

23458

BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA

28 FEB. 2012

58972

# **Guía para la Producción Ambiental del Cultivo de Plátano**

## **Autores:**

<sup>1</sup> Juan Carlos Pérez Cárdenas

<sup>2</sup> Arlex González Herrera

<sup>3</sup> Javier Gonzaga Valencia Hernández

## **Coordinador General de la Guía CRQ:**

Carlos Efrén Granada

<sup>1</sup> Economista Esp. Gerencia Agraria. Investigador Cooperante, Corpoica Unidad Eje Cafetero, Manizales.

<sup>2</sup> Licenciado Educación Ambiental. Técnico Profesional en Recursos Naturales, Corpoica Unidad Eje Cafetero, Manizales.

<sup>3</sup> Abogado M.Sc. Sociología de la Cultura. Docente e Investigador, Universidad de Manizales, Manizales

## **CONSEJO DIRECTIVO C.R.Q.**

**Dra. Amparo Arbeláez Escalante  
Gobernadora del Quindío**

**Dr. Aurelio Mejía García  
Delegado del Presidente de la República**

**Dra. Silvia Pombo Carrillo  
Delegado del Ministerio de Ambiente,  
Vivienda y Desarrollo Territorial  
Asesor del Ministro**

**Dr. David Barros Vélez  
Alcalde Municipal de Armenia**

**Dra. Ruth Cecilia Villada  
Alcaldesa Municipal de Circasia**

**Dr. Carlos Evelio Cardona  
Alcalde Municipal de Pijao**

**Dr. José Heriberto Castro Toro  
Alcalde Municipal de Genova**

### **Representantes del Sector Privado**

**Arq. María Eugenia Beltrán Franco  
Corporación Espacio Público**

**Ing. Guillermo José Arcila Soto  
Sociedad de Ingenieros del Quindío**

### **Representantes de ONG**

**Dra. María Lucelly Alzate Alzate  
Adecoquin**

**Ing. Martha Yolanda Montoya C.  
Fundación Las Mellizas**

### **Representante de las Comunidades Indígenas**

**Sr. Constantino Ramírez Bedoya  
Embera Chami**

## **PERSONAL DIRECTIVO C.R.Q.**

**Dr. Carlos Alberto Gómez Chacón  
Director General**

**Dr. Julian Penagos Correa  
Secretario General (E)  
y Jefe de Oficina Jurídica**

**Dra. Claudia Janet Zapata Beltrán  
Subdirectora Administrativa y  
Financiera**

**Dr. Oscar Alberto Paiva Sánchez  
Subdirector de Recursos Naturales  
y Educación Ambiental**

**Dr. Ricardo Pabón Gutierrez  
Subdirector de Calidad Ambiental**

**Dr. Eiber Arias Calle  
Subdirectora de Planeación**

**Dra. Luz Marina Reyes Bretón  
Jefe de Oficina de Control Interno**

**Dra. Luz Aída Baracaldo Gallego  
Asistente de Dirección**

**Dra. Beatriz Escobar Trujillo  
Revisora fiscal**

# **DIRECTIVA CORPOICA**

**Dr. Luis Arango Nieto**  
**Director Ejecutivo**

**Dr. Tito Efraín Díaz Muñoz**  
**Subdirector de Investigación e Innovación**

**Dr. Jorge Cadena Torres**  
**Subdirector de Desarrollo Tecnológico**  
**Ecorregional**

**Dr. Carlos Fernando Ortiz Gómez**  
**Secretario General**

**Dr. Jorge Arturo Aristizabal Valencia**  
**Jefe Unidad Eje Cafetero**

## **ENTIDADES PARTICIPANTES Y DE APOYO**

**Corporación Autónoma Regional del Quindío - CRQ**  
**Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA - Regional 9**  
**Instituto Colombiano Agropecuario - ICA - Seccional Quindío**  
**Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA - Seccional Quindío**  
**Universidad de Manizales**  
**Universidad del Quindío**  
**Instituto Seccional de Salud del Quindío**  
**Alianza Exportadora de Plátano y Yuca - AEXA**  
**Federación de Plataneros de Colombia - FEDEPLATANO**  
**Secretaría de Agricultura del Quindío**  
**Cámara de Comercio de Armenia**  
**Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria - UMATA (s) del Quindío**  
**Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial**  
**Reciclados y Peletizados - RECIPELET**

## COAUTORES

Los autores agradecen a las personas que contribuyeron con sus conocimientos y experiencias, para la realización con éxito de esta guía:

