel importante en el metabolismo de las plantas, destacando su función estimuladora del desarrollo radicular y de la floración.

Deficiencia: disminuye el número de pedúnculos florales, sistema radicular poco extenso, escaso desarrollo de estolones y retraso en la maduración de los frutos.

Exceso: no provoca síntomas en la planta

Potasio: favorece el cuajado, la síntesis de los azúcares y la consistencia de los frutos, así como sus características organolépticas (color, sabor, aroma, azúcares y vitamina c).

Deficiencia: los frutos son pequeños, pálidos y con bajo contenido de azúcares.

Exceso: disminuye la absorción de magnesio.

Calcio: es un componente importante de las membranas celulares.

Deficiencia: disminuye el rendimiento y deterioro de la calidad de los frutos (baja capacidad de conservación y bajos contenidos de azúcares y acidez).

Exceso: disminuye la materia seca, los azúcares y la acidez de los frutos

Magnesio: desempeña un papel clave en la síntesis de clorofila, también favorece la pigmentación roja de los frutos.

Deficiencia: con altas deficiencias provoca decoloración en los frutos.

Boro:

Deficiencia: reduce la producción de polen y los frutos son pequeños y deformes (Espinosa, 2002).

#### **6.6.2.1.3. Época de aplicación**

El uso indiscriminado de fertilizantes químicos y orgánicos en todo el proceso productivo, sin ningún parámetro técnico, es una práctica común, la cual es conocida como “aplicaciones calendario”.

- ✦ Las aplicaciones de fertilizantes edáficos y foliares tienen que realizarse de acuerdo con el plan de fertilización.

No existe una justificación sólida para el manejo de aplicaciones por calendario, por lo que esta práctica se considera impertinente.

El plan de fertilización debe estar fundamentado en los siguientes aspectos:

- ✦ Análisis de suelo previamente a la siembra.
- ✦ Conocimiento de la demanda de la fresa.

- El momento o momentos de aplicación de fertilizantes de acuerdo a las etapas fonológicas del cultivo y la demanda de cada etapa.

#### **6.6.2.1.4. Sustratos orgánicos**

Aunque en la actualidad el empleo de sustratos está limitado al proceso de plantulación, éstos pueden ser utilizados, en algunos casos, para mejorar las propiedades físicas del suelo y para aumentar la disponibilidad de nutrientes necesarios para las plantas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la utilización de sustratos puede representar riesgos, como la presencia de plagas y de residuos de sustancias químicas.

- Se determinará la conveniencia de utilizar sustratos orgánicos dependiendo de las condiciones físicas del suelo y de los requerimientos de nutrientes de la especie.
- Es necesario contar con la asesoría de una persona capacitada, cuando sea necesario tomar la decisión de emplear o no un determinado sustrato orgánico.
- Si el sustrato proviene del lombrihumus (compost) puede ser utilizado sin ningún problema.

#### **6.6.2.2. Utilización del terreno**

El uso del terreno es netamente agrícola y se utilizan estrategias de asocio y rotación de cultivo después de cada ciclo productivo.

#### 6.6.2.2.1. Estrategia de asocio y rotación de cultivos

El asocio y la rotación de cultivos son una de las tantas prácticas más generalizadas, principalmente a los requerimientos que el mercado demanda de un determinado producto. Sin embargo, se hace necesario que las estrategias de asocio y rotación de cultivos respondan a parámetros técnicos que se complementen con las condiciones del mercado, para lo cual es necesario implementar planes que contemplen factores como las condiciones de fertilización de suelo, las condiciones climáticas, la disminución de problemas fitosanitarios y el historial del terreno.

Teniendo en cuenta la especie cultivada y sus características propias;

- Es necesario establecer un número mínimo de ciclos de cultivo de una determinada especie en un mismo lote, ya que existe una alta probabilidad de que aumenten los problemas fitosanitarios, disminuyendo así la productividad, la calidad de los alimentos y aumentando las pérdidas del producto final.
  
- Se debe establecer de manera planificada un programa de asocio y rotación de cultivos de acuerdo a parámetros productivos determinantes como:
  - Duración del ciclo de producción de cada especie.
  - Tomar en cuenta los antecedentes del terreno como mínimo cinco años.
  - No se debe rotar con cultivos de la misma familia.
  - Disponibilidad de nutrientes en el suelo.
  - Necesidades nutricionales de cada especie.
  - Ciclo de vida de los organismos fitopatógenos.
  - Tipo de organismo fitopatógeno.
  - Método de riego.
  - Tipo de preparación del suelo.
  - Temporadas de sequía.

También se deben tener presentes los requerimientos periódicos del mercado para determinar las especies que más se adaptan al lote, las que tienen mejores producciones y aquellas cuyas condiciones de producción faciliten el desarrollo y las prácticas agronómicas del siguiente cultivo.

### **6.6.2.3. Posibles peligros de contaminación en el terreno**

- ✦ Deterioro de maquinaria e implementos agrícolas.
- ✦ Aplicación indiscriminada de productos químicos.
- ✦ Aplicación de productos no autorizados para el cultivo.
- ✦ Mala dosificación y aplicación de productos químicos.
- ✦ Contaminación cruzada debido a la mala preparación del suelo, aplicación de insumos agrícolas y estiércol animal.

#### Medidas preventivas

- ✦ Revisión periódica de la maquinaria e implementos agrícolas.
- ✦ Capacitar al personal en aplicación y dosificación de productos así como la utilización de productos autorizados por el MAG-FOR.
- ✦ Evitar contaminación cruzada realizando una adecuada preparación del terreno, aplicación de insumos agrícolas y evitando el ingreso de animales al área de producción.

## **6.7. Material Vegetativo (variedades e híbridos)**

En la correcta aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas incide la calidad de las semillas y las plántulas que se empleen en el cultivo, ya que éstas son la base para obtener fresas bajo condiciones adecuadas de inocuidad y productividad.

Entre los modelos productivos sobresalen tres diferentes prácticas para conseguir el material biológico empleado, que dependen de la especie cultivada: compra de plántulas listas para trasplante, compra de semillas para sembrar directamente en el terreno de cultivo y plantación en la unidad productiva.

### **6.7.1. Cultivo: Fresa (*Fragaria spp*)**

#### **6.7.2. Variedades**

- Chandler: La fruta presenta tamaño medio muy susceptible a *Mycosphaerella*. Su adaptación es muy buena. La producción anual está entre 30 y 50 toneladas. Con buen manejo y época de siembra adecuada la producción puede aumentar considerablemente. Entre 70 y 80% de la fruta cumple con las normas de exportación. El tamaño del fruto es muy grande y muy resistente, los primeros frutos son de 20 gramos ó más. El peso promedio oscila entre 14 y 16 gramos.

Es una planta semierecta. Presenta buena capacidad para producir coronas. Las hojas son grandes y de un color ligeramente más claro que Pájaro. Se adapta bien a una gran diversidad de condiciones edafoclimáticas y tiene un alto potencial de producción.

El fruto: Tiene buen tamaño, es firme, buen sabor y color rojo por dentro, en determinadas condiciones climáticas se presenta una maduración incompleta, quedando el ápice de la fruta de color verde o blanco. Presenta una leve tendencia a oscurecerse.

Manejo: puede usarse en plantaciones de invierno y verano. Esta variedad es especialmente apropiada para la industria del congelado.

- Sweet Charly: Fruto muy dulce con mucha fragancia y sabor, frágil para transportar.
- Earlybray: Fruta altamente manipulable de consistencia sólida (presenta dureza externa esencial para su traslado) de muy buen color, Sabor y tamaño; es una variedad muy resistente a *Mycosphaerella*

1. Procedencia: Estos cultivares son híbridos procedentes de California.
2. Uso y tipo de semilla o material propagativo. (Semilla, Plántula): El material propagativo se obtiene seleccionando estolones de la plantación anterior.

#### **6.7.2.1. Elección de la variedad o híbrido**

Las variedades o híbridos que se vayan a cultivar deben corresponder a las condiciones agroecológicas de la unidad productiva para minimizar el riesgo de problemas que afecten a las plantas, a los trabajadores y al medio ambiente.

- A partir de los resultados de las evaluaciones del diagnóstico: puntos de control y criterios de cumplimiento de frutas y hortalizas, hechas en los apartados 3.1.1 y 3.2.1, se tomará la decisión sobre la variedad que mejor se adapte a las condiciones agroecológicas del área productiva. Para esto se debe contar con asesoría técnica de una persona capacitada en el tema.

#### **6.7.3. Procedencia.**

Cuando se trate de plántulas, éstas deben ser adquiridas en empresas que sean reconocidas por poseer tecnologías apropiadas para la obtención de este insumo.

#### **6.7.3.1. Calidad de la semilla**

La calidad de la semilla ( estolones) determinará el inicio de un proceso productivo exitoso del cual se generen productos inocuos y de calidad para el consumidor final; además, disminuirá el impacto sobre el medio ambiente y los riesgos que puede haber para los trabajadores por aplicaciones innecesarias de insumos químicos.

Si los estolones que se van a utilizar, en la siembra directa no ofrecen los estándares mínimos de calidad se pueden presentar problemas tales como bajos rendimientos en la producción y alta incidencia de plagas y enfermedades.

- ✦ Si los estolones que se emplean en la finca son producidos por el propio agricultor, se debe haber documentado todo el proceso que se realizó para obtenerlas; y en alguna forma certificados por la DGS.

#### **6.7.4. Tipo de semilla o material propagativo**

Se debe contar con asesoría técnica para seleccionar el tipo de estolones que mejor se comporte en las condiciones agroecológicas de la unidad productiva; además, se debe apoyar la elección en el conocimiento de otros agricultores acerca de la adaptación de los mismos en condiciones similares.

#### **6.7.5. Fitosanidad del material vegetativo (tratamiento)**

No obstante, para algunas especies de siembra directa es común encontrar que los productores realizan tratamientos preventivos usando plaguicidas para evitar daños en los primeros estados de desarrollo de la planta.

La decisión sobre el tipo y la cantidad de plaguicida a emplear es tomada sin ningún soporte técnico y con parámetros inadecuados, trayendo como consecuencia la contaminación del producto y del medio ambiente.

- Es necesario conocer el tratamiento que debe realizarse a las semillas (estolones) y evitar el que represente un riesgo de contaminación química, tanto para la semilla como para el medio ambiente, lo como lo indica la Ley 217
- Cuando se decida aplicar un tratamiento, se deben utilizar plaguicidas debidamente registrados ante el MAGFOR y respaldado por la LEY 274 y que correspondan al problema que se desea manejar.
- La aplicación de insumos químicos debe ser determinada con base en asesoría técnica de una persona capacitada.

#### **6.7.6. Manejo y propagación del material vegetativo**

El uso de sustratos para facilitar la disponibilidad de nutrientes en las plantas y mejorar las condiciones fisicoquímicas del suelo para su óptimo desarrollo, es una práctica común para la plantulación de cualquier tipo de cultivo. En algunos casos los agricultores utilizan estos materiales en mezcla con suelo o abonos orgánicos, mientras que en otros se utilizan solos, sin mezcla.

El problema que se puede presentar al utilizar este tipo de materiales, es que se incurra en un riesgo de contaminación con plagas, por lo que se hace necesario que estos insumos, además de las características inherentes a su función, estén libres de contaminantes biológicos.

### **6.7.6.1. Sustratos para el material vegetativo**

- ✦ Se debe realizar una evaluación sobre el origen del material que se va a utilizar como sustrato y, dependiendo de esta, se deben tomar medidas para prevenir riesgos, por ejemplo, la utilización de vapor de agua y la solarización.
- ✦ Si el riesgo de contaminación con plagas es alto, se puede estudiar la posibilidad de implementar un manejo con productos químicos de bajas categorías toxicológicas y baja residualidad.

### **6.7.7. Labores de presiembra y postsiembra**

#### **6.7.7.1. Presiembra**

La selección y preparación del terreno es muy importante para facilitar la siembra y permitir el rápido crecimiento de las raíces.

#### **Preparación del suelo**

El uso excesivo de maquinaria agrícola, cuando se inicia un ciclo de producción para cualquier tipo de cultivo, es una práctica comúnmente utilizada que ha generado problemas como deterioro de las propiedades fisicoquímicas del suelo, erosión hídrica o eólica, compactación del terreno, comportamiento inadecuado del agua en el suelo (menor tasa de infiltración y de retención de humedad) y aumento de los costos de producción.

Si la tierra al ser cultivada ha sido reforestada o tiene restos de otros cultivos, debe ser totalmente higienizada para evitar la presencia de patógenos o de hongos provenientes de cultivos anteriores. Una vez que se ha hecho esta remoción, las malezas crecen rápidamente por lo que el siguiente paso es su control.

Para terrenos desnivelados, se aconseja la formación de terrazas, el acceso individual a cada lote es importante en el cultivo de fresa, las plantas son constantemente inspeccionadas, ya sea para fertilización, mantenimiento o cosecha y así evitar daños a los frutos.

El cultivo de la fresa se establece en bancos o eras. Una vez que el terreno se encuentra bien preparado se elaboran los bancos. Estos deben medir 1 metro de ancho y 0.25m de altura y su distancia será de 0.5m entre ellos (borde a borde).

Cobertura del suelo: consiste en cubrir las eras con algún material que impida que la fruta tenga contacto directo con el suelo. La cobertura a su vez cumple con otras funciones como:

- ✦ Evita el crecimiento de arvenses.
- ✦ Aumenta la retención de agua en el suelo.
- ✦ Evita el salpique del agua, disminuyendo así problemas fitosanitarios.
- ✦ Evitar el contacto directo de los frutos con el suelo.

Existen diferentes materiales que se pueden utilizar como coberturas, entre ellos se tienen: la granza de arroz, el aserrín, la paja de gramíneas y el polietileno de diferente color y grosor; se prefiere el polietileno negro de 0.2 a 0.4 mm de grosor con un aditivo para evitar el daño de los rayos ultravioletas, ya que tiene las siguientes ventajas:

- ✦ Ejerce un combate eficiente en el control de malezas.
- ✦ Aumenta la temperatura del suelo.
- ✦ Tiene una vida útil de más de un año en el campo.

El uso del polietileno, presenta el inconveniente de que a veces produce calentamiento excesivo quemando las frutas y las hojas.

El polietileno se coloca sobre la cama, una vez que esta se ha preparado totalmente. El polietileno se tensa bien y se sella a ambos lados con la misma tierra y estacas o con grapas de alambre galvanizado.

Una vez colocado se marca la distancia de siembra y se abren los huecos de 0.1m de diámetro en cada punto donde se establecerán las plantas (**ver anexo 5**).

### Preparación del terreno

- Se debe procurar realizar prácticas de conservación del suelo. Se recomiendan herramientas o utensilios de uso manual como sembradoras, azadones y palas. Los implementos agrícolas que se usen deben garantizar que la remoción del suelo para la siembra o trasplante sea la mínima posible.
- Es necesario evitar el uso excesivo de maquinaria agrícola durante las operaciones de laboreo.
- Se debe tener conocimiento del número mínimo de pases de la maquinaria para la óptima preparación del suelo.
- El método de arado utilizado en la preparación del suelo, debe cambiarse durante cada ciclo productivo para evitar de esta forma que la estructura del suelo se deteriore.

La preparación del suelo, debe permitir de manera eficaz la penetración de las raíces de las plantas y la exposición de las semillas de arvenses e insectos a la superficie, evitando la degradación del recurso y mejorando las condiciones de vida para los organismos que allí habitan.

### **Plantulación**

La plantulación de algunas especies es una práctica común, principalmente, a la necesidad de obtener plántulas de óptima calidad, pero también al costo de algunas semillas y a la necesidad de garantizar un alto porcentaje de germinación. Es importante tener en cuenta que las prácticas realizadas durante este proceso inicial, pueden limitar el resto de la producción y pueden incidir en la inocuidad y la calidad final de producto.

### En la etapa de plantulación

- ✦ Se debe diseñar y aplicar un plan de fertilización, riego y manejo integrado de plagas para garantizar un adecuado desarrollo de las plántulas.
- ✦ Es necesario contar con un lugar apropiado que posea la infraestructura necesaria para la plantulación.
- ✦ Es necesario informarse que las plántulas que se van a establecer estén certificadas por la dirección General de Semilla (DGS).

#### **6.7.7.2. Postsiembra**

Realizar practicas culturales (deshierbe, poda sanitarias, etc) así como un manejo fitosanitario (aplicación de insumos químicos para el control de plagas y enfermedades) eficiente del cultivo.

#### **6.7.8. Registros de material vegetativo**

Se debe contar con un registro y documentación de la procedencia del material vegetativo que se utilizan en cada ciclo de producción, en caso que se sea nacional o importada, así también registrar las labores de presembrado y postsiembra del cultivo.

#### **6.8. Utilización del agua**

El agua es un recurso indispensable en cualquier proceso productivo, mucho más si se trata de cultivos frutícola cuyas necesidades hídricas resultan sumamente altas.

### **6.8.1. Identificación de la fuente**

El agua empleada para los procesos productivos del cultivo de fresa debe provenir de fuentes hídricas sostenibles, que garanticen la disponibilidad del recurso en el periodo que el cultivo mas lo necesite.

Estas fuentes no deben verse afectadas drásticamente por el mal uso de sus caudales, ya que deben preservarse para el uso de cultivares futuros.

### **6.8.2. Calidad del agua**

La calidad del agua y la forma y el momento en que es utilizada, así como las características específicas de cada cultivo, influyen en el potencial que este elemento tenga como contaminante de los productos; además es necesario tener presente que, en varias etapas del proceso productivo, el agua entra en contacto directo con el alimento y, en especial, con la parte comestible.

Para asegurar la calidad de este elemento se deben definir parámetros de cumplimiento para cada una las secciones del proceso productivo donde el agua sea de uso prioritario, como la aplicación de riego, la aplicación de agroquímicos, el lavado de herramientas o el aseo personal, y en algunas prácticas de poscosecha, como el lavado del producto final.

Es necesario también, trabajar por la utilización eficiente del agua, con base en la óptima administración del recurso y en el reconocimiento de los riesgos potenciales de contaminación físico, químico y microbiológica en que se puede incurrir en cada una de las etapas del proceso productivo.

#### **6.8.2.1. Agua para riego y otras prácticas de cultivo**

El recurso hídrico usado en el riego y en otras etapas del proceso productivo es un aspecto crítico para las Buenas Prácticas Agrícolas por las incidencias que puede tener en la inocuidad de los alimentos. La fresa es exigente en agua durante su estado vegetativo y reproductivo; en las principales zonas de producción de Nicaragua se dan dos épocas; seca que va de Diciembre a Abril y la lluviosa de Mayo a Noviembre.

### **6.8.2.2. Calidad del agua para riego y otras prácticas de cultivo**

La utilización de agua contaminada puede conllevar la diseminación de ciertos microorganismos como cepas patógenas de *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Vibrio cholerae*, *Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis*, *Toxoplasma gondii*, e incluso el virus de la hepatitis A. Aun con pequeñas cantidades de estos organismos, el agua puede generar enfermedades graves en los seres humanos. En síntesis el agua contaminada incide negativamente en la calidad del producto final.

El uso de aguas contaminadas o de aguas que por un mal manejo entran en contacto con factores contaminantes representa un alto riesgo para la inocuidad de la fresa.

Los inconvenientes más comunes encontrados son:

- ✦ Posibilidad de contaminación con otro tipo de agua al presentarse inundaciones.
- ✦ Desechos orgánicos (en especial estiércol animal y humano).
- ✦ Actividades pecuarias.
- ✦ Infiltraciones de químicos.
- ✦ Escorrentías del terreno.
- ✦ Presencia de animales en cercanías de las fuentes hídricas.

### Calidad del agua para riego y otras prácticas de cultivo

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.3):

- ✦ El agua para uso agrícola debe estar libre de contaminantes que afecten la salud humana, su estado debe ser comprobado mediante análisis de laboratorios oficiales y/o acreditados.

En otros casos:

- ✦ Se debe realizar una evaluación de los riesgos del agua empleada en las prácticas del cultivo en el riego, para identificar los contaminantes que esta pueda tener. Es necesario que se realice la evaluación tanto al iniciar una nueva producción como en aquellas producciones que están en una etapa avanzada del ciclo productivo.
- ✦ Los sistemas de almacenamiento de agua deben permanecer limpios y protegidos contra fuentes externas de contaminación y deben permitir la fácil conducción hacia el cultivo. Estos sistemas deben ser sometidos a mantenimiento periódico, de tal manera que se garantice su buen funcionamiento.
- ✦ El sitio para ubicar o construir un pozo profundo, un reservorio, un estanque o un tanque para extraer o almacenar agua debe estar lejos de cualquier posible fuente de contaminación en la finca como pozos sépticos, canales de aguas residuales, áreas de paso de ganado y pilas composteras.

### **6.8.3. Análisis realizados**

- ✦ Realizar evaluaciones del agua utilizada periódicamente, de tal manera que se puedan aplicar acciones correctivas si las condiciones del agua cambian.
- ✦ El agua para consumo humano debe cumplir con los requerimientos físicos, químicos y microbiológicos para ser considerada como potable.

- ✦ A partir de los resultados de la evaluación de riesgo se debe realizar el análisis de laboratorio para cada riesgo identificado (por ejemplo contaminación microbiana) con el fin de establecer los correctivos necesarios. En todo caso la fuente de agua debe tener un análisis microbiológico al menos dos veces por año.
- ✦ Si se comprueba que el agua no cumple con los requerimientos mínimos para su utilización, se debe tomar una acción correctiva que incluya el empleo de tecnologías aprobadas que permitan disminuir al máximo los riesgos encontrados (por ejemplo un tratamiento físico y/o químico).

#### **6.8.4. Tratamiento del agua para postcosecha y consumo humano**

Como ocurre con el recurso hídrico que se usa en la producción, el agua utilizada durante la poscosecha requiere de condiciones óptimas de calidad. Como este es el punto final del proceso antes de entregar las frutas de fresa a la empresa procesadora o al mismo consumidor, cualquier riesgo de contaminación, por mínimo que sea, tiene un efecto negativo sobre la inocuidad de los alimentos.

El mayor riesgo de contaminación de los productos se presenta durante el lavado, si este es realizado con agua contaminada. Por otra parte, la inexistencia de agua en condiciones apropiadas para el consumo humano es un factor que influye negativamente sobre el bienestar de los trabajadores. Es por eso que el agua que se vaya a utilizar debe estar libre de contaminantes que afecten la salud humana, su estado debe ser comprobado mediante análisis de laboratorios oficiales o acreditados.

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.4):

- El agua para el tratamiento poscosecha, procesamiento de productos y subproductos de origen vegetal, así como la destinada para el consumo de los trabajadores debe ser potable, su estado debe ser comprobado mediante análisis de laboratorios oficiales y/o acreditados.