Carlos Efrén Granada Madrid	Coordinador General de la Guía Ambiental - CRQ.
Fernán Castaño Mejía	Subdirector de Calidad Ambiental - CRQ.
Juan Manuel Rivera	Profesional Especializado - CRQ.
Edgar Ancízar García H.	Coordinador Producción más Limpia - CRQ.
Orlando Martínez Arenas	Coordinador Sistemas Sostenibles de Producción - CRQ.
María Elena Ramírez S.	Abogada Oficina Jurídica - CRQ.
Claudia Victoria Pareja M.	Profesional Producción más Limpia - CRQ.
Fabio Aranzazu Hernández	I.A. M. Sc. Fitopatología. Corpoica - Manizales
Manuel José Giraldo Cardona	M.V.Z. Programa de Transferencia. Corpoica - Manizales
Alfredo Rodríguez Saavedra	I.A. M.Sc. Gerente Nacional Plan de Plátano. Corpoica - Manizales
María Isabel Arcila Pulgarín	I.A. Esp. Poscosecha. Corpoica - Armenia
Martha Marina Bolaños B.	Bióloga M.Sc. Suelos. Corpoica - Palmira
Clara Isabel Muñoz Valencia	Ec. del Hogar. Líder de Transferencia. Corpoica - Manizales
Pedro A. Castellanos C.	I.A. M: Sc. Corpoica - Pereira
Consuelo Castrillón Arias	I.A. M.Sc. Fitopatología. Corpoica - Manizales
Jorge A. Valencia Montoya	I.A. Corpoica - Pereira
José Jesús Arias	M.V. - Instituto Seccional de Salud del Quindío
Rosmery Villaquirán	Profesional Universitario - Instituto Seccional de Salud del Quindío
Ramiro Echeverry Gómez	M.D. Coordinador de Salud Pública - Instituto Seccional de Salud del Quindío
Fernando Gómez	I.A. Sanidad Vegetal - ICA - Seccional Quindío
Ever Vargas	I.A. PhD. Director - ICA - Seccional Quindío
Rocío Stella Suárez	Docente Programa de Biología - Universidad del Quindío
Luz Yanet Rivera	Docente - Universidad del Quindío
Hugo Baena Arango	I. A. - Secretaría de Agricultura
María Eugenia Morales	Coordinadora Reg. Cadena Productiva del Plátano Centro Occidente de Colombia - Secretaría de Agricultura del Quindío
Orlando Obando	Coordinador Programa de Desarrollo Rural. SENA - Quindío
Mario Alberto Álvarez	Director Departamento de Proyectos - Cámara Comercio de Armenia
Silverio González	Federación de Plataneros de Colombia - FEDEPLATANO
Henry Gómez	RECIPELET
Roberto Stozitzky	RECIPELET
Yudy Nancy Moreno	Particular

## Contenido

	pag.
INTRODUCCIÓN	1
GENERALIDADES DE LA GUÍA	2
ANTECEDENTES	2
IMPORTANCIA DE LA GUÍA AMBIENTAL Y APORTES DEL CULTIVO AL DESARROLLO AGROPECUARIO	3
Aporte del Cultivo de Plátano al Desarrollo Sostenible, en lo Social - Equidad	3
Aporte del Cultivo de Plátano al Desarrollo Sostenible en lo Ambiental - Sostenibilidad	4
CONDICIONES GENERALES PARA PRODUCIR PLÁTANO AMBIENTALMENTE AMIGABLE	5
OBJETIVOS	7
COMPONENTES DE LA GUÍA AMBIENTAL	7
PLANEACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL	7
EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PROCESOS	8
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	9
PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE PLÁTANO	10
PLANEACIÓN DEL CULTIVO	10
A.1 SELECCIÓN DEL MATERIAL	10
A.2 SEMILLA A UTILIZAR	10
A.3 AREA DE INFLUENCIA Y APTITUD DEL SUELO	11
A.4 DISPONIBILIDAD DE AGUA	12
A.5 ARREGLOS Y SISTEMAS DE SIEMBRA Y PRODUCCIÓN	12
Sistemas Agroforestales con Plátano	13
A.6 ENTORNO BIOFÍSICO	14
ACTIVIDADES PROPIAS DEL CULTIVO	15
B.1 PREPARACIÓN Y ADECUACIÓN DEL SUELO	15
B.2 SIEMBRA	16
B.3 RIEGO Y DRENAJES	16
B.4 FERTILIZACIÓN	16
Toma Adecuada de una Muestra de Suelo para su Análisis	17
Recomendaciones para Tomar una Muestra de Suelo	18
B.5 DESCOLINE O DESHIJE	18
B.6 DESGUASQUE	19
B.7 DESTRONQUE Y REPIQUE	20
B.8 RESIEMBRAS	20
B.9 DESHOJE Y DESPUNTE	21
B.10 APUNTALAMIENTO	22
B.11 DESBELLOTE O DESBACOTE Y DESMANE	22
B.12 ENCINTADO	22
B.13 EMBOLSO	23
Recomendaciones para el Reciclaje de Bolsas, Cintas y Nailon, en Cultivos de Plátano	23
B.14 DESMADURE	25
B.15 MANEJO DE ARVENSES O FLORA ACOMPAÑANTE	25
B.16 CONTROL DE PLAGAS	26
Principales Plagas que Afectan el Cultivo de Plátano	26
Plagas del Cormo y el Seudotallo	26
Picudo Negro ( <i>Cosmopolites sordidus</i> )	26
Picudo Rayado y Picudo Amarillo	27
Gusano Tornillo ( <i>Castriomera humboldti</i> )	28
Plagas de las Hojas	28