En otro caso:

- Cuando el agua no provenga de una fuente hídrica regulada, como por ejemplo una vertiente, y no sea posible asegurar su calidad, se debe realizar un análisis microbiológico para determinar si se puede utilizar sin riesgo alguno para la salud.
- El agua potable para el lavado de producto durante la poscosecha debe de tener la calidad apropiada para esta labor.
- Si se requiere almacenar agua en reservorios o tanques, estos deben permanecer totalmente limpios y protegidos de cualquier fuente externa de contaminación; el líquido debe ser renovado constantemente. Estos sistemas deben ser sometidos a mantenimiento periódico para garantizar su adecuado funcionamiento.
- Es necesario evitar el almacenamiento de agua potable en recipientes plásticos o metálicos que hayan sido utilizados para mezclar, preparar o almacenar productos agrícolas de síntesis química.

### **6.8.5. Tipo de riego**

Para aprovechar el recurso es determinante contar con un adecuado sistema de riego que supla las necesidades del cultivo; debido al uso de cobertura en el suelo se utiliza el sistema de riego por goteo. El sistema de riego por goteo que ha dado mejores resultados, es el de manguera tipo “by wall” con doble pared y con salida de agua cada 0.25 m, con este sistema basta una sola manguera por cada cama de 0.7m de ancho. Anualmente el cultivo requiere entre 600 a 700 mm de riego por año.

### **6.8.6. Medidas preventivas para minimizar la contaminación cruzada**

#### **6.8.6.1. Conservación del recurso agua**

En Nicaragua se han identificado algunos problemas, en los cuales cabe mencionar los riegos excesivos y la proliferación de encharcamientos, la destrucción de las coberturas vegetales, la tala excesiva de árboles y arbustos, inclusive la erosión del suelo relacionados con el manejo inadecuado del agua, lo cual ha venido limitando la disponibilidad del recurso en algunas zonas, no siendo así en las fincas de evaluación en Jinotega.

- ➔ Se deben aplicar técnicas de conservación del agua superficial para evitar que se contamine o que se pierda por evaporación, drenaje, infiltración o escorrentía. Algunas de estas prácticas son: mantenimiento de la cobertura vegetal, establecimiento de barreras vivas, incorporación de abonos verdes, incremento de la materia orgánica del suelo, establecimiento de policultivos y realización de prácticas dedicadas a la preservación de la estructura del suelo.
  
- ➔ Se debe disponer de medios adecuados e inocuos para almacenar agua (recipientes plásticos o metálicos, tanques, entre otros). Esto permite preservar el recurso y optimizar su uso.

### **6.8.6.2. Uso racional del recurso agua**

La aplicación indiscriminada de agua puede acarrear pérdidas en la producción y en los recursos naturales que intervienen en este proceso. Algunos problemas más comunes que se pueden presentar al realizar esta práctica son:

- Pérdidas exageradas de agua en el riego y en otras prácticas agronómicas.
- Encharcamiento en el área de producción y mayor incidencia de problemas fitosanitarios.
- Salinización del suelo.
- Aumento de los costos de producción.
- Pérdida de la capa arable del suelo.

Es importante mantener un buen control del agua y de los elementos nutritivos en el cultivo ya que esto influye positivamente, entre otras cosas en:

- La cantidad y calidad del agua necesaria para el cultivo.
- Aporte suficiente de agua para la planta en momentos de estrés ambiental.
- La cantidad y calidad de los nutrientes aportados en su momento adecuado.
- Aumento de la calidad del producto y de su sanidad.

#### Para el uso racional del agua

- Se debe diseñar un registro del riego, que incluya el tiempo y la frecuencia de aplicación del agua, que proporcionen evidencia de su adecuado manejo, aplicación y funcionamiento, con base en los requerimientos hídricos del cultivo en cada etapa de desarrollo y en el tipo de suelo.

- La aplicación de riego debe ser uniforme para todo el cultivo, evitando encharcamiento, carencia del recurso y contaminación cruzada.
- Utilizar técnicas de riego que reduzcan el contacto entre el agua y la parte comestible del cultivo.

### **6.8.6.3. Sistema de riego**

Si el sistema de riego posee implementos gastados o esta en mal estado, es posible que se pierda agua, tanto en el transporte como en la aplicación al cultivo.

Por otra parte, se debe de disponer del sistema de riego apropiado para evitar así la contaminación cruzada del producto, por el contacto directo con el agua o por el salpique de la misma en el suelo y luego sobre el producto.

- Los elementos del sistema de riego deben estar siempre en buen estado para evitar pérdidas en el transporte o la aplicación del agua y para garantizar que ésta última se haga según las condiciones establecidas en el plan de riego.
- La conducción del agua desde su fuente hasta los cultivos o bien a la planta procesadora debe darse en condiciones adecuadas (tuberías, canales) para minimizar la contaminación en ese trayecto (contaminación cruzada por escorrentía).
- En el plan de riego se debe establecer una revisión constante de la técnica de riego y de sus implementos, así como un método de mantenimiento de los mismos.

- La fuente de agua para riego se debe tomar de la parte superficial de ésta (pudiendo ser de una vertiente, estanque, arroyo, pozo) para evitar la remoción de lodo y disminuir el riesgo de contaminación química y biológica.
- Es recomendable utilizar sistemas de riego que eviten lo más posible el contacto con la parte comestible del producto, y que además sean eficientes en la aplicación, evitando pérdidas de agua y de plantas.

#### **6.8.6.4. Cercas vivas**

La probabilidad de tener en la unidad de producción problemas de contaminación cruzada puede ser alta, sobre todo en zonas de concentración productiva donde las áreas de producción son pequeñas y las prácticas empleadas por los vecinos pueden afectar directa o indirectamente el cultivo al que se aplican las Buenas Prácticas Agrícolas.

- Se debe realizar una evaluación para conocer el potencial contaminante externo y, dependiendo de ésta, se deben construir cercas vivas que permitan minimizar la contaminación. Entre los posibles riesgos se encuentran las aplicaciones indiscriminadas de insumos agroquímicos y el paso de ganado.
- Las cercas vivas se convierten en hospederos de enemigos naturales y de población benéfica; por tal razón, su implementación también puede realizarse al interior de los lotes productivos.

#### **6.9. Equipos, herramientas y maquinaria**

En el presente capítulo se describen algunos aspectos que complementan las operaciones productivas y para los cuales debe existir un manejo correcto que permita implementar la Buenas Prácticas Agrícolas de manera integral y sostenible. Estos factores incluyen las herramientas, el equipo y los utensilios empleados, el

almacenamiento y la gestión de los residuos de insumos, y se convierten en un componente transversal que está presente en todas las etapas del cultivo.

Los cultivos de fresas tienen características únicas que hacen que el uso de herramientas, equipos y utensilios sea una necesidad durante todas las operaciones del ciclo productivo.

El correcto empleo de estos elementos determinará, en gran medida, un mínimo de pérdidas de los productos y la rentabilidad de la producción. Sin embargo, el uso adecuado de los elementos de apoyo no asegura que las frutas preserven su inocuidad y no representen riesgos para los consumidores, es necesario limpiarlos y desinfectarlos correctamente.

Por otra parte, el correcto almacenamiento de todos los elementos de apoyo del cultivo, así como de los insumos, determinará la seguridad y eficacia que éstos tengan durante su utilización. Una práctica común es la disposición de los envases de plaguicidas en diferentes lugares de la unidad productiva, lo que representa, en algunos casos, riesgos para la inocuidad de los alimentos, para el medio ambiente por contaminación e incluso para la salud de los trabajadores o sus familias.

Adicionalmente, los residuos de insumos químicos y biológicos, como los plaguicidas y los fertilizantes, y los empaques de éstos representan un alto riesgo para el sistema productivo.

Normalmente, los trabajadores no aprecian ningún tipo de peligro proveniente de esta fuente, por lo que acostumbran dejar los envases y empaques en cualquier lugar, incluso al alcance de niños, pero también entre el cultivo, sin tomar medidas para eliminarlos.

### **6.9.1. Codificación.**

Se deberá llevar a cabo la realización de un sistema de codificación que permita reconocer el equipo utilizado:

Ejemplo: BF: Bomba para uso de Fungicida

BI: Bomba para uso de Insecticidas

BH: Bomba para uso de Herbicida

Para la correcta utilización de los equipos, herramienta, maquinas, se deberá establecer un sistema de código como el antes descrito el cual agrupe a cada una por orden de importancia cuyo objetivo principal será llevar un registro de cada herramienta usada en cada proceso de manera que el productor sepa cual equipo, herramienta o maquina causó la contaminación de la plantación; en caso de que se presente este problema se recurrirá ala aplicación de medidas correctivas. En el caso de el uso de maquinaria en el campo se deberá garantizar que esta se encuentre en excelente estado mecánico, con el objetivo que no haya derrame de aceites y combustibles.

### **6.9.2. Mantenimiento y Calibración**

Disponer, utilizar y dar el mantenimiento apropiado al equipo, en su caso con la precisión y la exactitud requerida, para lo cual se debe establecer y hacer funcionar un programa de mantenimiento y calibración para los equipos que estén en contacto con los productos vegetales.

Los equipos de aplicación de insumos (por ejemplo, bombas de aspersión y aguilonos) que no se encuentran debidamente calibrados traen como consecuencia la aplicación heterogénea de productos agroquímicos sobre el lote, lo que aumenta de forma importante el riesgo de contaminación química cuando se trata de excesos, y la proliferación de plagas cuando la aplicación es menor a la requerida o bien una futura resistencia por parte de éstas cuando la aplicación sea mayor a la demandada.

Las herramientas y todo material que se involucre en actividades cotidianas en el campo se debe garantizar que estas luego de ser utilizadas se les revise y corrija cualquier

problema que la misma presente con el fin de evitar posibles contaminaciones procurando siempre mantener la calidad de nuestras frutas.

#### **6.9.2.1. Procedimiento de calibración**

1. Llenar la bomba midiendo la cantidad de agua necesaria y marcando el nivel alcanzado.
2. Aplicar sobre 25 plantas.
3. Reponer el agua gastada, midiendo lo que se necesitó para alcanzar el nivel original.
4. Repetir tres veces y sacar el promedio del agua gastada.
5. Calcular el gasto de agua para una Ha utilizar la fórmula:

$$\text{Litros/ha} = \text{No. Plantas ha} \times \text{Cantidad agua en 25 Ptas.} / 25$$

6. Para calcular el número de bombadas del producto a aplicar por Ha, usar la fórmula:

$$\text{No. Bombadas/Ha} = \text{Litros ha} / \text{Litros por bombada}$$

7. Para calcular la cantidad del plaguicida por bombada:

$$\text{Cant. de plaguicida por bombada: Dosis por Ha} / \text{No. De bombadas por Ha}$$

#### **6.9.2.2. Mantenimiento**

##### Herramientas, equipos y utensilios

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.20):

Se deberá contar con un programa de higienización de los equipos, utensilios, contenedores y empaques; eliminar aquellos dañados, que no puedan ser higienizados y presenten riesgo de contaminación.

En otro caso:

- La periodicidad con que se calibren los equipos dependerá del tiempo de uso y de las características propias de cada uno.
- Las partes que se desgastan habitualmente, tales como boquillas o filtros, deben ser reemplazadas cuando sea necesario.

#### **6.9.2.2.1. Almacenamiento de insumos agrícolas**

En Nicaragua la mayoría de los productores no disponen de un lugar adecuado para almacenar insumos o equipos, herramientas y utensilios. Es común encontrar que todos estos elementos se encuentran distribuidos en diferentes lugares de la unidad productiva y constituyen, por tanto, un riesgo para los productos, el medio ambiente y los trabajadores y sus familias.

Se debe contar con un lugar adecuado para almacenar estos elementos, que se adapte a las condiciones de producción y que esté ubicado de tal forma que permita la utilización de los elementos allí contenidos de manera rápida y fácil y que, ante todo, preserve los elementos de factores ambientales como la lluvia, el sol, el viento o cualquier otro que cause deterioro.

Es necesario aclarar que no se requiere obligatoriamente una construcción destinada para este uso específico, basta una construcción que cumpla con las condiciones aquí especificadas.

- Debe existir un lugar adecuado y alejado para el almacenamiento de los elementos de apoyo para las labores del cultivo, como herramientas, equipos, utensilios; los insumos deben estar almacenados en un lugar aparte de los elementos de labores de cultivo. Este sitio permanecerá cerrado, evitando la entrada y salida de personas ajenas para su ingreso.
- El lugar debe ser cubierto, permanecer limpio y ser un área seca; además, en el interior debe haber estantes o muebles que permitan la correcta

disposición de los elementos, así como la fácil limpieza y desinfección del lugar.

- El sitio de almacenamiento debe tener ventilación constante para evitar la presencia de vapores contaminantes. También dispondrá de buena iluminación.
- Es necesario disponer de elementos adecuados para la dosificación de los insumos, estos deben ser debidamente almacenados para evitar la contaminación.
- Al interior del lugar de almacenamiento los insumos se dispondrán de tal forma que estén alejados de la pared como mínimo 45 cm y separado por tipo de producto y acción; así, por ejemplo los fertilizantes deben estar separados de los plaguicidas y éstos a su vez, dividirse según sean herbicidas, fungicidas, insecticidas y coadyuvantes. También los insumos biológicos estarán separados.
- Por otra parte, las herramientas se deben separar de todos los insumos, poniéndolas de la forma más apropiada para evitar su contaminación.
- Los productos almacenados deben estar bien cerrados para evitar el derrame o, en algunos casos, la contaminación y ganancia de humedad del ambiente en el producto.
- Todos los insumos se mantendrán en los envases originales y sus etiquetas se deben conservar en buen estado.
- Todos los elementos que ingresen al lugar de almacenamiento deben estar limpios, libres de materia extraña que pueda provocar contaminación de cualquier tipo.

### **6.9.3. Procedimiento de uso por cada actividad que realiza**

Se deberá elaborar un documento en donde se describa el tipo de herramienta, máquina, equipos y el uso que se deberá proporcionarles, así como las especificaciones de cada una de ellas como, donde y cuando es apropiado utilizarlas evitando de esta manera complicaciones en el manejo y uso de las herramientas.

El uso de implementos contaminados o indebidamente aseados genera un alto riesgo por dos factores básicos:

- **Biológico:** En la propagación de plagas entre distintos lotes productivos, entre diferentes especies cultivadas, dependiendo de las características de la plaga.
- **Químico:** En la contaminación del sistema productivo, cuando estos elementos contienen residuos de insumos.

Los equipos, herramientas y utensilios utilizados durante la producción y/o el empaque de las frutas deben ser los adecuados para su uso y no presentar riesgos de contaminación.

- Los utensilios y las herramientas deben ser apropiados para cada práctica, teniendo como parámetro la conservación de los recursos naturales y la eficiencia en el trabajo.
- Los utensilios y herramientas deben ser funcionales para el uso que se les destine, evitando daños mecánicos que deterioren las fresas. Además estos implementos deben preservarse en buen estado y deben ser reemplazados cuando su trabajo sea deficiente

#### **6.9.4. Limpieza y desinfección**

Las herramientas deberán de recibir un trato de desinfección y limpieza (agua clorada) el cual es recomendado hacer una vez que se inicien las labores y así también cuando se hayan dado en préstamo y se terminen de utilizar evitando la contaminación de la plantación.

Para el caso de las bombas utilizadas en la aplicación de productos químicos se deberán de aplicar técnicas de triple lavado y además cerciorarse de que el equipo este en buen estado.

Las herramientas empleadas así como los implementos de aplicación, deben ser lavados después de su uso.

Los equipos, utensilios y herramientas que deban ser almacenados, deben guardarse totalmente limpios, sin residuos de insumos o cualquier otro agente contaminante.

Hay que evitar que los agroquímicos que estén en bodega en la finca entren en caducidad, para lo cual es conveniente hacer un estimado muy preciso de la cantidad de productos a adquirir, evitando sobrantes. Una manera es adquirir los productos al momento de necesitarlos, cuando sea posible hacer eso. Otra manera es adquirir solo un 50 % de los productos al inicio del cultivo y a la mitad del ciclo adquirir los productos restantes, previa valoración de su necesidad.

Si al final del ciclo hay envases reutilizables con restos (cantidades mínimas) de productos caducos, estos deberán recibir triple lavado, para su re-uso (empaque de plaguicidas).

#### **6.9.5. Registro**

Se deberá de detallar y registrar cada una de las situaciones que se encuentren creando un libro de registro con la finalidad de que se contribuya a mejorar las labores productivas.

## **6.10. Fertilización**

### **6.10.1. Tratamiento de abonos orgánicos**

El uso de abonos orgánicos en los cultivos constituye no sólo una opción nutricional sino un mejorador de las propiedades físicas del suelo y de las condiciones para la vida de los microorganismos que lo habitan.

Las enmiendas, por su parte, tienen por objeto obtener el nivel adecuado de pH, por lo que son seleccionadas de acuerdo con sus características químicas y las del suelo en las que se van a usar; es necesario que en su utilización, también se tome en cuenta el tipo de cultivo y la dosificación adecuada.

Es común encontrar que tanto los abonos orgánicos como las enmiendas son utilizados sin ningún soporte técnico que los valide y, por el contrario, se ha incurrido en prácticas inadecuadas que alteran el equilibrio de la relación nutricional del cultivo; como resultado de esta práctica, se deterioran las condiciones básicas de la unidad productiva.

Los tratamientos pueden ser pasivos como dejarlos al ambiente o cubiertos con plástico y estarlo volteando varias veces, esto se debe hacer sobre una superficie de concreto.

Otro tratamiento es el activo como tratamiento térmico o digestiones alcalinas de tipo industrial, aunque tiene un costo más elevado.

#### **6.10.1.1. Tratamientos y usos**

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.6):

- ✦ Los estiércoles antes de ser incorporados al suelo como nutrientes deberán pasar por un proceso de tratamiento para eliminar los microorganismos patógenos. La inocuidad del compost o materia orgánica a incorporar se verificará a través de análisis de laboratorios oficiales y/o acreditados.

El uso de abonos orgánicos, como residuos de material vegetal de flores y hortalizas o residuos de matadero, y el uso de estiércol, como gallinaza y bovinaza, son prácticas comunes en la producción de los diferentes cultivos. En la mayoría de los casos éstos materiales se usan como fertilizantes edáficos sin ningún tipo de tratamiento previo, lo que acarrea problemas como riesgo de contaminación microbiológica del suelo, el agua y riesgo de contaminación del producto final.

El uso de abonos orgánicos debe estar condicionado a la aplicación de tratamientos adecuados que reduzcan el número de organismos patógenos y, por tanto, el potencial contaminante de estos materiales; el uso de estos abonos se debe hacer al inicio del ciclo de producción y deben ser incorporados y mezclados con el suelo para evitar el contacto con la parte comestible del alimento en especial cuando esta parte está constituida por inflorescencias, hojas, yemas, tallos o frutos.

Se ha comprobado que algunas plagas resisten los tratamientos de elaboración de abonos orgánicos, por lo que no se elimina el riesgo de contaminación con algún patógeno resistente. Por esto, resulta necesario contar con asesoría técnica de una persona capacitada que pueda identificar los riesgos presentes en el material orgánico que vaya a utilizarse.

Cuando el abono orgánico o las enmiendas utilizadas no son producidos en la unidad productiva se deben adquirir estos insumos en empresas que garanticen la integridad de los mismos y minimicen el riesgo de contaminación.

La materia orgánica que tiene un alto potencial contaminante microbiológico o químico puede generar problemas en el cultivo cuando se usa como fertilizante edáfico. Los riesgos potenciales pueden ser: la presencia de enfermedades transmitidas a los seres humanos y la presencia de productos agroquímicos de alta residualidad, etc.

Las fuentes más comunes de donde provienen estos tipos de materiales son: lotes productivos, lotes donde el uso de agroquímicos sea indiscriminado y lodos procedentes de residuos urbanos no tratados.

#### **6.10.2. Almacenaje de los abonos orgánicos**

Deberá de existir en cada unidad de producción un lugar de almacenamiento de este material, cerrado y limpio. Deberá contar un inventario de existencia, hoja de salida y entrada.

Todos los abonos orgánicos de tipo industrial deberán de acompañarse de un certificado de origen que garantice la calidad sanitaria del producto. En caso de fertilizantes tratados naturalmente, la bodega debe contar con los análisis microbiológicos realizados correctamente en laboratorios acreditados.

El lugar destinado para realizar los tratamientos a estos abonos orgánicos, debe estar alejado del lote de producción para evitar la propagación de agentes contaminantes en el cultivo.

#### **6.10.3. Aplicación de abonos orgánicos**

La fertilización orgánica se realiza cada dos años y consiste en la aplicación de estiércol de bovino. Este abono suministra nutrientes al suelo; por ejemplo, se estima que por cada 10 toneladas de estiércol seco de bovino se aportan aproximadamente 64 kilogramos de nitrógeno, 8.8 de fósforo y 44 de potasio. Además de suministrar micro elementos, el estiércol aumenta la disponibilidad de los que estaban presentes al mejorar las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo. Estas cantidades de nutrientes se deben considerar en el cálculo de la fertilización total.

Se debe utilizar material vegetal que no represente un alto riesgo de contaminación química o biológica.

Los estiércoles empleados deben provenir de una fuente que represente el mínimo riesgo para el cultivo, por ejemplo: compost.

La aplicación del abono debe ser al menos un mes antes de plantar y de preferencia en cultivos que no estén en contacto directo con el suelo.

Se respetara un tiempo considerable entre la aplicación del abono y la cosecha. El equipo utilizado debe ser desinfectado con cloro inmediatamente después de su uso.

El proceso de descomposición tiene que controlarse cuidadosamente para reducir las posibilidades de contaminación con microorganismos patógenos al aplicar el abono al suelo.

Es necesario también contar con un análisis de la carga microbiana antes de incorporarlos y darles su seguimiento.

#### **6.10.3.1. Incorporación de residuos de cosecha**

La incorporación de residuos de cosechas anteriores es una práctica común que aumenta el potencial contaminante del suelo porque les da posibilidad de sobrevivir a los organismos fitopatógenos y a las plagas presentes en dichos residuos máxime cuando algunos de éstos poseen estructuras de resistencia que les permite permanecer en estado de latencia durante un largo período de tiempo.

La incorporación de residuos de cosecha sin ningún tipo de tratamiento previo está considerada como un factor de alto riesgo para la contaminación con plagas y organismos fitopatógenos, por lo que no se considera una práctica pertinente y se debe evitar al máximo su aplicación.

Es necesario establecer un programa de tratamiento de residuos de cosecha que garantice las condiciones suficientes para disminuir el riesgo a un límite permisible y aprovechar los residuos en la generación de un abono orgánico apropiado.

#### **6.10.4. Análisis realizados**

La materia fecal humana y animal es una importante fuente de microorganismos patógenos para el hombre, especialmente si se utilizan como abono fresco.

Se deberá de realizar todo los análisis microbiológicos pertinentes para detectar posibles microorganismos que son causa de síntomas como diarrea de sangre y fiebre.

##### **6.10.4.1. Análisis de fertilidad del suelo**

Es necesario conocer las necesidades nutricionales de las plantas y la disponibilidad inicial de elementos presentes en el suelo (lo que se logra con un análisis de suelo) para realizar la fertilización de manera eficaz.

Son muy pocos los productores que realizan análisis de suelo antes de iniciar la producción de un cultivo; por tal razón, la implementación de programas tecnificados de fertilización es limitada y la aplicación de fertilizantes se realiza sin soporte técnico.

Para realizar un análisis de fertilidad del suelo deben de tomarse en cuenta los siguientes aspectos:

- Resulta necesario hacer un análisis de fertilidad del terreno en donde se pretende hacer el cultivo. Este análisis debe identificar los elementos necesarios para el desarrollo y el crecimiento de las plantas (nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y calcio, entre otros).
- Se debe realizar un análisis de suelo de los lotes. Si el área es muy grande, se debe considerar la posibilidad de realizar un análisis para cada uno de los lotes para tener mayor certeza sobre las condiciones de fertilidad del terreno.
- La periodicidad de los análisis de suelos debe estimarse según el programa de asocio establecido. Se deben considerar, entre otros, los siguientes parámetros: las especies que se cultivarán dentro del plan de asocio, las necesidades nutricionales de cada especie y la extracción teórica de nutrientes por especie. Sin embargo, este análisis debe realizarse al menos una vez al año.

- Los análisis se deben realizar dependiendo del manejo del cultivo: Extensivo (2 – 3 años), Intensivo para hortalizas (anual), Para cultivos Perennes (3- 4 años).
- En las fresas los análisis de fertilidad del suelo se deberán hacer anuales o bianuales según las posibilidades económicas de los productores.

#### **6.10.4.2. Plan de fertilización**

A partir de los resultados del análisis de fertilidad del suelo y una vez identificada las necesidades de nutrición de la especie, se debe establecer un plan de fertilización, en el que se dispongan los elementos necesarios para el óptimo crecimiento de las plantas y las épocas de aplicación de los mismos.

#### **6.10.5. Capacitaciones para el personal**

Los trabajadores involucrados en los procesos de producción esta obligados a tener conocimientos sobre las formas de elaboración de los abonos así como de la forma más idónea de aplicarlos con el objetivo de reducir las posibilidades de que se incurran en una contaminación y se vea afectada la calidad de nuestro cultivo. Por consiguiente se elaborara un plan de capacitaciones en las cuales se brindara la información necesaria para la producción y uso de abonos orgánicos. Dichas capacitaciones serán supervisadas por personas que sean expertos que tengan conocimiento del tema.

#### **6.10.6. Señalización**

Cuando exista la aplicación de abonos orgánicos se deberá hacer las rotulaciones respectivas con el propósito de indicar que el terreno esta recibiendo un tratamiento con abonos orgánicos y por con siguiente deberá ser tratado con sumo cuidado evitando hacer cualquier tipo de actividades que vayan en perjuicio de la plantación causando algún tipo de contaminación.

### **6.10.8. Lista de fertilizantes inorgánicos autorizados**

Se consideran fertilizantes inorgánicos todos aquellos productos que están oficialmente registrados por el Ministerio de Agricultura y Forestal (MAG-FOR).

### **6.10.9. Registros**

Mantener datos sobre la preparación, el origen del material, procedimientos de transformación, los resultados de los análisis microbiológicos.

### **6.11. Uso de plaguicidas**

Una práctica común es el empleo de plaguicidas de altas categorías toxicológicas en dosis, frecuencias y mezclas incorrectas con lo que se contaminan los recursos naturales, se generan problemas para la salud de los operarios y aumenta el riesgo de presencia de residuos de sustancias químicas peligrosas.

Actualmente, un alto porcentaje de los productores elige el plaguicida que va a emplear sin ningún criterio técnico y sin tener en cuenta el tipo de plaga, el nivel de daño y las condiciones climáticas del lote productivo. El uso indiscriminado de plaguicidas, en altas dosis y en épocas cercanas a la cosecha es tal vez uno de los mayores problemas de la producción de los cultivos. La toma de conciencia de los productores acerca del problema debe ser la base fundamental en la implementación de un programa de Buenas Prácticas Agrícolas.

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.8):

- ✦ Utilizar únicamente insumos y/o agroquímicos registrados por el MAGFOR los cuales se manejarán y aplicarán de acuerdo a su categoría toxicológica; usar únicamente en cultivos para los cuales están autorizados; tomar en cuenta los límites máximos de residuos e intervalos de seguridad.

Otros casos:

- Se debe tener un listado de los plaguicidas registrados ante el MAGFOR, cuyo empleo está permitido en Nicaragua.
- A partir del listado de productos permitidos se deben identificar los plaguicidas más adecuados para los problemas de la unidad productiva e incluirlos dentro del plan de Manejo Integrado de Plagas.
- El uso de los plaguicidas debe estar orientado por el criterio técnico de una persona capacitada.
- Dentro del MIP se debe contar con un plan de uso de plaguicidas con base en la rotación de ingredientes activos, en especial para los problemas causados por las plagas más comunes y limitantes de un cultivo, procurando al máximo evitar que éstas generen resistencia a los productos.
- Se deben utilizar productos específicos para la plaga que afecta al cultivo, así se consigue un mínimo efecto sobre las poblaciones benéficas y los enemigos naturales.

Los productos deben mantenerse en su envase original y conservar la etiqueta. Además; para su utilización deben seguirse estrictamente las recomendaciones dictadas por el fabricante (por ejemplo, la dosis correcta y el tiempo de carencia).

6.11.1. Los plaguicidas autorizados para ser usados en la producción de fresa para exportación se presentan en la tabla 6

Tabla 6

Nombre genérico	Numero de días de espera de ultima aplicación y cosecha	Nombre comercial
Endosulfan (I)	4	Thionex , Thiodan
Malathion (I)	3	Malathion
Carbaryl (I)	1	Sevin
Naled (I)	4	Dibron
Azimphos metil (I)	5	Gusathion
Dicofol (I)	2	Mitigan, Acarín, Kelthane
Demeton (I)	21	Systox, Systemox
Ethion (I)	2	Ethanox, Ethion
Mevinphos (I)	1	Phosdrin, Phosfene
Parathion (I)	14	Parathion, Folidol
Diazinon (I)	5	Diazinon
Propargite (I)	3	Omite
Benomil (F)	1	Benlate
Captan (F)	1	Captan
Ferban (F)	7	Ferban
Oxicloruro de cobre (F)	2	Sulcox
Zineb (F)	0	Zineb
Tiabendazol (F)	0	Mertec, Tecto
Thiram (F)	7	Fermate.

Fuente: Recopilado de diferentes autores.

**Observaciones:**

I = Insecticidas. F = Fungicidas.

El Endosulfan no se aplica más de dos veces en treinta y cinco días, cuando hay frutas.

### **6.11.3. Manejo de plaguicidas**

En este capítulo se proporcionará una guía que debe seguir el productor desde el momento que decide utilizar un producto para la protección del cultivo, al comprar, transportar, almacenar, usar, dosificar, mezclar, aplicar y al finalizar una jornada de trabajo empleando estos productos. Asimismo se describen las medidas de precaución, higiene y seguridad que deben adoptarse en el manejo de éstos, como también los signos y síntomas que permiten identificar una intoxicación y los primeros auxilios que deben proporcionarse en caso de que ocurra un accidente.

#### **6.11.3.1. Antes de la compra de un producto**

Antes de la compra, se debe identificar la plaga (insecto, acaro, enfermedad o maleza), y en el caso que sea necesario se debe solicitar orientación a un especialista o técnico para identificarlo. El diagnóstico correcto evita escoger un plaguicida equivocado.

#### **6.11.3.2. En el momento de la compra**

Los productores deben asegurarse que el producto adquirido es el necesario para controlar la plaga identificada (leer etiqueta y panfleto), que los envases o recipientes estén correctamente etiquetados, con sellos de garantía y solicitar el panfleto. No debe comprar productos que se encuentren en envases o recipientes rotos, sucios o deteriorados.

#### **6.11.3.3. En el momento del transporte**

Siempre que sea posible, no se deben cargar productos para la protección de cultivos en vehículos que transporten personas, animales, alimentos u otros materiales para el consumo o empleo humano o animal. Si esto no es posible separar entonces los productos para la protección de cultivos todo lo que sea factible, de los pasajeros y el resto de la carga.

La carga y descarga de estos productos debe realizarse con mucho cuidado para evitar roturas en los envases o recipientes, evitar derrames y en consecuencia accidentes.

Cuando se produce derrames de productos químicos se debe actuar de la siguiente manera:

- ✦ Mantener alejados a personas y animales.
- ✦ No fumar o encender fuego cerca del derrame.
- ✦ Retirar los envases dañados y colocarlos donde el terreno pueda absorber el vertido.
- ✦ Emplear tierra o arena para cubrir el líquido luego barrer cuidadosamente y enterrar los desechos tóxicos lejos de manantiales o acequias.
- ✦ Lavar todas las partes contaminadas del vehículo lejos de las fuentes de agua.

Si alguna persona resulta contaminada:

- ✦ Retirarla de sitio donde ocurrió el accidente.
- ✦ Quitarle y lavarle la ropa contaminada.
- ✦ Lavar las zonas de la piel alcanzadas por el producto con abundante agua y jabón; en caso de duda buscar ayuda médica.

Si algún alimento resulta contaminado:

- ✦ Quemarlo o enterrarlo profundamente.

Después de descargar, siempre debe limpiar y desinfectar el vehículo.

#### **6.11.3.4. Almacenamiento**

No almacene fitosanitarios en la cocina, despensa, roperos, etc de la casa. El mejor lugar, debe estar fuera de las habitaciones, totalmente separado, en donde podemos guardar las herramientas y equipos de pulverización.

Debe recordarse que los productos son mercancías costosas que se pueden estropear y quedar inservibles e incluso ser peligrosos si no se almacenan en condiciones adecuadas; consultar la etiqueta o el panfleto para conocer las instrucciones de almacenamiento y evitar especialmente temperaturas extremas. Programar las compras cuidadosamente, para reducir el tiempo de almacenamiento y evitar sobrantes. Siempre se deben almacenar en lugares seguros, lejos del alcance de los niños y personas no autorizadas; animales, alimentos y surtidores de agua bajo llave.

#### **6.11.3.5. Antes de usar el producto**

Debe leer la etiqueta y el panfleto para comprobar particularmente si el producto es el adecuado para el fin deseado y seguir las precauciones e instrucciones de uso.

#### **6.11.3.6. Al momento de usar**

Para usarlos con seguridad y eficacia, los plaguicidas deben manejarse y emplearse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante que las especifica en la etiqueta y panfleto.

Emplear el equipo de protección personal recomendado (ropa protectora, etc.), seleccionar en la etiqueta o el panfleto, la dosis recomendada, se deberá seguir las instrucciones para una buena preparación de la mezcla, en función del área que valla a tratarse y del equipo de aplicación a utilizarse.

Revisar y calibrar el equipo de aplicación, no emplear equipo que se encuentra en malas condiciones, esto puede provocar derrames que pueden provocar contaminación en la piel y también pueden producir una defectuosa aplicación y causar daño en los cultivos.

No utilizar equipos de mala calidad, esto puede resultar peligroso. Aplicaciones deficientes darán pobres resultados y pueden ser pérdida de tiempo, dinero y causar daño en los cultivos.

### **6.11.3.7. Al momento de dosificar y mezclar**

Seguir los siguientes procedimientos:

- ✦ Es esencial evitar el contacto del producto con la piel, por ello es indispensable colocarse la ropa y equipo personal de protección en forma correcta. Después de manejar las formulaciones concentradas, hay que lavar siempre los guantes que protegen las manos.
- ✦ Evitar repartir y mezclar los productos para la protección de cultivos en o cerca de vivienda o donde permanezca ganado y otros animales domésticos.
- ✦ Mantener alejado a niños, personas y animales.
- ✦ Usar las herramientas adecuadas. no revolver o mezclar nunca con las manos o los brazos los caldos de mezcla.
- ✦ Tener cuidado de no contaminar la fuente de agua donde puedan beber los animales.
- ✦ Usar el agua lo más limpia posible; filtrar las impurezas.
- ✦ Después del uso, lavar todas las herramientas utilizadas en la actividad de dosificación y mezcla. El agua del lavado debe desecharse en una excavación del suelo lejos de viviendas, posos, canales y cultivos; los utensilios para medir o mezclar los productos solo deben usarse para esta actividad.
- ✦ Cerrar los envases después de su empleo, para evitar pérdidas o contaminaciones y almacenarlos correctamente, siempre en su envase original, evitar el preenvase en botellas de bebidas o envases comestibles.

#### **6.11.3.8. El momento de la aplicación.**

En el momento de la aplicación deben seguirse ciertos principios, para obtener buenos resultados, sin riesgo para los aplicadores, otras personas y el medio ambiente, por lo que deben respetarse las siguientes recomendaciones:

- ✦ No aplicar productos sin la capacitación adecuada.
- ✦ No permitir que los niños apliquen productos o queden expuestos a ellos.
- ✦ Cuando se esté aplicando el producto, no deben haber trabajadores en el campo tratado.
- ✦ Trabajar de tal forma que el viento arrastre el producto lejos del aplicador, no sobre el.
- ✦ No comer, beber o fumar durante la aplicación
- ✦ No intentar destapar las boquillas obstruidas o tapas directamente con la boca, limpiarlas con agua o un objeto blando.
- ✦ No dejar nunca abandonado el producto o equipo de aplicación.

#### **6.11.3.9. Al finalizar la aplicación.**

Al finalizar la aplicación de productos para la protección de cultivos, es necesario atender las siguientes indicaciones:

- ✦ Reunir todos los desechos y restos, tales como envases vacíos, estos deben ser sujetos al triple lavado para su posterior eliminación
- ✦ Lavar, limpiar y revisar el equipo. Dedicar especial atención a un cuidadoso lavado, si el equipo no se va a utilizar durante un cierto tiempo; los restos de productos para la protección de cultivos puede causar corrosiones y atascos.
- ✦ Almacenar el equipo de aplicación en un ambiente seco, ventilado y seguro.

#### **6.11.4. Disposición de envases para la aplicación de insumos químicos en postcosecha**

La aplicación de agroquímicos en la poscosecha no es una práctica común ya que no es mucho el tiempo que transcurre entre la cosecha y el transporte a la empresa procesadora o al consumidor, lo cual limita la aparición de plagas que puedan causar daños al producto. Sin embargo, si se lleva a cabo esta práctica es necesario contar con apoyo técnico adecuado para desarrollar las aplicaciones sin incurrir en riesgos graves para la inocuidad del alimento.

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON):

- ✦ Los agroquímicos se usaran en base a las recomendaciones de sus etiquetas. Deben permanecer en los recipientes originales debidamente etiquetados con su nombre e instrucciones de uso (NTON 5.1.1.9).
- ✦ Usar el mecanismo de triple lavado, contar con lugares específicos para disponer de éstos y sus remanentes (desechos) de tal manera que no presenten un riesgo de contaminación (NTON 5.1.1.10).

Es común encontrar empaques vacíos de insumos (bolsas y recipientes plásticos) tirados en las unidades productivas o abandonadas en zonas inapropiadas, como solares, patios, fuentes de agua y lotes, entre otros. Esta situación se ha convertido en una fuente de contaminación tanto para los recursos naturales como para los trabajadores, sus familias y los alimentos producidos.

- ✦ Los materiales de envase de los insumos agrícolas no deben ser reutilizados para otra labor, porque aunque se laven adecuadamente, existe un alto riesgo de contaminación.

- El procedimiento que se siga para eliminar los empaques, los residuos allí contenidos y los insumos caducados, debe responder a lo establecido en LA LEY 274. No obstante, si hay vacíos en la legislación, se permite aplicar normas o procedimientos internacionales para manejar este problema siempre que las fuentes de información hayan sido validadas por una autoridad competente y, por tanto, se consideren confiables.
- La eliminación de sobrantes y envases vacíos deben ser sujetos del triple lavado, inutilizados y perforados para ser llevados a un centro de acopio (si existe) para su posterior destrucción.
- Al adquirir los insumos es muy importante comprar las cantidades estrictamente necesarias para evitar al máximo la acumulación en el almacén de la unidad productiva. También resulta necesario observar las fechas de vencimiento para evitar la caducidad cercana.

#### **6.11.5. Registros sobre aplicaciones fitosanitarias**

En las unidades de producción del departamento de Jinotega no tienen registros actualizados sobre las aplicaciones fitosanitarias por lotes.

#### **6.11.6. Uso del equipo de protección personal**

Dependiendo del grado de toxicidad del producto, es requerido mayor o menor equipo de protección para manipularlos y aplicarlos. En los pictogramas de la etiqueta del producto, viene indicado el equipo de protección personal adecuado, que se indican a continuación y constan de: Guantes, Ropa adecuada, Anteojos, Mascaras, sombreros y botas.

Los guantes y las botas, deben ser impermeables. La ropa mas adecuada, esta compuesta por un overol o por pantalones largos y camisa manga larga; las mangas de la camisa deberán ir por fuera y encima de los guantes, así como los pantalones por fuera y encima de las botas.

En algunas ocasiones, se puede utilizar un delantal hecho de bolsa plástica. El uso de anteojos o una máscara facial, es siempre necesaria para la protección provocada por el arrastre de partículas (deriva) durante la aspersión y la mezcla del producto. La máscara antigases, es indicada para la aplicación de productos volátiles y tóxicos.

- El equipo de protección debe permanecer en perfectas condiciones (limpio, desinfectado y en buen estado) renovándola periódicamente.

#### **6.11.7. Procedimientos del personal para aplicación de plaguicidas**

La aplicación tiene como objetivo colocar el pesticida en el lugar deseado para controlar ya sea una maleza, un insecto, una enfermedad o una afección por nematodos, así como también proporcionar fertilización foliar en aspersiones al follaje de las plantas.

Sólo en muy pocos casos se tienen en cuenta las medidas mínimas de protección de los operarios para aplicar insumos químicos, no sólo por la falta de equipo de protección personal por parte de los empleadores sino, también por la falta de conocimiento y conciencia de los trabajadores sobre el peligro inminente al que están expuestos.

- La aplicación para que sea efectiva debe ser uniforme de otra manera quedarán partes sin cubrir que se construirán en focos de plagas.
- Se debe procurar las aplicaciones en horas tempranas o al atardecer y bajo condiciones de viento que no permita el arrastre de producto a lugares aledaños y que pueden causar problemas a humanos, vida silvestre o cultivos sensibles.
- Al realizar una aplicación se deben seguir las recomendaciones de la etiqueta, teniendo en cuenta las dosis apropiadas, el sistema de aplicación más correcto.
- Si es necesario realizar aplicaciones de plaguicidas durante la poscosecha, la decisión tiene que ser tomada teniendo en cuenta la asesoría de una persona capacitada.

## 6.12. Control de Plagas

El cultivo de fresa es afectado por gran cantidad de plagas y enfermedades lo que constituye uno de los mayores limitantes en la producción.

Entre los problemas fitosanitarios más limitantes que se pueden presentar tenemos:

**PLAGAS:** Thrips (*Frankliella occidentalis*); Ácaro de la fresa (*Steneotarsonemus pallidus*); Araña roja (*Tetranychus urticae*); Jobotos (*Phyllophaga spp*); Cortadores (*Prodenia spp*, *Spodoptera spp*); Vaquitas (*Diabrotica spp*).

**ENFERMEDADES:** Podredumbre o Moho gris (*Botrytis cinerea* / *Sclerotinia fuckeliana*); Oidio (*Oidium fragariae*); Mancha púrpura o Viruela (*Mycosphaerella fragariae*); Bacterias (*Xanthomas fragariae*); Mancha angular (*Xanthomona spp*); Mancha de las hojas (*Denrophoma spp* y *Diplocarpon spp*); Pudrición de la raíz (*phytophthora fragariae*); Pudrición de la corona (*Phytophthora cactorum*); Marchitez por verticillium (*Verticillium dalia*); Mancha foliar común (*Ramularia tulasnei*); Antracnosis (*Collectotrichum acutatum*); Mildiu polvoriento o Cenicilla (*Sphaerotheca*).

**ARVENSES:** son limitantes en la fase de establecimiento del cultivo.

El control de estas plagas debe procurar la implementación de sistemas de manejo integrado, en los que se incluya el uso adecuado de plaguicidas convencionales y prácticas culturales de control para estos organismos, la cual debe de estar respaldado por la Ley 274 (Ley Básica para la regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares y su Reglamento) y por la Ley 217 (Ley General del Medio Ambiente y su Reglamento).

### **6.12.1. Manejo integrado de plagas**

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es una herramienta que utiliza todas las técnicas de manejo disponible y las integra en un sistema que permite proteger el medio ambiente y la salud de los trabajadores y garantizar o asegurar la inocuidad del producto final.

#### **6.12.1.1. Desarrollo de un plan de Manejo Integrado de Plagas**

En general, son pocos los agricultores que planean un manejo de este tipo y, por el contrario, utilizan el manejo químico como única fuente de control de las plagas. Entre los problemas asociados a este manejo tradicional se cuentan las aplicaciones indiscriminadas en el proceso de producción, el riesgo de contaminación de las plantas y los recursos con sustancias químicas tóxicas, la generación de resistencia de algunas plagas a los ingredientes activos y el aumento de los costos de producción.

Entre las ventajas de la aplicación de un plan de MIP están: la posibilidad de acceder a varias opciones para el manejo de una plaga, por lo que la probabilidad de daño va a ser menor, la preservación de la biodiversidad en la unidad productiva y el menor impacto ambiental de las medidas tomadas para el manejo de las plagas, porque se usan menos insumos de síntesis química.

El diseño del MIP debe tener en cuenta el conocimiento anterior del lote, su ubicación, el cultivo y las condiciones climáticas; lo anterior permitirá conformar un paquete de opciones eficaces y apropiadas de manejo para el lote productivo y la plaga que lo afecta.

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.25):

- ✦ Se debe establecer un sistema de control de plagas en áreas de producción, empaque y almacenamiento de productos vegetales.

En otros casos:

- Se debe desarrollar e implementar un MIP con base en las condiciones ambientales favorables a la presencia de las plagas, el reconocimiento de la dinámica de la plaga (ciclo de vida, grado de infestación), el monitoreo (identificación de focos) y los umbrales económicos. A partir de estos datos, se deben identificar las prácticas de manejo preventivas que resultan más eficaces para controlar la plaga que afecta al cultivo.
- Los plaguicidas de síntesis química, deben ser solamente una opción dentro del MIP y se deben aplicar en conjunto con las otras prácticas de manejo determinadas.
- Se debe contar con la asesoría técnica de una persona capacitada para poder implementar este tipo de prácticas.

#### **6.12.1.2. Control de animales domésticos**

Al interior de algunos lotes productivos es común encontrar animales domésticos y como éstos son una fuente de contaminación directa (excrementos y secreciones) es importante que se evite al máximo su presencia.

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.26):

- Los animales domésticos y otros que pueden servir de fuente de contaminación deben permanecer fuera de las áreas de producción, empaque y almacenamiento de los productos vegetales.

#### **6.13. Cosecha**

La recolección de las fresas debe realizarse de acuerdo con el estado de madurez del cultivo; para determinar ese momento los principales indicadores son el tamaño, la consistencia, el cambio de color de la cáscara y el olor que estas desprenden.

Por otra parte, los parámetros de calidad establecidos para las frutas se han definido por las características de apariencia (cambio de color del fruto y por el tamaño) y se han dejado de lado factores como la contaminación química o microbiana, que puede llegar a afectar drásticamente la inocuidad del producto.

#### **6.13.1. Procedimientos de cosecha**

Las prácticas de recolección y manejo poscosecha realizadas en el cultivo de la fresa por lo general no satisfacen las condiciones mínimas de exigencia de calidad e inocuidad, encontrando vacíos que afectan las características finales de los productos.

##### **6.13.1.1. Recolección y manejo de las fresas**

Las operaciones de recolección y acondicionamiento de las frutas pueden afectar negativamente la inocuidad y la calidad que se han obtenido durante cada una de las etapas anteriores del proceso productivo si no se implementan prácticas adecuadas de manejo.

Entre los aspectos que representan riesgos de contaminación para los productos se destacan:

- El contacto directo del producto recolectado con el suelo, el uso de utensilios y recipientes contaminados con agentes microbianos o sustancias tóxicas, el lavado de productos con agua de baja calidad y la deficiente higiene de los operarios.
  
- La recolección y el manejo en el lote debe disminuir el riesgo de contaminación física, química y biológica. También debe evitar el calentamiento para preservar la frescura de las frutas y disminuir el riesgo de deterioro.

- Al seleccionar los productos recolectados se deben tener en cuenta, además de los aspectos de apariencia, factores como la presencia de pudrición, daños por plagas y riesgos de acumulación de residuos de sustancias químicas peligrosas.
- El método de recolección debe ser el más adecuado para cada tipo de especie cultivada, evitando los daños y manteniendo la integridad del producto.
- Al recolectar las frutas de fresa se debe usar un recipiente que impida el contacto directo del producto con el suelo.
- La recolección debe realizarse en las horas más frescas del día, luego las frutas deben trasladarse a un lugar fresco para evitar que ganen calor.
- Los utensilios y recipientes que se vayan a utilizar deben estar lavados para disminuir el riesgo potencial de contaminantes químicos o biológicos.
- El lavado de las frutas debe realizarse cuando sea pertinente, dependiendo de las características específicas de cada producto, pero siempre se debe utilizar agua de condiciones apropiadas

#### **6.13.1.2. Recipientes de recolección**

Ya que la cosecha es una de las etapas finales en la producción, el manejo adecuado de los recipientes se convierte en una práctica primordial dentro de las Buenas Prácticas Agrícolas. Los recipientes en los que se hace la recolección son objetos contaminantes porque a veces son utilizados para diferentes labores en las que existen riesgos químicos y biológicos.

Los diferentes usos de recipiente que representan riesgos de contaminación son:

- Transportar otros productos no comestibles.
- La recolección de residuos de cosecha.
- Falta de limpieza en los recipientes de recolección.

Medidas preventivas

- Se debe tratar, en lo posible, que el uso de recipientes de recolección sea exclusivo para las frutas de fresa.
- En caso de utilizar los recipientes en diferentes labores, éstos deben ser lavados y desinfectados antes de ser usados durante la recolección.
- El almacenamiento de estos recipientes debe realizarse de tal forma que el riesgo de contaminación sea reducido al mínimo.

#### **6.13.1.3. Conservación de los recipientes de recolección (cajillas, baldes, cajas, etc.)**

El uso de cajillas, baldes es uno de los medios mas utilizados a la hora de recolectar la frutas de fresa, pero estas antes de usarlas deben estar siempre limpias y en buen estado, por que esto limitarían el riesgo de contaminación por factores externos y preservan la sanidad y la calidad del producto hasta el momento en que es adquirido por el consumidor final o hasta que es entregado a la empresa procesadora.

Además es una de las tantas exigencias de mercado el que las frutas sean recolectadas de una manera higiénica.

Al proporcionar el adecuado aseo a los recipientes para transportar las fresas se disminuye al mínimo la posibilidad de que las frutas sean contaminadas.

El elemento más común para este procedimiento son las cajillas (con capacidad de 250 gr.), que pueden ser un foco de contaminación microbiana o química si no se aplican las medidas adecuadas para su uso.

Entre los problemas identificados se encuentran:

- Cajillas con residuos de productos contaminados con plagas.
- Cajillas que han sido utilizadas para el transporte de insumos agroquímicos.
- Contacto de cajillas con el suelo.
- Prácticas ineficientes de lavado, desinfección y almacenamiento de cajillas en sitios de alto riesgo de contaminación.

Medidas Preventivas:

- Antes de utilizar las cajillas, cajas, baldes se debe verificar que estén limpios y sin ningún residuo de material extraño.
- Las cajillas, baldes, cajas deben ser almacenadas correctamente, evitando al máximo su contaminación.
- Se debe evitar el contacto directo de las cajillas o el recipiente de transporte con el suelo.

#### **6.14. Almacenaje**

No es común que las fresas sean almacenadas en la unidad productiva o finca por un período de tiempo largo, porque para estos productos es indispensable la frescura y para poder garantizar esta cualidad es necesario hacer una inversión alta que la mayoría de los productores no puede asumir. Sin embargo, es común que el producto permanezca un período corto en la finca, y para ello se deben preservar las condiciones adecuadas para evitar la contaminación y mantener la inocuidad del producto.

Las fresas que se van a utilizar como materia prima para industrializarse deben almacenarse de manera que se protejan de la contaminación y el deterioro; deben llevarse registros sobre condiciones de temperatura y humedad requeridas para el producto.

#### **6.14.1. Instalaciones físicas**

En Nicaragua no es frecuente encontrar lugares apropiados para la realización de las actividades de poscosecha; por lo general, éstas se realizan en el mismo lote del cultivo, donde existe una alta probabilidad de contaminación por factores biológicos o químicos.

Es necesario que, aunque no exista una sala de poscosecha, el lugar en que se realicen las operaciones ofrezca el menor número de riesgos de contaminación, es por eso que:

- Se debe contar con un lugar fresco protegido del sol, la lluvia y el viento, para realizar las operaciones de poscosecha.
- Este lugar no debe estar cerca de pilas composteras, animales, pozos sépticos, canales de aguas residuales o baños para evitar la contaminación biológica.
- El lugar en el que se hagan las operaciones de adecuación no debe estar cerca de insumos químicos, como fertilizantes o plaguicidas, ni tampoco debe ser el lugar de almacenamiento de productos de esta clase.
- Los materiales usados en la construcción de mesas, mesones o las superficies de bandejas, baldes o tinas no deben transmitir sustancias tóxicas, tintas, sabores u olores extraños y deben facilitar la limpieza luego de cada operación, sin permitir la acumulación de producto o suciedad; lo más recomendable es utilizar material de superficie inoxidable.

## **6.14.2. Procedimientos de manejo**

### **6.14.2.1. Almacenamiento de las fresas.**

Las condiciones de almacenamiento que la fresa requiere son:

- Temperatura: 0<sup>o</sup>C.
- Humedad relativa (%):90- 95.
- Bajo estas condiciones la vida útil máxima será: 1 semana.

Las condiciones recomendadas para el envasado de fresa en atmósferas modificadas son: temperatura de almacenamiento (°C): 0-5; el porcentaje de oxígeno varía de 5-10; y el porcentaje de dióxido de carbono, va de 15 a 20.

Las condiciones del lugar donde se almacenen las fresas después de la cosecha son las siguientes:

- El lugar en donde se mantengan las fresas después de la recolección debe estar alejado de cualquier fuente de contaminación, como baños, pozos sépticos, recursos hídricos contaminados, lugares de almacenamiento de insumos y cualquier otro que represente riesgos físicos, químicos o biológicos.
- Este lugar debe evitar al máximo exponer el producto a condiciones ambientales adversas que deterioren las frutas.
- El lugar de almacenamiento temporal de las fresas puede ser el mismo en el que se desarrolle el acondicionamiento de los productos, siempre que las condiciones de espacio lo permitan

### **6.14.3. Limpieza y desinfección**

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.23):

- ✦ Los almacenes se mantendrán limpios, higienizados y ordenados, así mismo realizara mantenimiento preventivo.

El lugar destinado para el acondicionamiento de los productos debe facilitar la limpieza y desinfección del mismo

### **6.15. Transporte**

#### **Transporte desde la finca**

El transporte desde la finca hacia el lugar de acopio o empresa procesadora constituye la última etapa de las Buenas Prácticas Agrícolas. Este tema ha sido muy poco trabajado por los productores, ya que, en general, las condiciones de transporte muestran que no se tiene en cuenta el tipo de producto y no hay ninguna acción que impida la contaminación cruzada con los productos que han sido transportados con anterioridad, por lo que la probabilidad de contaminación es alta.

Lo que se observa como práctica común es el uso de camiones en condiciones poco higiénicas y trabajadores sin ninguna capacitación sobre el manejo que debe darse a los productos.

Los mayores riesgos que se pueden presentar son contaminantes químicos (agroquímicos, medicamentos, productos de aseo, hidrocarburos, enmiendas) y biológicos (estiércoles, abonos orgánicos, desechos), presencia de humedad excesiva, calor o suciedad en el vehículo y operarios con deficientes condiciones de higiene.

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.):

- ✦ Los medios de transporte serán adecuados al tipo de producto y constaran con un programa de higienización para evitar la contaminación.

### **6.15.1. Procedimientos de limpieza y desinfección**

- Inspeccionar el medio de transporte antes de iniciar el proceso de carga.
- Inspeccionar los recipientes que contengan el producto.
- Los vehículos de transporte (camiones, camionetas, furgones, camperos) siempre deben estar totalmente limpios y sus compartimentos de carga, piso, techo y puertas no deben representar un riesgo para los alimentos.
- El transporte debe proveer la temperatura necesaria para preservar la calidad y seguridad de las frutas.
- Es necesario evitar que los vehículos usados para el transporte de las fresas, hayan sido utilizados o se utilicen para transportar animales, abonos, hidrocarburos, productos químicos y cualquier otro elemento que represente riesgo de contaminación para los productos. Si no se dispone de otro medio para el transporte, el vehículo debe ser lavado y desinfectado, antes de ingresar las fresas para evitar cualquier riesgo de contaminación.
- Deben llevarse registros de inspecciones de limpieza, de las condiciones de humedad y temperatura del medio de transporte.
- El producto debe disponerse adecuadamente en el interior del vehículo para evitar cualquier daño mecánico.
- Las fresas deben transportarse en vehículos que ofrezcan protección contra el sol, la lluvia, el viento o cualquier otro factor que pueda convertirse en un riesgo de contaminación.
- Se deben utilizar estibas que impidan el contacto del producto con superficies que representen algún tipo de riesgo de contaminación.

### **6.15.2. Capacitación del personal**

- ✦ Debe capacitarse al personal de transporte en el manejo y mantenimiento adecuado de los productos frescos.

### **6.16. Higiene y Salud del Personal**

De acuerdo a los modelos y procedimientos de Buenas Prácticas Agrícolas internacionalmente reconocidos, las condiciones de salud, seguridad y bienestar de los trabajadores resultan fundamentales en la implementación de este sistema, no sólo por la posibilidad de que los trabajadores pueden ser portadores de agentes patógenos, sino por la oportunidad de brindarles los medios mínimos de bienestar laboral para la ejecución de sus trabajos.

Para mejorar la gestión en la producción de fresa es necesario disponer de recurso humano capacitado, que brinde un apoyo en la toma de decisiones viables desde la percepción económica, ambiental y técnica.

En Nicaragua algunas instalaciones utilizadas en las labores de producción y poscosecha, no brindan las condiciones mínimas de salubridad para garantizar que estos procesos preserven las normas de higiene.

#### **6.16.1. Capacitaciones recibidas sobre prácticas de higiene**

Aunque un gran número de productores asegura haber recibido capacitaciones en algún tema del proceso de producción, es necesaria una formación en aspectos como la innovación tecnológica, las exigencias de los mercados y la aparición de nuevos problemas que afecten la sanidad del cultivo. Esta formación tiene que adecuarse a las condiciones propias del cultivo y debe permitir el mejoramiento sustancial de las prácticas empleadas actualmente.

Como lo especifica la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense:

- Los trabajadores deben recibir capacitaciones básicas para asegurar la inocuidad de los productos vegetales (NTON 5.1.1.13).
- y contar con un certificado de salud vigente del personal de campo (NTON 5.1.1.14).

Otros casos:

- El trabajador debe tener una formación adecuada en buenas prácticas de higiene, que deben corroborarse mediante inspección en la unidad productiva.
- Los productores deben adquirir algún tipo de capacitación formal o no formal para el manejo de los problemas productivos más limitantes, actualizándose de acuerdo con la innovación en las tecnologías y con la aparición de nuevos problemas sanitarios.
- Los productores y empleados debe tener un tipo de capacitación sobre las normas de higiene personal para la posterior manipulación del producto.
- La persona encargada de tomar decisiones en todas las etapas del cultivo y la poscosecha debe estar en capacidad de demostrar mediante algún certificado o mediante evidencia de su competencia, la idoneidad para realizar esta actividad
- Se debe implementar un programa de capacitación o entrenamiento sobre las prácticas más relevantes que se deben adelantar durante el proceso de producción y poscosecha.
- El trabajador debe tener supervisión en todas las prácticas desarrolladas para determinar la eficiencia del trabajo

#### **6.16.1.1. Asesoría técnica**

Si en la unidad productiva no existe ninguna persona capacitada para tomar las decisiones bajo un criterio técnico, es necesario acudir a la asesoría de un experto externo que asuma la responsabilidad de conducir las prácticas del cultivo de la mejor manera posible, buscando implementar las BPA y hacerles el correspondiente seguimiento.

- La asesoría en los procesos de producción debe ser realizada por una persona con un grado adecuado de formación técnica en producción agrícola, quien además debe poseer conocimiento en producción limpia y Buenas Prácticas Agrícolas y debe mostrar un compromiso serio con el logro de este tipo de sistemas de calidad. Esta asesoría es fundamental para el desarrollo de todas las operaciones del ciclo productivo.
- La periodicidad de la asesoría debe ser adecuada y continua conforme a las necesidades del ciclo productivo.
- El asesor técnico o la persona responsable del cultivo debe comunicar constantemente las razones de implementación de nuevas prácticas

#### **6.16.2. Procedimientos para minimizar los peligros físicos, químicos y microbiológicos**

Los trabajadores deben tener una formación adecuada sobre las prácticas que desarrollan para evitar que se realicen acciones incorrectas. Se espera, además, que al comprender las razones por las cuales se exige un trabajo de determinada manera, el trabajador mejore sus hábitos laborales. Por otra parte, resulta absolutamente necesario que el trabajador tenga una formación mínima en cuanto a normas de higiene para evitar la contaminación de los productos.

### **Procedimientos Físicos**

- No ingresar botellas de vidrio o plástico o trozos de madera en el campo cultivado.
- Mantener el campo de cultivo limpio, sin basura ni maleza.
- Mantener las prácticas de higiene del personal tales como no comer, escupir, fumar en el campo, cubrirse el cabello y no utilizar joyas.
- No colocar ningún tipo de objeto en los bolsillos de la camisa o gabacha de trabajo.

### **Procedimientos Químicos**

Los productos químicos, como herbicidas, fungicidas y plaguicidas, son altamente perjudiciales si se aplican a las frutas en cantidades no recomendadas, o de manera que se apliquen productos no permitidos al cultivo. El peligro del abuso de los plaguicidas se debe a que estos residuos no se quitan al lavar o cocinar las frutas.

Para evitar la contaminación química debemos de:

- Almacenar los productos químicos y utensilios en lugares separados de donde se empacan y se reúnen los productos cosechados.
- No utilizar los envases de plaguicidas para otro uso (guardar agua, herramientas, etc.)
- No lavar el equipo de fumigación con equipo de cosecha, empaque, etc.
- No utilizar agua de fuentes cuya calidad sea desconocida para lavar el producto o para lavar el equipo que entre en contacto con el producto

### **Procedimientos Microbiológicos**

Las normas básicas de higiene generalmente no son tomadas en cuenta en la producción de fresas y por esto, los riesgos de contaminación química y biológica de estos productos es bastante alto en todas las etapas de la producción.

Los riesgos potenciales de contaminación que pueden limitar la inocuidad y la calidad del producto pueden resultar por microorganismos patógenos (bacterias, virus, hongos) provenientes de estiércoles, (excrementos, heces) y agentes químicos (agroquímicos, productos de limpieza y desinfección).

- ✦ Los trabajadores deben mantener una esmerada limpieza e higiene personal y aplicar buenas prácticas higiénicas en sus labores, de manera que se evite la contaminación de las fresas y de las superficies de contacto con estas.
  
- ✦ Todos los trabajadores deben lavarse las manos con agua limpia y abundante jabón antes de entrar en contacto con las frutas, luego de entrar al baño, después de realizar alguna práctica en la que se tuvo contacto con insumos agrícolas (químicos o biológicos) y siempre que sea necesario.
  
- ✦ Método del lavado de manos:
  - ✦ Mojarse las manos hasta el codo, con agua limpia.
  - ✦ Aplicar jabón antibacterial líquido y formar espuma .
  - ✦ Cepillarse las uñas.
  - ✦ Frotarse las manos formando una espuma por 20 segundos.
  - ✦ Eliminar el jabón con agua .
  - ✦ Secarse las manos con toallas desechables o con un secador automático de aire caliente.

- ✦ Uso de manos limpias:
  - ✦ La Frecuencia del Lavado de Manos debe de ser:
  - ✦ Antes de comenzar a cosechar.
  - ✦ Antes de comenzar a empacar.
  - ✦ Después de aplicar fertilizantes y plaguicidas.
  - ✦ Después de ir al baño.
  - ✦ Tras toser o estornudar sobre las manos.
  - ✦ Antes y después de comer.
  - ✦ Después de cada ausencia del lugar de trabajo.
  - ✦ Siempre que sea necesario.
  - ✦ El área de trabajo debe estar siempre limpia, así como todo el equipo a usar.
  
- ✦ Siempre que lo requieran, los trabajadores deben hacer uso de las instalaciones sanitarias, las cuales deberán estar ubicadas a 100 m (como mínimo) fuera del área de cultivo y contrarias a la dirección del viento y no deberán ser fuentes de contaminación de agua y/o producto; por ningún motivo pueden emplear el área productiva para estos fines.
  
- ✦ Asegurar que toda persona ajena a las áreas de producción y procesamiento siga las prácticas de higiene

### **6.16.3. Salud del personal**

Alrededor del 10 al 30% de brotes de enfermedades por alimentos es causado por el personal. Los trabajadores pueden infectar sin querer las frutas, el agua o a otros trabajadores y transmitir de ese modo enfermedades a los alimentos, si no se conocen y siguen los principios básicos de higiene.

Todo el personal que manipula los alimentos puede transmitir microorganismos que causan enfermedades. Se ha demostrado que los seres humanos son la mayor fuente de contaminación de alimentos; esta contaminación generalmente proviene de las manos, aliento, pelo y sudor, así como tos y estornudos del personal. La transferencia de excremento humano y de animales, a través del personal, también es una fuente potencial de microorganismos patógenos.

El personal enfermo no debe entrar en contacto con alimentos o con equipo y utensilios utilizados en el procesamiento, preparación y empaque de alimentos

Es importante que todo el personal comprenda el efecto de la falta de higiene y las prácticas no sanitarias en la seguridad alimentaria. La higiene no solo protege de enfermedades al trabajador, su familia y compañeros de trabajo, sino que reduce la posibilidad de contaminar alimentos que serán consumidos por niños, adultos y ancianos.

#### **6.16.4 Constancia de salud**

Es importante mejorar las condiciones laborales de los operarios (jornaleros) que trabajan en las unidades productivas, para generar un ambiente propicio de trabajo en el que la persona se comprometa dentro de las actividades productivas y se mejore la competitividad de la producción.

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense

- ✦ Contar con un certificado de salud vigente. (NTON 5.1.1.14.)
- ✦ Todo trabajador enfermo que ponga en riesgo la seguridad de productos vegetales deberá ser separado de las actividades. (NTON 5.1.1.15).

En otro caso:

- ✦ Todos los trabajadores de la unidad de producción deberán realizarse un chequeo médico por lo menos cada seis meses.

- En caso de un accidente, se debe contar con un plan de emergencia que contemple los primeros auxilios y la posterior remisión a la institución hospitalaria más cercana, cuando sea necesario.
- Cuando los trabajadores vivan en la unidad productiva, la casa debe ser habitable, tener estructuras firmes y disponer de agua de óptima calidad.
- Los trabajadores deben estar afiliados a una institución de salud (tener seguro médico).

#### **6.16.4.1. Botiquín de primeros auxilios**

En las unidades productivas no existe conciencia respecto a la necesidad de disponer de un botiquín de primeros auxilios que permita actuar rápidamente ante cualquier accidente leve que se pueda presentar.

- Es necesario contar con un botiquín de primeros auxilios en un lugar visible y de fácil acceso dentro y cerca de la unidad productiva.
- El botiquín debe tener los insumos médicos adecuados para atender pequeñas emergencias y éstos no deben estar abiertos o caducos.
- Mantener medicamentos específicos para cada emergencia indicados en las etiquetas de los insumos.
- Constar con un medio de transporte para el traslado inmediato, de trabajadores que hallan sufrido un accidente de gravedad o intoxicaciones, estos deben ser llevados al centro médico más cercano.

### **6.16.5. Verificación**

Se deberá de mantener en constante revisión de cada una de las medidas preventivas que se realicen en la unidad de producción con el objetivo de comprobar que se están cumpliendo las medidas de higiene y salud del trabajador.

### **6.17. Instalaciones sanitarias**

#### **6.17.1. Uso a nivel de campo**

El uso de instalaciones sanitarias que permitan garantizar la salubridad para los trabajadores y de equipos protectores para realizar prácticas que puedan ser peligrosas para la integridad física no es común en Nicaragua.

Este hecho ha generado casos de contaminación, tanto en los trabajadores como en los recursos de la finca y en los propios alimentos. Entre las causas de la contaminación cabe mencionar las sustancias químicas tóxicas (plaguicidas) y la materia orgánica contaminada (heces fecales).

#### **6.17.1.1. Sanitarios**

No todos los productores de Nicaragua disponen de sanitarios para los trabajadores en sus lotes de producción; por tal razón, es alto el potencial contaminante para los recursos naturales y las frutas; por lo tanto se deben establecer letrinas en el campo, una letrina por cada 20 empleados a 100 metros de distancia del lote, área de cultivo o empaque y deberá estar contrario a la dirección del viento.

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.16):

Proporcionar un sanitario por cada 20 empleados el cual deberá contar con todos sus accesorios para su buen funcionamiento e higiene.

- La disposición de, por lo menos, un sanitario por 20 empleados por unidad productiva el cual constituye una necesidad básica para el bienestar de los trabajadores.

- Cuando no se cuente con alcantarillado, se debe construir un pozo séptico y evitar la contaminación de las fuentes de agua.
- Deben estar ubicados en lugares accesibles a los empleados.
- Deben poseer puertas que no abran directamente al área de proceso.
- El sanitario debe contar con todos los accesorios para su buen funcionamiento e higiene o sea medios para lavar y secar las manos; además, debe ser mantenido en buenas condiciones sanitarias.
- Una recomendación importante del uso de letrinas a nivel de campo es que se debe procurar que éstas deben estar alejadas de las fuentes de agua al menos unos 400m.
- Se deben colocar letreros que indiquen a los trabajadores el lavado de las manos antes y después de salir del sanitario.

#### **6.17.2. Verificación de instalaciones Sanitarias**

Las unidades de producción deberán de verificar de manera periódica los procedimientos de higiene con respecto al uso de las letrinas o sanitarios y si estos se cumplen a cabalidad.

#### **6.18. Letreros indicadores o señalizaciones**

Una adecuada señalización permite constar con más herramientas en el cumplimiento de aspectos claves, sobre todo en la inocuidad, esto permite recordarle al personal lo que no se debe hacer, así como la manera de hacer ciertas actividades. También se puede decir que las señales facilitan el entendimiento y el hacer bien lo que se indica.

La señalización debe darse por medio de rótulos, fotos o carteles alusivos al tema de importancia, deben ser colocados en los lugares de uso o donde se desea controlar esos aspectos, en seguida se numeran algunos factores claves a señalar así como su posible ubicación por áreas:

- No fumar: Área de procesamiento y exterior de la planta.
  
- No comer ni beber: Área de procesamiento.
  
- No usar alhajas (anillos, aretes, relojes, pulseras, cadenas, etc): Área de vestidores, entrada a la planta y Área de proceso.
  
- Prohibido el ingreso de animales: Ingreso a la planta.
  
- No tire basura al suelo o piso: En todas las Áreas.
  
- Prohibido el ingreso a personal no autorizado: Área de procesamiento y almacenamiento.
  
- Lávese las manos: Sobre los lavatorios e ingreso a la planta.
  
- Utilice su uniforme: Al ingresar a la planta, Área de vestidores y procesamiento.
  
- Uso de guantes, cobertores: Área de procesamiento.
  
- Mantenga limpia el área de trabajo: Área de procesamiento.
  
- Mantenga la higiene personal: Vestidores y Área de procesamiento.
  
- Mantenga Ordenados los materiales y equipos: Área de procesamiento y bodegas.

Es importante que dentro y fuera de las instalaciones del empaque, incluyendo, cuartos fríos, áreas de proceso, áreas de material de empaque, comedores, e instalaciones sanitarias, entre otras, existan señalamientos que los trabajadores deberán de cumplir.

Estos señalamientos deberán estar identificados por su color de seguridad, su significado y las indicaciones y precisiones que se requieran.

El color rojo puede significar: 1) Paro, con indicaciones como alto y dispositivos de desconexión para emergencias; 2) Prohibición o peligro, con señalamientos para prohibir acciones específicas; y/o 3) Equipo contra incendio, con indicaciones de identificación de tuberías y conductos de corriente eléctrica.

El color amarillo puede significar Delimitación de áreas y Precaución, con indicaciones como precaución y límites de áreas restringidas o de usos específicos, así como identificación de conductos y fluidos y líquidos de bajo riesgo.

El color verde significa una condición segura y es utilizado para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad, primeros auxilios y tuberías de agua.

El color azul es indicativo de obligatorio y los señalamientos son utilizados para que el personal realice acciones específicas.

### Letreros en las bodegas

Los letreros deben estar en la entrada principal de las bodegas en donde se detalle el nivel de peligrosidad, los cuales pueden ser: peligro, material tóxico, así también se deberá plasmar los procedimientos a seguir para el uso correcto de los agroquímicos, fertilizante u otros productos inorgánicos.

### Letreros en el lote:

Provee a los trabajadores y otras personas ajenas a las actividades productivas de la peligrosidad al entrar a la plantación. Estas detallaran si la plantación fue sometida algún tipo de tratamientos (aplicación de agroquímicos u otros) y deberá respetar los intervalos de seguridad que se señala.

### Letreros en baños:

Estos letreros deberán colocarse dentro y fuera del local del servicio higiénico estos harán mención al buen uso de este y también a las medidas de higiene personal que debe cumplir el trabajador después de utilizarlos.

## **6.19. Organismos Genéticamente Modificados (OGM)**

Aunque en la actualidad el uso de organismos genéticamente modificados no es una práctica común el empleo de este tipo de insumos debe adecuarse a la reglamentación nacional vigente.

La OMS publicó un informe sobre biotecnología alimentaria moderna, salud humana y desarrollo (23/06/05). El informe sugiere que el desarrollo de alimentos genéticamente modificados (GM) pueden contribuir directa e indirectamente a la promoción de la salud humana y el desarrollo; así mismo apunta que los alimentos GM, si no se evalúan debidamente antes de ser comercializados, pueden conllevar riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

### **6.19.1. Procedimiento**

En el futuro, las tecnologías modernas deben examinarse mediante evaluaciones de amplio alcance si se quiere que propicien una mejora real de los métodos de producción de alimentos; las evaluaciones deberán centrarse, entre otras cosas, en los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, los beneficios y las preocupaciones de orden ético y social.

- Si se utilizan semillas genéticamente modificadas, éstas deben estar registradas ante el MAGFOR y Dirección General de Semillas (DGS) y el número de registro debe aparecer en el empaque del insumo.
- Cuando se haga uso de semillas OGM es necesario seguir estrictamente las recomendaciones de la etiqueta.
- Es importante contar con la asesoría técnica de una persona capacitada para reconocer la pertinencia del empleo de este tipo de insumos en la unidad productiva.

## **6.20. Documentos y registros.**

### **6.20.1. Procedimientos sobre el uso de registros para el manejo del cultivo**

A continuación se presenta la información que se considera pertinente para el manejo adecuado de los datos en cada uno de los capítulos del manual. Para cada registro se muestran los requerimientos necesarios para que la información esté completa y sea de utilidad.

#### **Agua**

- Riegos realizados durante el ciclo productivo, especificando producto cultivado, fecha, hora inicial, hora final, responsable, fuente de agua.
- Los análisis fisicoquímicos o microbiológicos realizados al agua deben constar preferiblemente en original pero, en su defecto, deben existir fotocopias legibles con fecha y nombre del laboratorio que los realizó.
- Se debe registrar la fuente de agua que se emplee para el manejo en poscosecha, así como la fecha.

## **Suelo**

- Mapa de la finca o de la parcela cultivada.
- Mapa de la finca actualizado con los lotes por producto cultivado (rotación de cultivos).
- En caso de manejo preventivo del suelo con productos químicos se debe registrar la fecha, el responsable, el producto empleado, la dosis y concentración que se aplico.
- Si se utilizan sustratos orgánicos y estos tienen algún tratamiento por medios químicos, se debe anotar en un formato la fecha, año, hora, el responsable, el producto empleado y la dosis.
- Se debe llevar un registro escrito de la evaluación del terreno a cultivar, identificando posibles riesgos químicos y biológicos y las acciones tomadas para un riesgo identificado como limitante para el cultivo.

## **Fertilización**

- Los análisis fisicoquímicos realizados al suelo deben constar preferiblemente en originales; pero, en su defecto, deben existir fotocopias legibles con fecha y nombre del laboratorio que los realizó.
- Se deben registrar las aplicaciones de fertilizantes foliares y edáficos que respondan a las necesidades del cultivo, anotando fecha, año, producto utilizado, método de aplicación y dosis según el caso.
- Se debe dejar constancia y registro de la incorporación de residuos. Cuando se incorporen residuos orgánicos se debe anotar el tipo de residuo y la fecha, hora y año.

- Para la producción de abonos orgánicos se debe anotar en el libro de campo la materia orgánica inicial, tipo de abono, su procedencia, la fecha y tipo del tratamiento sin obviar al responsable.

### **Uso de plaguicidas**

- Para la identificación de problemas fitosanitarios, es necesario anotar la fecha y año del monitoreo, además del problema identificado.
- Se debe registrar la aplicación de productos plaguicidas, anotando lote, fecha, año, producto empleado, dosis, método de aplicación y motivo de la aplicación.

### **Material biológico**

- Debe quedar soporte escrito de la procedencia de las semillas o las plántulas; pueden ser las facturas de compra, siempre y cuando se especifique la razón social y el teléfono o la dirección del proveedor.

### **MIP**

- Es necesario tener el plan escrito del Manejo Integrado de Plagas registrando, además, la especie o especies cultivadas y su período de validez.

### **Cosecha y postcosecha**

- Se debe registrar la fecha y año de aplicación de productos de síntesis química, el producto empleado, la dosis, el método de aplicación, el motivo de la aplicación y la autorización técnica (dada por el responsable de tomar las decisiones en la unidad productiva).

### **Equipos, herramientas y maquinarias**

- Es necesario registrar el manejo dado a residuos de insumos y empaques de los equipos, herramientas y maquinarias, anotando el tratamiento dado y el lugar donde se realizó.

### **Higiene y salud de los trabajadores**

- Conservar actas o documentos que soporten la capacitación de los trabajadores en las labores que desempeñan.
- Conservar un registro sobre accidentes y sus posibles causas.

#### **6.20.2 Resguardo de documentos y registros**

La documentación que se registre a lo largo de la cadena productiva debe estar bajo seguridad (bajo llave), y no podrá ser mostrada a cualquier tipo de persona o entidad ajena a la unidad productiva, deberá estar accesible a la autoridad competente para certificar que los procesos de producción se estén llevando de la manera eficiente.

### **6.21. Diagnóstico y análisis de laboratorio**

#### **6.21.1. Diagnósticos y/o análisis realizados**

Los diagnósticos realizados en las tres unidades de producción en el departamento de Jinotega revelaron que no se realizan ningún tipo de análisis laboratorial.

Los análisis que se realicen en cualquier etapa productiva, deberán ser efectuados en laboratorios certificados por el Ministerio de Agropecuario y Forestal (MAGFOR) brindando satisfacción y confianza de que los resultados que se obtienen son de calidad.

### **6.21.2. Resguardo de Diagnósticos y/o análisis de laboratorios**

Todos los resultado de diagnostico y análisis de laboratorio que se realicen deberán permanecer bajo seguridad ya que solo son de interés para cada unos de las unidades de producción.

## **6.22. Reclamaciones**

### **6.22.1. Describir procedimiento por escrito para asegurar que las reclamaciones son registradas, analizadas y que se realiza un seguimiento de la misma, documentando acciones correctivas que se analicen.**

En las unidades de producción no se realizan procedimientos por escrito, los cuales aseguren que las reclamaciones sean registradas, analizadas y que se realice un seguimiento de las mismas, documentando las acciones correctivas que se efectuaron.

- ✦ Se recomienda a las unidades de producción, que en el caso que su acreedor le manifieste algún tipo de reclamo lo detalle por escrito, dándole seguimiento a este hasta la comprobación valida o no de lo que señala. Una vez identificado el problema se deberá asegurar la aplicación de medidas correctivas necesarias para garantizar la satisfacción del acreedor.

## **6.23. Manejo de desechos y aguas residuales**

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.18):

- ✦ Las aguas residuales de campo no deben ser un factor de contaminación.

### **6.23.1. Aguas residuales y servidas**

Las aguas residuales producto de las actividades productivas deben ser dispuestas adecuadamente para evitar la posibilidad de contaminación del producto y del personal que labora para la unidad productiva o empresa.

En este mismo sentido se deberán realizar obras de conservación de suelo que sean adecuadas para aguas de escorrentías o pluviales, con el fin de evitar problemas de producción (encharcamiento) así como la contaminación de la producción.

Al igual deberán monitorearse continuamente los sanitarios dispuestos para el personal en campo, así como los lavamanos y equipo dispensador de papel asegurándose de que no existan derrames ni posibles brotes de contaminación.

Los documentos de mayor importancia en este punto serán registros de monitoreo de las posibles fuentes de contaminación.

### **6.23.2. Manejo de desechos**

En las actividades desarrolladas en las unidades de producción se genera una serie de desechos que debemos disponer de una manera adecuada y que eviten contaminar el entorno y el medio ambiente, así como evitar la proliferación de plagas y enfermedades.

Los desechos pueden ser clasificados en tres categorías:

#### **a) Desechos sólidos**

Son todos aquellos residuos producto de aplicaciones y de uso de materiales para las labores realizadas, dentro del marco de las BPA, siendo los más comunes: Madera, metales, plástico, papel y vidrio; muchas de las unidades de producción prefieren disponer de estos desechos según su grado de peligrosidad o contaminación.

Los procesos de manipulación de desechos se deben considerar aquellos envases o recipientes (plástico, vidrio y algunos metales) que por su contenido se consideran de alto riesgo de contaminación o toxicidad, para lo cual de almacenarse y resguardarse de tal modo que se ubiquen en un lugar seguro e identificado.

#### **b) Desechos orgánicos**

Los rastrojos de cultivos abandonados (por contaminación o problemas fitosanitario), frutos dañados o rechazados, desechos de campo, materia fecal humana y animal, son los principales desechos considerados como orgánicos, aunque en su mayoría podrían enumerarse como desechos sólidos, sin embargo por el alto riesgo de contaminación con microorganismos patógenos se separa de esa categoría.

En caso de que estos desechos sean empleados en la elaboración de abonos orgánicos, deberán ser tratados inicialmente y manipulados de manera apropiada y controlada según lo dispongan los procedimientos respectivos, de tal manera que los microorganismos patógenos se reduzcan a un mínimo.

Una evaluación y análisis constantes de los niveles de contaminación permitirán el control y adecuada prevención de los riesgos potenciales.

#### **c) Desechos químicos**

Toda sustancia química sobrante, residuos de mezclas preparadas para la aplicación y químicos obsoletos así como sus envases deben ser dispuestos y preferiblemente tratados para evitar la contaminación por intoxicaciones de personas, animales, del suelo, de cultivos y frutos.

Una de las principales acciones que deben tomar las unidades de producción es la elaboración de un plan de manejo de sustancias tóxicas y contaminantes.

### **6.24. Trazabilidad o rastreabilidad**

La trazabilidad es un elemento vital en los productos agroalimentarios, dado que este favorece la identificación de la procedencia de un producto determinado en el punto de consumo, con lo que se debería conocer: El comercializador, país de procedencia, planta procesadora, operaciones y tratamientos postcosecha, lote y finca donde se produjo así como el productor responsable.

Algunos productores han optado por el manejo de toda la información con medios electrónicos, lo que hace más fácil su análisis y procesamiento; esta práctica, sin embargo, se sugiere sólo cuando la disponibilidad de recursos lo permita. Sin importar el medio en el que se almacena la información del cultivo; este manejo debe estar presente en todas las unidades productivas que implementen un sistema de calidad basado en Buenas Prácticas Agrícolas.

#### **6.24.1 Descripción del sistema de trazabilidad de la unidad de producción (codificación oficial en coordinación con el MAG – FOR).**

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.28):

- ✦ El MAG-FOR establecerá un sistema de identificación o rastreabilidad a través de codificaciones que permitirán determinar el origen del producto; los productores y/o empresas deberán contar con un sistema de registros actualizado, por ejemplo: uso de software para almacenar datos en una computadora.

El Ministerio de Agropecuario y Forestal en coordinación con los productores designara un código el cual permitirá monitorear la fruta en cualquier situación y momento que se desee.

La identificación del origen y la procedencia de un producto son de primera importancia para la protección de los consumidores y es un complemento de las políticas de calidad planteadas para llevar a cabo la administración de un cultivo, pues permite determinar la responsabilidad de cualquier incidente o accidente que ponga en riesgo la inocuidad alimentaría y evitar que vuelva a ocurrir.

La información que se obtiene mediante un sistema de trazabilidad y registro ayuda a identificar, corregir el peligro y a evitar la contaminación de otros productos u operaciones agrícolas.

A manera de ejemplo, se indican las siguientes buenas prácticas para la identificación y trazabilidad:

- Conocer los lotes de los insumos que fueron utilizados durante la producción de un cultivo y la fuente de la que se obtuvieron (registros de los agroquímicos empleados).
- Conocer el lugar donde un cultivo se produce (mapas de cultivos).
- Conocer la fuente de la cual se obtuvo el agua.
- Poseer registros de documentos que indiquen la procedencia de un producto y un mecanismo para marcarlo o identificarlo (marchamo o sello con marcas que se pone a productos de exportación), de forma que idealmente se pueda rastrear el producto desde el lugar de cultivo hasta que llegue al consumidor (fecha de recolección, identificación de la finca y del producto, etc).

La trazabilidad de los productos se basa en dos factores claves: la correcta codificación de lotes de producción y el diligenciamiento adecuado de los registros de producción y control de calidad de cada lote.

Por la importancia que tiene este tema sobre el sistema de calidad, la trazabilidad es un eje transversal que está presente en todos los capítulos desarrollados en este manual de Buenas Prácticas Agrícolas.

#### **6.24.1.1. Libro de campo**

El uso de un libro en el cual se deposita toda la información de los procedimientos que se realizan en un cultivo es una herramienta útil para la obtención de la trazabilidad en un proceso productivo de fresas. El libro es llamado comúnmente bitácora o libro de campo y permite al productor o al responsable del cultivo manejar la información bajo un modelo bastante sencillo, muchos de ellos han optado por medios electrónico se sugiere este método sólo cuando la disponibilidad de recursos lo permita.

- Debe existir un medio en el cual se almacene toda la información relevante para el manejo adecuado del cultivo de fresa. Se sugiere para esto, elaborar un libro de campo en el que se describan las actividades que diariamente se desarrollan.
- Este libro tiene que estar disponible y accesible en la unidad de producción todo el tiempo.

El libro debe manejarse de forma ordenada y legible, procurando que la información contenida en él, sea de fácil entendimiento y que permita a la persona responsable del cultivo tomar decisiones con base en datos históricos.

## **6.25. Verificación**

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 5.1.1.29):

- El responsable de coordinar la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas realizará supervisiones internas para verificar su correcta aplicación.

El seguimiento y verificación de la ejecución de cada uno de los procedimientos sanitarios diseñados especialmente para cada unidad de producción, aseguran el éxito y continuidad del programa.

### **6.25.1. Verificación para constatar la aplicación o efectividad de las BPA**

La verificación completa de la efectividad del proceso y sus procedimientos se deberá realizar cada año por el responsable del programa de inocuidad alimentaria siguiendo los formatos específicos para auditoría interna.

En Campo incluye:

- Agua de riego
- Fertilización y aplicación de plaguicidas
- Suelos
- Estiércol
- Higiene y sanidad del trabajo
- Cosecha y transporte en campo

En empaque incluye:

- Producto
- Agua
- Salud e higiene del trabajador
- Manejo del empaque
- Almacenamiento
- Carga y transporte
- Rastreabilidad

## **VII Referencias Bibliográficas**

Cisne, J.D 2007. Comunicación personal. Docente investigador del departamento de protección Agrícola y forestal, de la Universidad Nacional Agraria.

Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CONADES). 1996. Ley 217, Ley General del Medio Ambiente y su Reglamento. Managua, Nicaragua. 20pp.

Corporación PROEXANT. SF. Cultivo de la Frutilla o Fresa. Disponible en: [http://www.proexant.org.ec/Manual\\_Frutilla.html](http://www.proexant.org.ec/Manual_Frutilla.html)

CropLife Latín América. 2006. Guía para el diseño y ejecución de programas de recolección y disposición final de envases de productos para la protección de cultivos. Miami, FL. Editorial Linotipia Bolívar. 48pp.

CropLife Latín América. 2004. Curso para productores y exportadores de frutas y hortalizas. Managua Nicaragua. EUREGAP. 16pp.

Espinoza Salguera, Sergio M. 2002. El cultivo de la fresa. Tesis Ing. Agrónomo. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 20 pp.

García Moreno Víctor. 2003. Manual de almacenamiento y transporte de frutas y hortalizas frescas en materia de inocuidad. México. Editorial Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y pesquera. 34pp.

MAG-FOR, INTA. 2004. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 11004-02. Managua, Nicaragua. Editorial La Prensa. 24pp.

MAG-FOR. 1998. Ley 274, Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares y su Reglamento. Managua, Nicaragua. 25pp.

MAG-FOR. 1998. Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal y su Reglamento. 15pp.

MAG-FOR. 2005. Buenas Prácticas Agrícolas. Managua, Nicaragua. Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria (DGPSA). Programa Nacional de Vigilancia Fitosanitaria. 03pp.

Manual Agropecuario Biblioteca del Campo. 2002. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente, Fundación Hogares Juveniles. Bogota, Colombia. Editorial IBALPE 1093pp.

Marín Thiele, Francisco. 2004. Aspectos generales sobre aseguramiento de la calidad e inocuidad de Hortifrutícolas Frescos. Costa Rica. Consejo Nacional de producción. 10pp.

OIRSA. 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas. El Salvador. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. 116pp.

OIRSA 1999. Manual Técnico Buenas Prácticas de Cultivo en Berenjena. Honduras. Proyecto VIFINEX-OIRSA- República de China. 24pp.

Palacios Xutuc, Carlos. 2005. Curso para productores y exportadores de frutas y hortalizas, Manual para el instructor. Guatemala. CropLife Latid América. 2<sup>da</sup> Edición. 173pp.

PRORURAL – MAG-FOR. 2006. I Encuentro Latinoamericano y del Caribe de Productores, Productoras e Investigadores en Agricultura Orgánica. Managua, Nicaragua. Ministerio Agropecuario y Forestal. 143 pp.

RAMAC. 1999. Vademécum de Productos. Managua, Nicaragua. Rappaccioli-Mc. Gregor S.A. pp

Siller Cepeda, Jorge. 2002. Buenas Practica Agrícolas para frutas y hortalizas frescas. Culiacán México. Editorial Centro de investigación y desarrollo, AC. 62pp.

Solís Rodríguez José. 2002. Instructivo para la gestión de la calidad e inocuidad de productos agrícolas frescos. Costa Rica. Editorial *IICA*. 100pp.

University of Cornell. 2004. La Seguridad de los alimentos empieza en el campo; BPA para frutas y hortalizas frescas. Disponible en: [www.gaps.cornell.edu](http://www.gaps.cornell.edu). 34pp.

Vargas Pérez, Erwin. 2006. Seguridad Alimentaría Nutricional e Inocuidad de los Alimentos. Managua, Nicaragua. SOYNICA. 92pp

Velásquez Pereira, Diego. 2003. Manual de Buenas Practicas de Manufactura en la Industria Láctea. Managua Nicaragua. Editorial Somarriba. 48pp.

# VIII. ANEXOS

**Anexo 1. Cuestionario para la realización del diagnóstico en las fincas**

**AGUA DE RIEGO**

<b>a) Fuente de distribución</b>				
1. Señale el tipo de fuente de agua de irrigación, si es otro, especifique: Estanque_____Arroyo_____Pozo_____Municipal_____Otro_____				
2. Especifique el sistema de riego de los cultivos:_____				
3. El agua de riego se distribuye desde su fuente al cultivo de manera: Subterránea_____Sobre el suelo_____Entubada_____				
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
4. Al agua de uso agrícola ¿se le realizan análisis de laboratorio al menos una vez al año?	3			
5. Las tuberías y conexiones del sistema de riego ¿No presentan fugas o permiten la infusión de posibles contaminantes?	1			
6. ¿Se realizan los análisis en laboratorios oficiales? Al Inicio de la temporada y trimestralmente para determinar la presencia de coniformes fecales?	3			
7. ¿En caso de que algún resultado de análisis sea adverso ¿Se realizan análisis mensualmente hasta desarrollar un historial favorable?	3			
8. ¿Se lleva a cabo un programa de mantenimiento a la fuente de agua y a su red de abastecimiento?	3			
9. ¿Se mantienen los resultados de los análisis realizados disponibles a los inspectores oficiales?	2			
<b>b). Mantenimiento</b>				
10. Las condiciones de las fuentes de agua ¿se encuentran en buen estado?	1			
11. ¿Se observan fugas o un mal sellado en la bomba y tubería de salida de pozo?	1			
12. Si la bomba del pozo se localiza en un hoyo ¿están protegido contra inundaciones?	1			
13. ¿Se lleva a cabo análisis de peligros de contaminación para el agua de riego/ferti-riego anual?	3			
14. ¿Se evita el uso de aguas residuales sin tratar en el riego/ferti – riego?	3			
15. ¿Se han tomado las medidas preventivas para evitar la contención de las fuentes de agua?	3			

Observaciones:

## FERTILIZACION Y APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS.

<b>a) Fertilización</b>				
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
16. ¿Se tiene un área de almacenamiento para fertilizantes?	2			
17. ¿Se tiene un área para preparación de mezclas de fertilizantes?,	1			
18. ¿Se capacita el personal encargado de hacer aplicaciones?	2			
19. ¿Se cuenta con equipo de protección adecuado?,	3			
20. ¿Se almacena de manera separada fertilizantes y plaguicidas?	2			
21. ¿Se mantiene la maquinaria de aplicación de insumos en buenas condiciones, de acuerdo al plan de mantenimiento y calibración de equipos?	3			
22. ¿Los registros correspondientes al almacenaje de insumos están actualizados y disponibles en la finca o unidad de producción?	2			
23. ¿Se almacenan los fertilizantes en áreas cubiertas, limpias y secas?	1			
24. ¿Se han señalizados en el área de almacén de fertilizantes los peligros y las zonas de tránsito restringido?	2			
25. ¿Se tienen información de seguridad para cada fertilizante?	2			
<b>b). Plaguicidas</b>				
26. ¿Se utilizan solamente plaguicidas autorizados por el MAGFOR?	3			
24. ¿La protección del cultivo contra las plagas (enfermedades, malas hierbas, insectos etc.) se realiza con el empleo mínimo y adecuado de los plaguicidas?	3			
25. ¿Se emplean técnicas de manejo integrado de plagas y cultivo?	3			
26. ¿Se tienen las hojas de seguridad para cada plaguicida?	3			

27. ¿Se tiene personal capacitado en el buen uso y manejo de plaguicidas?	3			
28. ¿Se proporciona todo el equipo de protección para seguridad del empleado?	3			
29. ¿El almacén de plaguicidas se localiza fuera de las áreas de producción?	3			
30. ¿Se realiza el triple lavado de los envases vacíos?	3			
31. ¿Los registros de aplicación de plaguicidas se tienen disponibles y actualizados por lote?	3			
32. ¿Se mantiene una lista actualizada de plaguicidas autorizadas para su uso sobre el cultivo?	2			
33. ¿Se mantiene el equipo de aplicación en buen estado, de acuerdo al plan “calendarizado” de mantenimiento y calibración?	3			
34. ¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar seguro (buena ventilación, iluminado, resistente al fuego, acondicionado para retener vertidos, libre de posibilidades de contaminación cruzada con el producto final, medio ambiente y otros productos)?	3			
35. ¿Está restringida la entrada a los almacenes de plaguicidas (fitosanitarios) a trabajadores con la debida preparación?	2			
36. ¿Existe un inventario de los productos fitosanitarios disponibles?	2			
37. ¿Existe en la puerta de entrada al almacén de plaguicidas señales de la advertencia del peligro potencial?	2			
Observaciones:				

## SUELOS

<b>a) Historia del terreno</b>				
38. Indique el uso anterior del terreno: _____				
39. En caso de uso agrícola especifique el cultivo: _____				
40. Especifique la actividad de los terrenos adyacentes: _____				
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
41. ¿El terreno cuenta con historial documentado de las prácticas agronómicas anteriores?	1			
42. ¿Se realizaron análisis de laboratorio para determinar presencia de contaminantes químicos?	2			
43. ¿Cuándo existe actividad agrícola en los terrenos adyacentes al cultivo se toman medidas para minimizar las contaminación cruzada?	2			
44. Si existe área de pastizales en terrenos adyacentes, se establecen medidas para minimizar los peligros de contaminación cruzada?	2			
<b>b). Contaminación Potencial</b>				
45. Se toman medidas preventivas en los terrenos adyacentes, cuando las operaciones agrícolas o de tratamiento de aguas residuales municipales/industriales influyan en el almacenamiento del agua que se utiliza para riego?	3			
46. El agua de irrigación ¿Se encuentra protegida con barreras físicas para prevenir una contaminación?	2			
47. ¿Existe limitaciones físicas para el acceso de animales a la fuente o entrega del sistema de agua?	3			
48. ¿Existe acceso de animales a la fuente o entrega del sistema de agua?	2			
49. En caso de que el cultivo haya estado en contacto con agua 24 horas previas a la cosecha ¿el agua fue tratada o analizada antes de su uso?	2			
50. ¿Se almacena estiércol sin tratamiento (composteo), junto a las áreas de cultivos?	2			
51. ¿Se evitan fugas en áreas de preparación de compostas?	2			
52. ¿Se toman medidas para reducir la entrada de animales a las áreas de cultivos?	2			
53. ¿Se evita la contaminación por animales en cultivos y/o productos?	2			

54. ¿No existe evidencia de entrada de animales al área de cultivo?	2			
Observaciones:				

### **CONTROL DE PLAGAS**

ACTIVIDAD		No	N/A	Número de Registro
55. ¿Las indicaciones para la aplicación de plaguicidas son hechas por personal preparado para tal fin?	3			
56. ¿Se ponen anuncios en el campo cuando se aplican materiales tóxicos?	3			
57. ¿La persona que aplica los plaguicidas cumple con las restricciones de aplicación de acuerdo a la etiqueta del producto?	3			
58. ¿Las aplicaciones se hacen previniendo la contaminación potencial del agua?	3			
59. ¿Se respetan los intervalos de seguridad de cosecha recomendados por el fabricante?	3			
60. ¿Los plaguicidas utilizados están autorizados por el MAGFOR para el cultivo en desarrollo?	3			
61. ¿Los envases de plaguicidas se desechan de acuerdo con los requisitos oficiales y el manual de BPA de la empresa o unidad de producción?	3			
62. ¿El equipo utilizado para aplicar es inspeccionado periódicamente, dándole el mantenimiento y calibración adecuada y se llevan registros de los mismos?	3			
63. ¿Se tiene codificado todo el equipo para la aplicación de insumos?	3			

64. ¿Los aplicadores tienen conocimiento sobre los procedimientos de operación para la aplicación de plaguicidas?	3			
65. ¿Se registra la aplicación de plaguicidas (Fecha, producto, dosis, código de equipo, persona que hizo la aplicación, etc.)	3			
Observaciones:				

## ESTIÉRCOL Y BIOSOLIDO MUNICIPALES

		No	N/A	Número de Registro
66. ¿Si se utiliza estiércol como mejorador del suelo, se trata, compostea, o se expone a condiciones ambientales que garanticen la reducción de microorganismos patógenos?	3			
67. El área de almacenamiento y tratamiento de estiércol ¿Presenta barreras de contención que evite escurrimiento y esparcimiento por aire?	3			
68. Una vez que estiércol ha sido compostado ¿Se encuentra debidamente protegido contra una recontaminación?	3			
69. Cuándo se utiliza estiércol crudo ¿Se incorpora al suelo al menos dos semanas antes de la plantación o al menos 120 días antes de la cosecha?	3			
70. ¿Se encuentran disponibles para revisión, las hojas de especificaciones de cada lote de estiércol o biosólido donde se especifique el tratamiento recibido?	3			
Observaciones:				

## HIGIENE Y SANIDAD DEL TRABAJADOR

<b>a) Higiene Personal</b>				
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
71. ¿Se ha impartido capacitación a todo el personal que maneje equipos, maquinarias?	3			
72. ¿Se han establecido procedimientos en caso de emergencia o accidentes?	2			
73. ¿Se encuentra debidamente documentada (Registros) la capacitación en materia de buenas prácticas de higiene y sanidad?,	3			
74. ¿Se ubican de manera estratégica, letreros que resalten la importancia de un buen lavado de manos?	2			
75. ¿No se observan empleados con vestimenta inapropiada?, 76. (shorts, playera, sin manga, etc.)	3			
77. ¿Se exige a los empleados que se lavan las manos antes y después de ir al baño y se sanciona a quien no cumple?	3			
78. ¿Se cuenta con un área destinada para consumo de alimentos?	3			
79. ¿El personal cuenta con constancia de salud vigente (MINSA)?	3			
<b>b). Instalaciones Sanitaria</b>				
80. La ubicación, condición y número de sanitarios, ¿cumplen con la NTON 11004-02?	3			
81. ¿Se cuenta con un programa de descarga, limpieza y desinfección de sanitarios?	3			
82. ¿Se ubican en lugares estratégicos que no representen un peligro de contaminación en caso de derrames o fugas?	3			
83. ¿Se tiene un acceso rápido y directo para los vehículos de mantenimiento en el caso de un derrame o fuga mayor?	3			
84. ¿Se encuentran debidamente abastecidos de material de limpieza? (agua potable, jabón antibacterial, toallas de papel y papel higiénico).	3			
Observaciones:				

## COSECHA Y TRANSPORTE EN CAMPO

	<b><i>Si</i></b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
84 ¿Se tiene un programa calendarizado establecido para verificar la ausencia de contaminantes en el producto final, a través de análisis de laboratorios?	3			
85 ¿Se tienen disponibles a los inspectores oficiales los resultados de los análisis químicos (metales pesados y residuos de agroquímicos)?	3			
86 ¿Cumplen trabajadores encargados de carga y descarga los principios básicos de higiene?	3			
87 ¿Cumplen inspectores compradores y otros visitantes los principios de higiene personal?	3			
88 ¿El laboratorio donde se realizan los análisis es oficial o acreditado?	3			
89 ¿Los utensilios y contenedores utilizados durante el manejo poscosecha ¿se limpian y sanitizan (higienizan) de acuerdo a un programa establecido?	3			
90 ¿Las herramientas, utensilios y demás equipos utilizados en la cosecha se almacenan adecuadamente, separados de acuerdo a los niveles de riesgo?	3			
91 ¿Se limpian y sanitizan de acuerdo a una calendarización los contenedores de los tráilers y vehículos similares que se utilizan para transportar el producto?	3			
92 ¿Utilizan solución sanitizante para lavar el producto que se cosecha y empaca directamente en el campo?	3			
93 Durante la cosecha, selección y/o empaque en campo ¿Se cumple con las prácticas de higiene requeridas?	3			
94 ¿Existen procedimientos establecidos para remover la tierra y el lodo del producto antes de pasarlo a la línea de empaque?.	3			
95 ¿Existe una calendarización para limpieza, reparación y/o disposición de contenedores dañados o enlodados?	2			
96 ¿Se tienen disponibles a los inspectores oficiales los registros de las actividades de de limpieza y sanidad de los vehículos?	3			
Observaciones:				

**PRODUCTO**

<b>a) Prevención General de Inocuidad Alimentaria</b>				
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
97 ¿Se encuentra en operación y documentado (Manual) un programa de inocuidad alimentaria que establece Buenas Prácticas Agrícolas?	3			
98 De contar con el programa ¿Se encuentran disponibles todos los documentos para su revisión?,	3			
99 ¿Se cuenta con un equipo y un supervisor o encargado de verificar el cumplimiento del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas durante la producción?	3			
100 ¿Se inspeccionan camiones y vehículos de transporte, antes de cargarlos con producto?	3			
101 ¿Se encuentran los reportes de inspección (verificación interna) de vehículos en orden y disponibles para revisión?	3			
102 ¿Está disponible para revisión los registros de limpieza y sanidad de los vehículos de transporte?	3			
¿Quién es el supervisor o encargado del equipo BPA, escriba su nombre y apellidos, dirección y número de teléfono-opcional:				
_____				
_____				
_____				
Observaciones:				

## SALUD E HIGIENE PERSONAL DEL TRABAJADOR

<b>a) Higiene de los trabajadores</b>				
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
103. ¿Existe un programa de capacitación para todo el personal que asegure un buen conocimiento de los principios básicos de sanidad e higiene personal?	3			
104. ¿Están los empleados familiarizados con las técnicas de lavado de manos y con la importancia que esta tiene?,	3			
105. ¿Se tiene agua potable disponible para los trabajadores?	2			
106. ¿Se exige a los empleados que se laven las manos antes y después de ir al baño y se sanciona a quien no cumple?	3			
107. ¿Se colocan señales en español o lengua nativa! del trabajador que indique el lavado de manos después de usar el baño?	2			
108. ¿Existen registros sobre las practicas de sanidad en los empleados?.	3			
109. ¿Conocen los trabajadores el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas y están familiarizados con el mismo de acuerdo a cada labor?.	3			
110. ¿Se mantienen limpias y sanitizadas las áreas designadas para almuerzos y zonas de descanso?	2			
<b>b). Salud de los Trabajadores</b>				
111. ¿Están los supervisores o jefes de empaque familiarizados con signos y síntomas típicos de enfermedades infecciosas?	3			
112. ¿Se instruye a los empleados de la importancia de notificar la presencia de padecimientos de tipo infecto-contagiosos?	3			
113. ¿Existen un plan o política escrita que mantenga fuera del manejo del producto a los trabajadores con signos o síntomas de enfermedades infecciosas?	3			
114. ¿Se cuenta con botiquines de primeros auxilios ubicados en lugares estratégicos para atender rápidamente las cortaduras, raspones etc.?	2			
115. ¿Existe una política escrita que indique destruir los productos que hayan estado en contacto con sangre u otros fluidos corporales?	3			
Observaciones:				

## **TRAZABILIDAD**

<b>a) Instalaciones</b>	<b><i>Si</i></b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
116. ¿Existe un programa de Trazabilidad escrito y funcionando?	3			
117. ¿Es trazable el producto final hasta el lote o cuadro?	3			
118. ¿Se ha coordinado la implementación del sistema de Trazabilidad de la (s) unidad (es) de producción con el MAGFOR?	3			
119. ¿Se archiva por un período los registros correspondientes a la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas, de acuerdo al tiempo que se mantiene en el comercio el producto?	3			
Observaciones:				

## ALMACENAMIENTO

<b>a) Contenedores y Estibas</b>				
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
120. En el almacén de contenedores ¿se tiene una buena protección contra la contaminación (pájaros, roedores y otras plagas)?	3			
121. ¿Se observan las áreas de almacén o contenedores limpios y en buenas condiciones?	3			
<b>b). Cuartos Fríos (En caso de que se almacenen previo al envío a proceso)</b>				
122. ¿Se cuentan con manuales de procedimientos para operaciones de limpieza de cuartos fríos?	3			
123. ¿Se cuentan con un programa calendarizado para la limpieza de pisos, abanicos, cortinas, paredes, etc.	3			
124. ¿Se tienen un control microbiológico y se analizan superficie y el ambiente de los cuartos?	3			
125. ¿No se observan encharcamiento de agua en el piso?	2			
126. ¿Se cuenta con cortinas de aire u otras en la puesta de acceso principal?	2			
127. Los empleados de esta área ¿visten y calzan apropiadamente?	2			
128. ¿Se tienen control de le personal autorizado para ingresar a estas áreas?	1			
129. ¿No se observa material distinto al producto almacenado en los cuartos fríos?	2			
130. ¿Se mantienen registro con la información de la temperatura en los cuartos?	1			
131. ¿Se calibran periódicamente termómetros, balanzas y registradores de humedad?	1			
Observaciones:				

## **VARIEDADES Y PATRONES**

	<b><i>Si</i></b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
132. ¿Se ha documentado la calidad de la semilla (libre de plagas enfermedades, virus, así como el nombre de la variedad, lote y nombre del proveedor, etc.)?	3			
133. ¿Poseen las variedades cultivadas, resistencia a plagas presenten en la zona de cultivo?	3			
134. ¿Si el semillero o vivero es propio del agricultor, existen sistemas operativos de control de sanidad vegetal de la planta?	3			
Observaciones:				

## **ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS**

	<b><i>Si</i></b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
135. ¿En el caso de que se cultiven plantas transgénicas cumple con las regulaciones vigentes en Nicaragua?	3			
136. ¿En el caso de que se cultiven plantas transgénicas cumple con las regulaciones vigentes del País destino?	3			
Observaciones:				

## **HISTORIAL DE LA EXPLOTACION**

	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
137. ¿Se tiene un historial sobre el uso del terreno desde hace cinco años ¿	3			
138. ¿Ha sido preparado el terreno correctamente según especificaciones para el cultivo?	2			
139. ¿Se desechan los desperdicios tóxicos en áreas autorizadas?	3			
140. ¿Se ha establecido un sistema de registros y anotación para cada lote y unidad de producción?	3			
141. ¿Se ha llevado a cabo una evaluación de peligros (que esté por escrito) para las nuevas zonas de producción, teniendo en cuenta el uso anterior de la tierra y el impacto potencial de la producción sobre cultivos y áreas adyacentes?	3			
142. ¿Muestra la evaluación de peligros, que la nueva área es adecuada para la producción de alimentos agrícolas?	3			
143. ¿Existe un plan de acciones correctivas documentado que indique las estrategias necesarias para minimizar los peligros identificados?	3			
Observaciones:				

## **ASPECTOS GENERALES DE MANEJO**

	<b><i>Si</i></b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Número de Registro</b>
144. ¿Tiene por escrito procedimientos de operación para la producción vegetal, es decir el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas?	3			
145. ¿Se han desarrollado procedimientos de operación para la preparación del terreno, vivero, transplante y cultivo?	2			
146. ¿Se han desarrollado procedimientos de operación para la cosecha?	3			
147. ¿Se aplica el Manejo Integrado de Plagas?	3			
148. ¿Se ha desarrollado el programa de mantenimiento y calibración de equipos?	3			
149. ¿Se ha desarrollado programas de capacitación para los trabajadores?	3			
150. ¿Se hacen simulacros para probar el funcionamiento del programa de Trazabilidad de la (s) Unidad (es) de Producción?	3			
151. ¿Se garantiza que los terrenos adyacentes no constituyan una fuente de contaminación?	3			
152. ¿Se tiene codificado todo el equipo que utiliza la unidad de producción, de igual manera la maquinaria en general?	3			
153. ¿La unidad de producción cuenta con un programa calendarizado de capacitaciones a impartir al personal?	3			
154. ¿En el caso de utilizar soluciones desinfectantes ¿ Se monitorea la concentración del agente con la frecuencia requerida?	3			
155. ¿Los resultados de los análisis químicos y microbiológicos están bajo los rangos permisibles?	3			
Observaciones:				

**Anexo. 2 Informe De Resultados y Recomendaciones del Diagnóstico de Condiciones Generales de Operación de Unidades de Producción de fresa, en su Relación con las Buenas Prácticas Agrícolas**

DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES GENERALES DE OPERACIÓN DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE \_\_\_\_\_ EN SU RELACIÓN CON LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

DATOS GENERALES:

Planta:

Fecha de Inspección:

Producto:

Inspectores participantes:

Personal que acompañó la inspección:

INTRODUCCIÓN

ASPECTO: AGUA DE RIEGO

Sub-aspecto: Fuente de Distribución

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

Sub-aspecto: Mantenimiento

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

## ASPECTO: FERTILIZACION Y APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

### Sub-aspecto: Fertilización

1. Deficiencia:
2. Grado de Riesgo:
3. Justificación:
4. Acciones Correctivas:

### Sub.-aspecto: Plaguicidas

1. Deficiencia:
2. Grado de Riesgo:
3. Justificación:
4. Acciones Correctivas:

## ASPECTO: SUELOS

### Sub-aspecto: Historia del Terreno

1. Deficiencia:
2. Grado de Riesgo:
3. Justificación:
4. Acciones Correctivas:

### Sub-aspecto: Contaminación potencial

1. Deficiencia:
2. Grado de Riesgo:
3. Justificación:
4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: CONTROL DE PLAGAS

Sub-aspecto: Control de Plagas

1. Deficiencia:
2. Grado de Riesgo:
3. Justificación:
4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: ESTIERCOL Y BIOSOLIDOS MUNICIPALES

Sub-aspecto: Estiércol y Biosólidos

1. Deficiencia:
2. Grado de Riesgo:
3. Justificación:
4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: HIGIENE Y SALUD DEL TRABAJADOR

Sub-aspecto: Higiene Personal

1. Deficiencia:
2. Grado de Riesgo:
3. Justificación:
4. Acciones Correctivas:

Sub-aspecto: Instalaciones Sanitarias

1. Deficiencia:
2. Grado de Riesgo:
3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: COSECHA Y TRANSPORTE EN CAMPO

Sub-aspecto: Cosecha Y Transporte en Campo

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: PRODUCTO

Sub-aspecto: Prevención General de Inocuidad Alimentaria

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: SALUD E HIGIENE DEL TRABAJADOR

Sub-aspecto: Higiene de los Trabajadores

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

Sub-aspecto: Salud de los Trabajadores

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: TRAZABILIDAD

Sub-aspecto: Instalaciones

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: ALMACENAMIENTO

Sub-aspecto: Contenedores y Estibas

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

Sub-aspecto: Cuartos Fríos

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: VARIEDADES Y PATRONES

Sub-aspecto: Variedades y Patrones

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

Sub-aspecto: Organismos Genéticamente Modificados

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: HISTORIAL DE LA EXPLOTACIÓN

Sub-aspecto: Historial de la Explotación

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

ASPECTO: ASPECTOS GENERALES DE MANEJO

Sub-aspecto: Aspectos Generales De Manejo

1. Deficiencia:

2. Grado de Riesgo:

3. Justificación:

4. Acciones Correctivas:

## **Anexo 3. GUIA CON EL CONTENIDO MINIMO DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS**

### **I. Introducción**

- 1.1. Antecedentes de la empresa o Unidad de Producción
- 1.2. Justificación
- 1.3. Objetivos
- 1.4. Alcance de las BPA en la empresa o Unidad de Producción.
- 1.5. Misión y Visión de la empresa en cuanto la aplicación de las BPA.

### **II. Definiciones**

### **III. Datos de la empresa**

- 3.1. Utilizar el formato del Anexo 3 de la Resolución de COMIECO 117-2004 (Unión Aduanera Centroamericana) para el Registro de Ubicación de Fincas.
- 3.2. Razón Social
- 3.3. Organigrama
- 3.4. Nombre del Propietario o Representante Legal.
- 3.5. Cédula de identidad (adjuntar fotocopia)
- 3.6. Teléfono, Fax, Apdo. Postal, Correo Electrónico
- 3.7. Dirección exacta para oír notificaciones.
- 3.8. Dirección exacta de la finca o Unidad de Producción (Departamento, Municipio, Comarca, Coordenadas)
- 3.9. Área total de la Finca (Unidad de Producción)
- 3.10. Área Orgánica
- 3.11. Área Tradicional
- 3.12. Actividad Principal de la Finca
- 3.13. Cultivos establecidos (Indique los por orden de importancia, y área de cada uno de ellos)
- 3.14. Destino de los productos: (Mercado nacional, Exportación - Mercado de destino:(País)
- 3.15. Anexar plano de la Unidad de Producción con sus divisiones internas (Número de btes)

### **IV. Equipo responsable de la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas**

- 4.1. Responsable técnico – (Adjuntar currículum)
- 4.2. Personal involucrado en el equipo para la aplicación de las BPA con cargo y funciones.

### **V. Flujo de Producción**

- 5.1. Diagrama de flujo del proceso de producción que se pretende certificar, para cada cultivo. Debe anexarse una lista de las prácticas del manejo agronómico y de postcosecha que puedan representar un riesgo fitosanitario o una fuente de contaminación, con la descripción de las medidas preventivas que se usarán para reducir los peligros Químico, Físico y Biológico, por cada operación del flujo de proceso.

## **VI. Manejo de suelos**

6.1. Selección de Terrenos de Producción

6.2. Historial sobre el uso del terreno, al menos de los últimos cinco años con la documentación siguiente:

6.2.1. Descripción sobre la incorporación de estiércol y fertilizantes al terreno

6.2.2. Utilización del terreno (basurero, avícola, ganadero, porcícola o similares, entre otros).

6.2.3. Descripción de los posibles peligros de contaminación en el terreno, así mismo de las medidas preventivas para minimizarlos, tales como contaminación por aguas negras o los caminos comunes para el tránsito de vehículos o de animales.

6.2.4. Descripción del uso de los terrenos adyacentes y establecimiento de medidas preventivas.

6.2.5. Uso y manejo de productos químicos.

6.2.6. Análisis realizados (Químicos y Biológicos)

6.3. Registros

## **VII. Material Vegetativo**

7.1. Cultivos

7.2. Variedades

7.3. Procedencia

7.4. Uso y tipo de semilla o material propagativo. (Semilla, Plántula)

7.5. Fitosanidad del material vegetativo.

7.6. Manejo y Propagación del material vegetativo.

7.7. Patrones (en caso de árboles)

7.8. Labores de presiembra y postsiembra

7.9. Registros

## **VIII. Utilización de Aguas**

**(Para riego, manejo poscosecha y consumo humano Especificar por uso)**

8.1. Identificación de las fuentes

8.2. Calidad microbiológica y físico - química

8.3. Análisis realizados (Químicos y microbiológicos), adjuntarlos.

8.4. Tratamiento (si lo recibe)

8.5. Tipo de riego (Gravedad, aspersion, goteo etc.)

8.6. Medidas preventivas aplicadas para minimizar la contaminación cruzada.

8.7. Registros

## **IX. Equipos, herramientas y maquinaria.**

9.1. Codificación.

9.2. Procedimientos de Mantenimiento y calibración.

9.3. Procedimientos de uso por cada actividad que realiza.

9.4. Limpieza y desinfección.

9.5. Registros.

## **X. Fertilización**

- 10.1. Tratamiento de abonos orgánicos
- 10.2. Almacenaje de los abonos orgánicos
- 10.3. Aplicación de los abonos orgánicos.
- 10.4. Análisis realizados (Adjuntar copia de los resultados)
- 10.5. Capacitaciones recibidas por el personal
- 10.6. Mantenimiento y calibración de la maquinaria para abonado.
- 10.7. Señalización.
- 10.8. Lista de fertilizantes inorgánicos autorizados (Dosis aplicadas)
- 10.9. Registros

## **XI. Uso de plaguicidas**

- 11.1. Listado de plaguicidas utilizados autorizados oficialmente, dosis e intervalo de seguridad.
- 11.2. Lista de productos fitosanitarios utilizados oficialmente registrados para su uso sobre el cultivo.
- 11.3. Manejo de plaguicidas
- 11.4. Disposición de los envases de los plaguicidas en sus envases originales y almacenados en áreas de acceso restringido y con señalamientos que prohíban el consumo de alimentos y cigarrillos.
- 11.5. Registros actualizados sobre las aplicaciones fitosanitarias por cada lote de la finca.
- 11.6. Uso de equipo de protección
- 11.7. Procedimientos del personal para la aplicación de plaguicidas.

## **XII. Control de Plagas**

- 12.1. Manejo Integrado de plagas.

## **XIII. Cosecha**

- 13.1. Procedimientos de cosecha
- 13.2. Registros

## **XIV. Almacenaje**

- 14.1. Instalaciones físicas
- 14.2. Procedimiento de manejo (Acondicionamiento, Tiempo etc).
- 14.3. Limpieza y desinfección
- 14.4. Registros

## **XV. Transporte**

- 15.1. Procedimientos de limpieza y desinfección
- 15.2. Capacitación del personal
- 15.3. Verificación
- 15.4. Registros.

## **XVI. Higiene y Salud del Personal**

- 16.1. Capacitaciones recibidas sobre prácticas de higiene.
- 16.2. Adjuntar programa de capacitaciones anual/ciclo
- 16.3. Procedimientos de actividades para minimizar los peligros F,Q,B.
- 16.4. Salud del personal de campo.
- 16.5. Constancia de salud (MINSA)
- 16.6. Verificación
- 16.7. Registros

## **XVII. Instalaciones sanitarias**

- 17.1. Uso a nivel de campo
- 17.2. Verificación
- 17.3. Registros

## **XVIII. Letreros indicadores**

- 18.1. Procedimientos para su colocación, con el fin de minimizar los peligros sanitarios o fitosanitarios.
- 18.2. Verificación
- 18.3. Registros.

## **XIX. Manejo de Material Vegetal, Genéticamente modificado**

- 19.1. Describir procedimientos (Adjuntar Autorización oficial sobre su uso)

## **XX. Documentos y registros**

- 20.1. Procedimientos sobre uso de registros (manejo del cultivo, cosecha, , almacenamiento, transporte del producto, limpieza e higiene de las instalaciones y salud de los trabajadores, equipos, maquinarias entre otros que se consideren necesarios.
- 20.2. Resguardo

## **XXI. Diagnóstico y análisis de laboratorio**

- 21.1. Los diagnósticos y/o análisis en laboratorios oficiales o autorizados.
- 21.2. Resguardo de resultados.

## **XXII. Reclamaciones**

- 22.1. Describir Procedimientos por escrito, para asegurar que las reclamaciones son registradas, analizadas y que se realiza un seguimiento de las mismas, documentando las acciones correctivas que se realicen.

## **XXIII. Trazabilidad**

- 23.1. Describir el sistema de Trazabilidad de la Unidad de Producción (Codificación oficial en coordinación con MAGFOR).

#### **XXIV. Verificación**

24.1. Adjuntar el programa calendarizado de verificaciones anual (ciclo), para constatar la aplicación o efectividad de las Buenas Prácticas Agrícolas. Estas verificaciones incluyen muestreos, diagnósticos y análisis en laboratorios aprobados y examen de documentos sobre las BPA especificadas.

24.2. Anexar fichas de verificaciones internas.

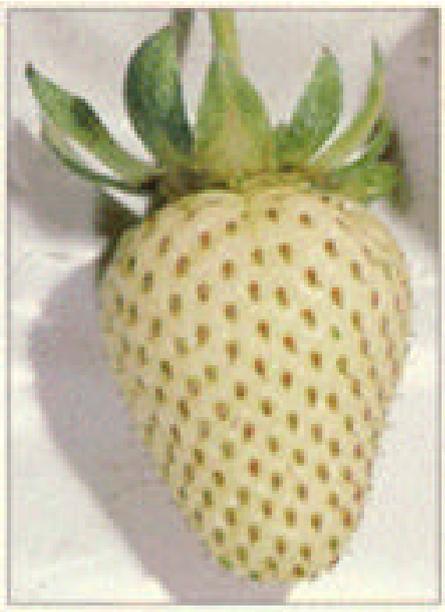
24.3. Dictamen de la Delegación de Sanidad Vegetal y de Semillas del lugar, que constate que la unidad de producción, cuenta con las áreas de cultivo, insumos, personal, instalaciones y equipo adecuado y suficiente para la aplicación de las BPA especificadas.

#### **XXV. Recomendaciones.**

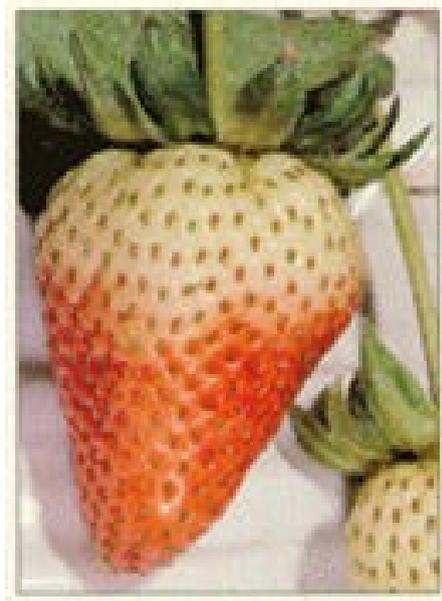
#### **XXVI. Referencias Bibliográficas.**

#### **XXVII. ANEXOS**

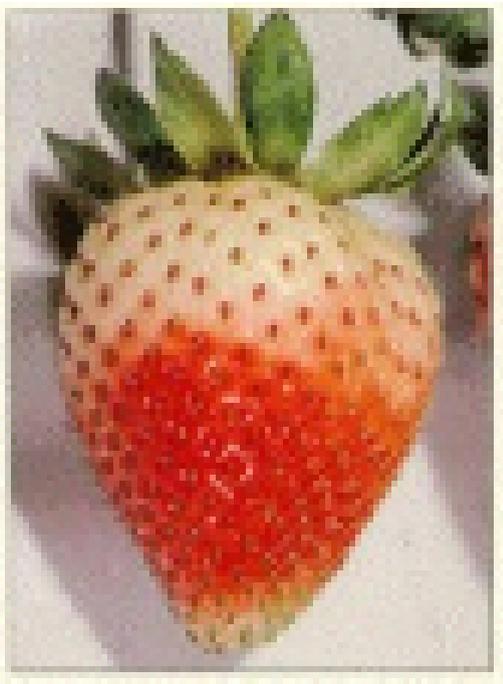
**Anexo 4. Estados de madurez de la fresa**



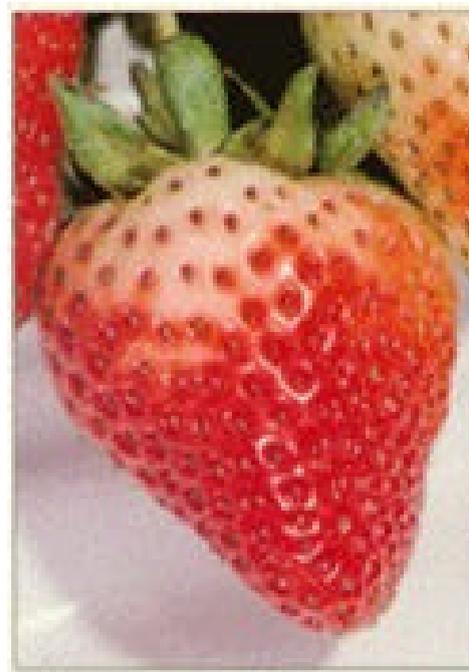
**Estado de Madurez 1  
Fruto totalmente inmaduro**



**Estado de Madurez 2  
Fruto ¼ maduro**



**Estado de Madurez 3  
Fruto ½ maduro**



**Estado de Madurez 4  
Fruto ¾ maduro**

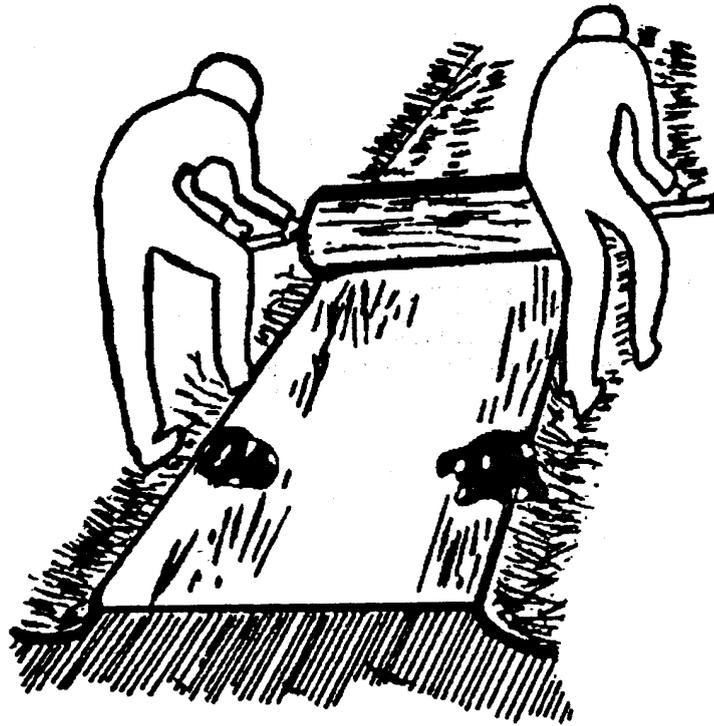


**Estado de Madurez 5.  
Fruto totalmente maduro**

### Anexo 5. Diferentes tipos de plásticos utilizados como cobertura o Mulch

Tipo de plástico	Ventajas	Inconvenientes
Transparente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta considerablemente la temperatura del suelo durante el día.</li> <li>• Protege los cultivos durante la noche al permitir el paso de las radiaciones caloríficas del suelo hacia la atmósfera.</li> <li>• Da precocidad a los cultivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si no se fumiga el suelo se favorece el crecimiento de las malezas, las cuales sustraen del suelo elementos fertilizantes y reservas de agua. Estas levantan los plásticos y los rompen.</li> </ul>
Negro opaco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impide el crecimiento de malezas.</li> <li>• Produce altos rendimientos.</li> <li>• Precocidad de cosecha (menor que con el film transparente).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calienta poco el suelo durante el día.</li> <li>• Durante la noche la planta recibe poco calor del suelo.</li> <li>• En días calurosos puede producir quemaduras en la parte aérea de la planta.</li> </ul>
Gris humo opaco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calienta el suelo durante el día.</li> <li>• Protege sensiblemente a la planta durante la noche al permitir el paso de las radiaciones caloríficas desde el suelo hacia la atmósfera.</li> <li>• Precocidad de cosecha (menor que con el film transparente pero mayor que con el negro).</li> <li>• No produce quemaduras.</li> <li>• Controla malezas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor precocidad de cosecha que la lograda con film transparente.</li> </ul>
Metalizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No deja crecer las malezas.</li> <li>• En plantaciones de verano impide el calentamiento excesivo del suelo y deshidratado del sistema radicular de la planta.</li> <li>• Produce gran precocidad y rendimiento de cosecha, incluso superior a la lograda con el film transparente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más costosa que cualquiera de las anteriores cubiertas señaladas.</li> <li>• No protege la planta durante la noche al impedir la liberación del calor del suelo.</li> </ul>

Fuente: [www.proexant.org.ec/manual\\_frutilla\\_3html](http://www.proexant.org.ec/manual_frutilla_3html)



**5.1 Colocación de cobertura de plástico en forma manual sobre la platabanda**



**5.2 Cultivo de Fresa establecidos sobre los surcos o camellones.**



Datos sobre el Vivero, invernadero, Cultivo Hidropónicos

Area: \_\_\_\_\_ (Has)

CULTIVO Indiquelos por orden de importancia	Area (Has) Orgánica	Area (Has) Tradicional	COORDENADAS	Variedad	Procesa		Empaca		Exporta	
					Si	No	Si	No	Si	No

6) Nombre del responsable técnico de la Unidad de Producción:

\_\_\_\_\_

5) Destino de los productos:

Mercado nacional \_\_\_\_ Exportación \_\_\_\_ Mercado de destino:(País )

Asimismo, y de acuerdo con especificaciones de la NTON: 11004-02 "Requisitos Básicos para la inocuidad de Productos y Subproductos de Origen Vegetal" para la aplicación y certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en los procesos de producción, me permito anexar la siguiente documentación:

- Plano de ubicación de la Unidad de Producción con sus divisiones internas (Número de lotes) y código numérico.
- Dictamen de Validación de la Delegación de Sanidad Vegetal y de Semillas del lugar.
- Curriculum del Responsable técnico de la Unidad de Producción.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del inspector /  
SAVE SEMILLAS / N° \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del propietario  
o representante legal

Cc. Julio C. Hernández R. Director SAVE-SEMILLAS/DGPSA/MAGFOR  
Jefe de la Delegación Regional de Sanidad Vegetal y de Semillas del lugar  
Archivo

## Anexo 7. Evitar contaminación biológica causada por Microorganismos patógenos



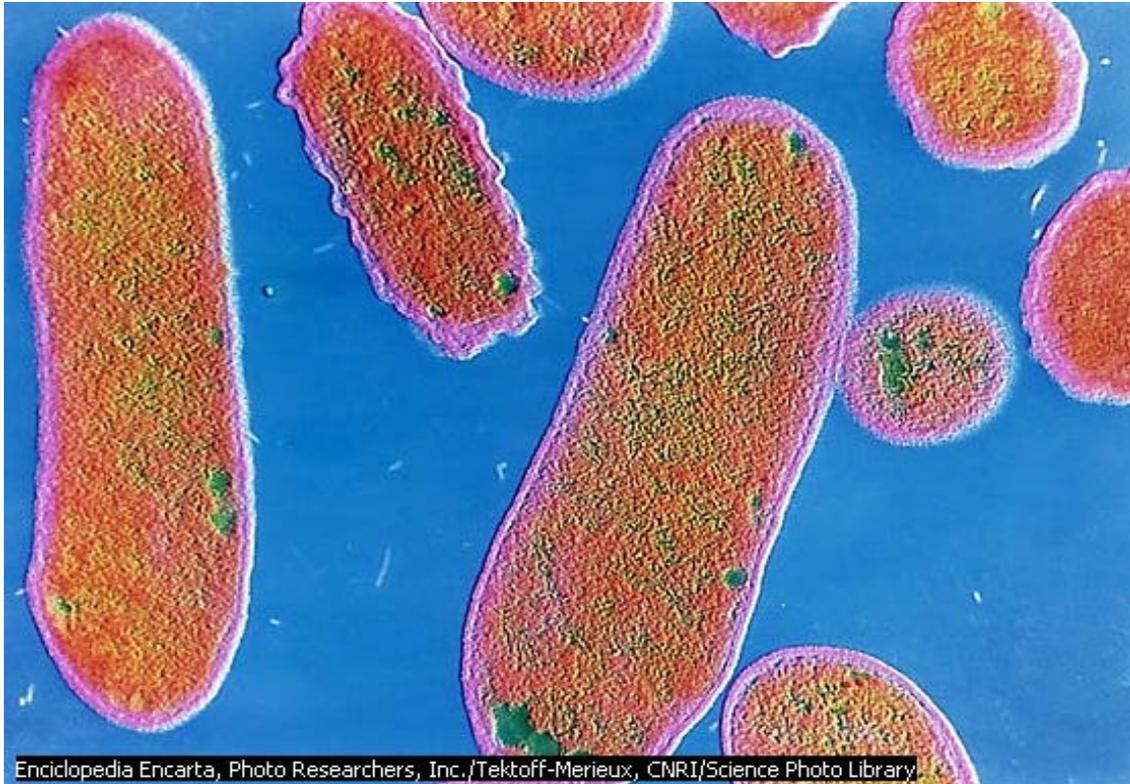
### Anexo 7.1. Análisis microbiológico del Agua.

*El análisis de aguas determina su uso, ya sea para consumo humano, animal o agrícola, y orienta sobre la manera como el agua debe tratarse para que sea potable.*

*Este análisis cobra cada vez mayor importancia, si se considera que las aguas subterráneas pueden estar contaminadas con agroquímicos y otros desechos.*



## Anexo 8. Patologías que se pueden Transmitir por consumo de frutas con malas prácticas BPA



### 8.1 Salmonella typhi.

La bacteria Salmonella typhi, es responsable de la fiebre tifoidea, una enfermedad infecciosa que origina fiebre alta, erupción de manchas rojas en tórax y abdomen y a veces diarrea y hemorragia intestinal. Enciclopedia Encarta Photo Researchers Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.



## 8.2 Salmonella:

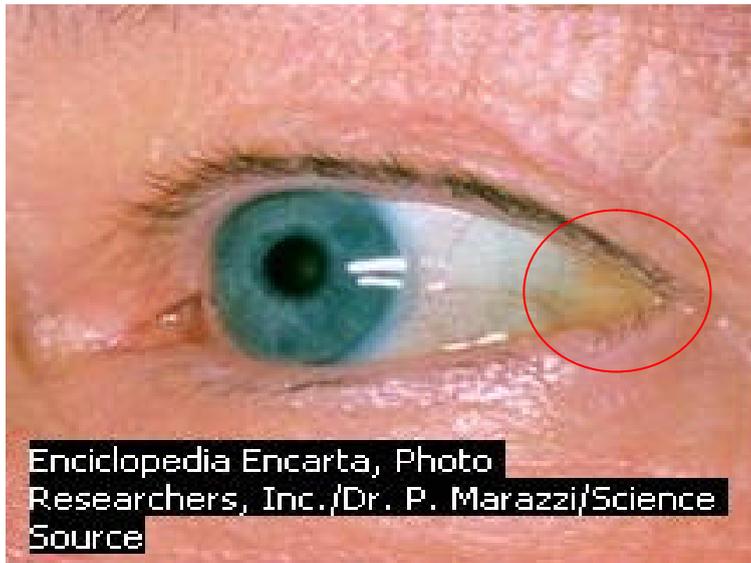
Las bacterias, descubiertas a finales del siglo XVII, constituyen, dentro de la microbiología, el objeto de estudio de la bacteriología. Muchos tipos de bacterias flageladas, como la Salmonella de la imagen, producen enfermedades en los animales y en las personas. Enciclopedia Encarta Photo Researchers, Inc./Chris Bjornberg/Science Source.

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.



### 8.3. *Vibrio cholerae*:

Esta micrografía electrónica ilustra la bacteria *Vibrio cholerae*, causante del cólera, una grave enfermedad infecciosa del hombre. Produce una toxina que induce la secreción de grandes cantidades de líquido en el intestino delgado, lo cual determina un cuadro de vómitos, diarrea, calambres musculares y, a veces, la muerte. Hay una vacuna preparada con bacterias muertas que proporciona protección parcial. Enciclopedia EncartaPhoto Researchers, Inc./Moredun Animal Health LTD  
Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.



#### **8.4 Hepatitis A:**

Se transmite por vía digestiva (manos, alimentos, agua o excreciones contaminadas). Sus brotes se suelen producir en comedores públicos, en especial durante la infancia. En algunos países (por ejemplo, en América Central) es endémica: la padece toda la población (que por tanto está inmunizada a partir de la infección aguda) y el visitante corre grave riesgo de contraer la enfermedad. Los individuos con hepatitis A pueden contagiar la enfermedad a otras personas hasta dos semanas antes de que aparezcan los síntomas. Además de las manifestaciones generales propias de una hepatitis, como náuseas, Ictericia (amarillamiento de mucosas y piel) y fatiga, la hepatitis A puede cursar también diarrea. No existe un tratamiento efectivo frente a la hepatitis A. La mayoría de los enfermos se recuperan de la enfermedad sin secuelas, aunque algunos pocos casos pueden requerir un transplante hepático.

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

## Anexo 9. Aguas contaminadas



### Anexo 9.1.



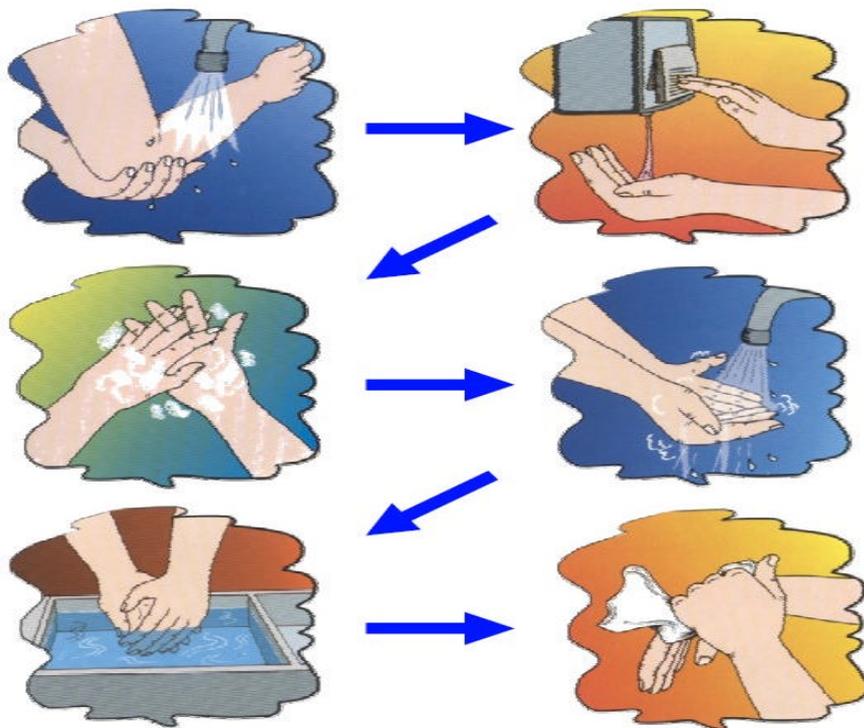
### Anexo 10. Cultivo de fresa en Nicaragua

# El cultivo de la fresa en Nicaragua



Salpicaduras por lluvias.

## Anexo 11. Método de lavado de manos.



**Anexo 12. Practicas de higiene en instalaciones sanitarias**



**Lavado de botas en el centro de acopio.**



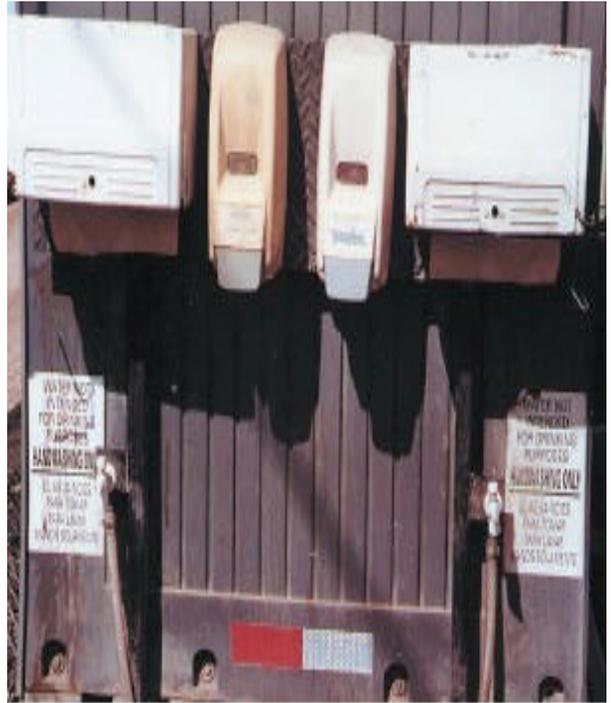
**Lavado de manos.**

**Anexo 13. Letrinas en el campo y equipamiento del mismo**





*Provea instalaciones de servicios sanitarios limpias, bien mantenidas y atendidas en el campo. Asegurese de proveer jabón, agua limpia y toallas de papel que sólo se usan una vez para secarse las manos, y fomente su uso.*



#### **Anexo 14. Limpieza y Mantenimientos de Equipos**





Polín

## Anexo 15. Contaminantes

### 15.1 Físicos

<b>Materiales</b>	<b>Posibles daños</b>	<b>Fuentes</b>
Vidrio	Cortes, hemorragias; posible necesidad de cirugía para encontrarlo o extraerlo.	Botellas, botes, focos de luz, utensilios cubiertas de manómetros
Madera	Cortes, infección, atragantamiento; posible necesidad de cirugía para extraerlo.	Terreno, plataformas de carga, cajas de madera, materiales de construcción.
Piedras	Atragantamiento rotura de dientes.	Terrenos, edificios.
Metales	Cortes, infección; puede necesitar cirugía para extraerlo.	Maquinarias, terrenos, alambres, operarios.
Aislantes	Atragantamiento; efectos a largo plazo en el caso de asbesto (aislante).	Materiales de construcción
Huesos	Atragantamientos	Elaboración incorrecta.
Plásticos	Atragantamientos, cortes, infección.	Embalajes, envases, plataformas de carga.
Efectos personales	Cortes, roturas de dientes, atragantamientos.	Empleados.

Fuente: manual de capacitación, sistema de calidad e inocuidad de los alimentos, FAO.

La detección de este tipo de contaminantes que causan riesgos se pueden dar mediante la revisión continua de los operarios, encargados o personal que estén en contacto con el producto durante su manejo poscosecha y comercialización.

Dentro de los principales aspectos o puntos a inspeccionar o controlar en el proceso de calidad se debe considerar lo siguiente:

- ✦ Recolección o cosecha de los productos.
- ✦ Transporte del campo a la planta empacadora (centro de acopio).
- ✦ Alrededores de la planta empacadora (centro de acopio)
- ✦ Área de recibo de materia prima.
- ✦ Área de procesamiento.
- ✦ Área de empaque y embalaje.
- ✦ Instalaciones.
- ✦ Maquinarias y equipos.
- ✦ Personal.
- ✦ Transporte del centro de acopio al comercializador o consumidor.

## 15.2 Químicos.

Sustancias químicas naturales.	Sustancias químicas añadidas o artificiales.	Materiales para envasado.
<b>Alérgenos:</b> ➤ Micotoxinas (Aflatoxinas) ➤ Aminas Biógenas (histamina)	<b>Productos químicos de uso agrícolas:</b> ➤ Plaguicidas ➤ Fertilizantes. ➤ Antibióticos ➤ Hormonas de crecimiento.	Sustancias plastificantes Tintas para imprimir / codificar Cloruro de vinilo (propulsor de aerosoles) Adhesivos
<b>Sustancias venenosas:</b> ➤ Toxinas de setas ➤ Toxinas en molusco: 1. Paralizantes 2. Diarreicas 3. Neurotóxicas 4. Amnésica	<b>Elementos y compuestos tóxicos:</b> ➤ Plomo ➤ Zinc ➤ Cadmio ➤ Mercurio ➤ Arsénico ➤ Cianuro	Plomo Hojalata
	<b>Aditivos contaminantes:</b> ➤ Lubricantes ➤ Productos de limpieza ➤ Productos desinfectantes ➤ Pinturas ➤ Refrigerantes ➤ Productos químicos para el control de plagas.	

Fuente: manual de capacitación, sistema de calidad e inocuidad de los alimentos, FAO.

La detección de este tipo de riesgos se puede realizar por laboratorios (debidamente reconocidos), mediante análisis de suelo, foliar o del producto mismo.

Entre los puntos y aspectos a considerar o controlar en una agroempresa para minimizar los contaminantes y posibles riesgos de este tipo pueden ser:

- Actividades colindantes o vecinales.
- Aplicaciones químicas al cultivo.
- Registros de aplicaciones.
- Disposición de envases o recipientes que contienen los químicos.
- Personal que aplica los químicos.
- Equipo, maquinaria y recipientes para el manipuleo y cosecha.
- Transporte del campo a la planta empacadora (centro de acopio).
- Alrededores del centro de acopio.
- Aplicaciones o tratamientos poscosecha.
- Área de empaque y embalaje.
- Bodegas de químicos.
- Personal de planta
- Transporte del centro de acopio al comercializador.

## 15.3 Microbiológico también denominado como Biológico o Microbiano.

### 15.3.1. Bacterias que causan enfermedades humanas

Sólo una pequeña parte de los miles de especies de bacterias causan enfermedades humanas conocidas. Las infecciones bacterianas se evitan destruyendo las bacterias con calor, como se hace en las técnicas de esterilización y pasteurización. Cuando se producen, las enfermedades bacterianas se tratan con antibióticos. Pero el abuso de estos compuestos en los últimos años ha favorecido el desarrollo de cepas de bacterias resistentes a su acción, como *Mycobacterium tuberculosis*, que causa la tuberculosis.

TIPO	ESPECIE	ENFERMEDAD
Bacilo	<i>Bacillus anthracis</i> <i>Bacillus Céreus</i> <i>Clostridium botulinum</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Clostridium tetani</i> <i>Corynebacterium diphtheriae</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Legionella pneumophila</i> <i>Mycobacterium leprae</i> <i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Salmonella sp.</i> <i>Salmonella typhi</i> <i>Salmonella typhimurium</i> <i>Shigella dysenteriae</i> <i>Shigella sp.</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>pseudotuberculosis</i>	Ántrax Intoxicación alimentaria por <i>Bacillus cereus</i> Botulismo Mionecrosis clostridial (gangrena gaseosa) Tétanos Difteria Diarrea Bronconeumonía Enfermedad del legionario Lepra Tuberculosis Salmonelosis Fiebres tifoideas Gastroenteritis por <i>Salmonella</i> Disenteria bacilar Sigelosis Yersiniosis, gastroenteritis Peste Linfadenitis mesentérica
Clamidia	<i>Chlamydia trachomatis</i>	Tracoma, uretritis, cervicitis, conjuntivitis
Cocobacilo	<i>Bordetella pertussis</i> <i>Brucella sp.</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Haemophilus pertussis</i>	Tos ferina Brucelosis Meningitis, neumonía bacteriana Tos ferina
Coco	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> <i>Neisseria meningitidis</i> <i>Staphylococcus aureus</i>  <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Streptococcus pyogenes</i> <i>Streptococcus sp.</i>	Gonorrea, enfermedad inflamatoria pélvica Meningitis Neumonía, síndrome de <i>shock</i> tóxico, infecciones de la piel, meningitis Neumonía, infecciones del oído, meningitis Infecciones de garganta, fiebre reumática Escarlatina, fiebre puerperal
Listeria	<i>Listeria monocytogenes</i>	Listeriosis, septicemia perinatal, meningitis, encefalitis, infecciones intrauterinas
Micoplasma	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	Neumonía
Espirilo	<i>Campylobacter fetus jejuni</i> <i>Spirillum minor</i>	Campilobacteriosis (diarrea bacteriana) Fiebre producida por mordedura de rata
Espiroqueta	<i>Treponema pallidum</i>	Sífilis
Vibrio	<i>Aeromonas hydrophila</i>  <i>Plesiomonas shigelloides</i> <i>Vibrio cholerae 01</i> <i>Vibrio cholerae no-01</i> <i>Vibrio parahemolyticus</i> <i>Vibrio vulnificus</i>	Gastroenteritis, septicemia, celulitis, infecciones de heridas, infecciones de las vías urinarias  Gastroenteritis, diarrea Cólera epidémico Gastroenteritis Gastroenteritis por <i>Vibrio parahemolyticus</i> Infecciones de heridas, gastroenteritis, septicemia primaria

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

### 15.3.2. Virus patógenos para el hombre

Los virus causan muchas enfermedades humanas comunes, como resfriados, gripes, diarreas, varicela, sarampión y paperas. Algunas enfermedades víricas, como la rabia, la fiebre hemorrágica, la encefalitis, la poliomielitis, la fiebre amarilla o el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, son mortales. La rubéola puede provocar anomalías graves o la muerte en el feto. Se estima que hay entre 1.000 y 1.500 tipos de virus, de los que aproximadamente 250 son patógenos para el hombre.

TIPO	VIRUS	ENFERMEDAD
Adenovirus		Resfriado común
Bunyavirus	Hantaan La Crosse Sin Nombre	Insuficiencia renal Encefalitis (infección cerebral) Síndrome pulmonar
Calicivirus	Norwalk	Gastroenteritis (diarrea, vómitos)
Coronavirus	Corona	Resfriado común
Filovirus	Marburg	Fiebre hemorrágica
Flavivirus	Hepatitis C (no A, no B) Fiebre amarilla	Hepatitis Hepatitis, hemorragia
Hepadnavirus	Hepatitis B (VHB)	Hepatitis, cáncer de hígado
Herpesvirus	Citomegalovirus Virus Epstein-Barr (VEB) Herpes simple tipo 1 Herpes simple tipo 2 Virus herpes humano 8 (VHH8) Varicela-zóster	Defectos de nacimiento Mononucleosis, cáncer nasofaríngeo Herpes labial Lesiones genitales Sarcoma de Kaposi Varicela, herpes zóster
Ortomixovirus	Influenza tipos A y B	Gripe
Papovavirus	Virus del papiloma humano (VPH)	Verrugas, cáncer de cuello del útero
Picornavirus	Coxsackievirus Echovirus Hepatitis A Poliovirus Rinovirus	Miocarditis (infección del músculo cardíaco) Meningitis Hepatitis infecciosa Poliomielitis Resfriado común
Paramixovirus	Sarampión Paperas Parainfluenza	Sarampión Paperas Resfriado común, infecciones del oído
Parvovirus	B19	Eritema infeccioso, anemia crónica
Poxvirus	Ortopoxvirus	Viruela (erradicada)
Reovirus	Rotavirus	Diarrea
Retrovirus	Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) Virus de la leucemia humana de las células T (VLHT-1)	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) Leucemia de células T del adulto, linfoma, enfermedades neurológicas
Rhabdovirus	Rabia	Rabia
Togavirus	Encefalomiелitis equina del este Rubéola	Encefalitis Rubéola

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

### 15.3.3. Protozoos y Parásitos Patógenos para el hombre.

<i>Cryptosporidium parvum.</i>
<i>Entamoeba histolytica</i>
<i>Giardia lamblia</i>
<i>Ascaris lumbricoides</i>
<i>Taenia solium</i>
<i>Taenia saginata</i>
<i>Trichinella spiralis</i>

Fuente: manual de capacitación, sistema de calidad e inocuidad de los alimentos, FAO.

La transmisión de estos patógenos se puede dar por: personas, agua, animales, productos en descomposición, productos tratados inadecuadamente, productos en contacto con el suelo, abonos orgánicos mal elaborados o bien no tratados, uso de temperaturas inadecuadas, etc.

Por lo tanto, para el proceso de inspección o control de calidad se pueden evaluar los siguientes aspectos:

- ✦ Actividades colindantes o vecinales.
- ✦ Control de visitantes a las fincas o centros de acopio.
- ✦ Aguas de riego.
- ✦ Desinfección de herramientas, equipos y maquinarias.
- ✦ Suelos.
- ✦ Semillas, hijos, esquejes, material para siembra o reproducción.
- ✦ Personal de campo.
- ✦ Disposición de desechos en campo.
- ✦ Transporte del campo al centro de acopio.
- ✦ Alrededores del centro de acopio.
- ✦ Drenajes, desagües y alcantarillas.
- ✦ Aguas para tratamiento.
- ✦ Personal del centro de acopio.
- ✦ Desinfección del centro de acopio.
- ✦ Higiene de las instalaciones sanitarias.
- ✦ Desinfección de herramientas, equipos, utensilios y maquinarias.
- ✦ Transporte del centro de acopio al comercializador.

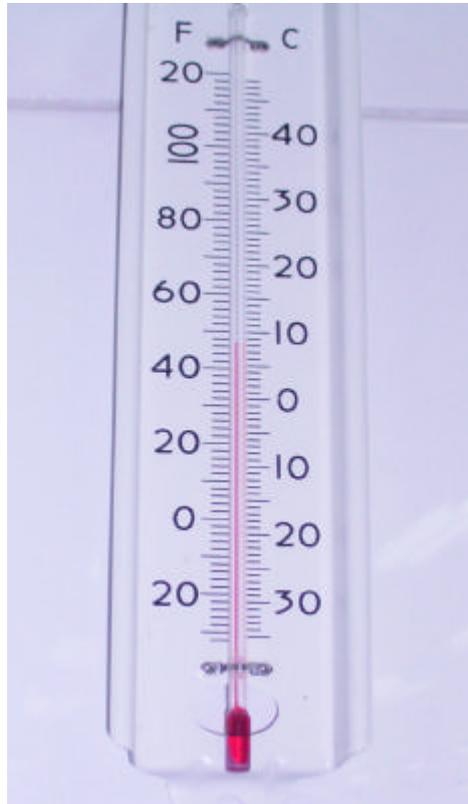
# MEDIDAS DE PREVENCIÓN E HIGIENE DE ACUERDO CON LA CATEGORÍA TOXICOLÓGICA DEL PRODUCTO

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA		MEDIDAS DE PREVENCIÓN E HIGIENE			
PELIGROSIDAD	FRASE DE ADVERTENCIA	LEER LA ETIQUETA	REVISIÓN DE EQUIPO	HIGIENE PERSONAL	
Extremadamente peligroso	Muy tóxico				
Altamente peligroso	Tóxico				
Moderadamente peligroso	Dañoso				
Ligeramente peligrosos	Cuidado				
	Precaución				

\* Plaguicidas, plaguicidas biológicos o productos afines que probablemente no representan riesgos en condiciones normales de uso







**Revisión periódica de la temperatura.**

- 205 -

**Anexo 19. Rastreo.**



## Lector láser de códigos de barras.



Enciclopedia Encarta, © Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

### Código de barras

Los códigos de barras sirven para identificar una amplia gama de productos, desde alimentos hasta revistas. Un complejo sistema de codificación relaciona los dibujos de líneas oscuras y claras con el número que representan. El código de barras EAN-13, muy extendidas, representa números de 13 dígitos. El dibujo puede ser interpretado rápidamente por un lector láser. El número obtenido se puede utilizar para obtener información sobre el producto, como su naturaleza, tipo y precio. El número también está impreso en caracteres normales debajo del código de barras.

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.



## **Anexo 21. Desordenes poscosecha**

### **21.1. Efecto de temperatura. Después de 1 Semana.**



### **21.2. Daño por Abrasión.**



### 21.3. Daño Mecánico.



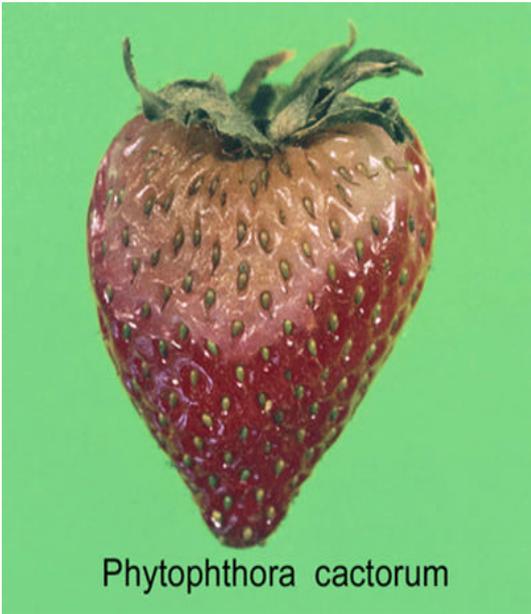
### 21.4. Daño por Antracnosis.



**21.5. Daño por Botrytis.**



**21.6. Pudrición por Phytophthora.**



**21.7. Pudrición por Mucor.**



## 21.8. Rhizopus Stolonifer