## Contenido (continuación).

	pag.
Gusano Cabrito ( <i>Opsiphanes</i> sp., <i>Caligo</i> sp.)	28
Gusano Canasta ( <i>Oyketicus</i> sp.)	28
Plagas del Fruto	28
Morrocoyita del Fruto ( <i>Colaspis</i> sp.)	28
Maipaitero o Tierrera ( <i>Trigona</i> sp.)	29
Trips ( <i>Frankiniela parvuila</i> )	29
B.17 MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES	30
Enfermedades del Cormo y el Seudotallo	30
Moko o Maduraviche	30
Pudrición Acuosa del Seudotallo o Bacteriosis	31
Llaga Estrellada	31
Elefantiasis	32
Nematodos	32
Enfermedades Foliares	33
Sigatokas	33
Mosaicos (Virus)	34
Enfermedades del Fruto	35
Mal del Cigarro	35
Pudrición de la Corona	35
Antracnosis	35
RECOMENDACIONES PARA EL USO SEGURO DE PLAGUICIDAS, EN EL CULTIVO DE PLÁTANO	36
LOS PLAGUICIDAS	36
MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS	36
Manejo Integrado	36
Clasificación de Productos por su Peligrosidad. OMS	36
Clasificación Toxicológica	36
ADQUISICIÓN Y TRANSPORTE	37
ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LOS PLAGUICIDAS EN LA FINCA	37
PREPARATIVOS PARA LA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS	37
Máquinas y Equipos de Aplicación	37
Precauciones al Preparar las Mezclas de Productos	37
Cuidados al Fumigar	38
Cuidados de los Equipos de Fumigación	38
Higiene Personal y Cuidados de Equipos de Protección	39
Manejo de Envases y/o Empaques Vacíos	39
Manejo de Envenenamiento por Plaguicidas	39
Primeros Auxilios	39
COSECHA, POSCOSECHA Y AGROINDUSTRIA	40
C.1 COSECHA	40
C.2 UTILIZACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA COSECHA	41
C.3 POSCOSECHA	42
Actividades de la Precosecha que Influyen en la Poscosecha	42
La planeación de la Producción, basados en el Mercado	42
El Comportamiento Poscosecha del Fruto de Plátano	43
C.4 ACONDICIONAMIENTO Y PREPARACIÓN DEL PRODUCTO PARA LA COMERCIALIZACIÓN	43
C.5 SELECCIÓN DEL PRODUCTO PARA LA COMERCIALIZACIÓN	44
C.6 DESMANE DEL PRODUCTO	44
C.7 LAVADO, DESMANCHE Y DESINFECCIÓN DEL PRODUCTO	44
C.8 PREPARACIÓN DE GAJOS DEL PRODUCTO	45

## Contenido (continuación).

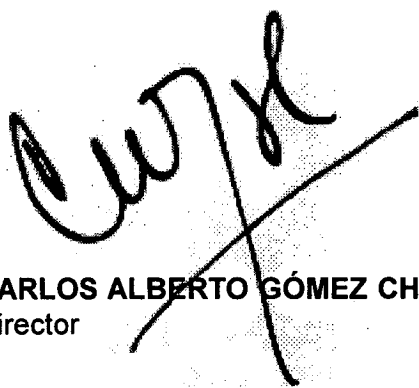
	pag.
C.10 EMPAQUE DEL PRODUCTO	46
C.11 PESAJE DEL PRODUCTO	46
C.12 TRANSPORTE DEL PRODUCTO	46
C.13 ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	47
C.14 MADURACIÓN INDUCIDA DEL PLÁTANO	47
C.15 INDUSTRIALIZACIÓN DEL PLÁTANO	47
Elaboración de Harinas (Féculas)	47
Frituras	48
Congelados	48
Otros Procesos de Industrialización	48
MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD	49
EL AIRE	49
EL SUELO	50
EL AGUA	51
BIODIVERSIDAD	52
PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL CULTIVO DE PLATANO	52
MERCADOS VERDES	53
FICHA DE MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD	54
SOSTENIBILIDAD LEGAL	65
D.1 EL AMBIENTE EN LA CONSTITUCIÓN 1991 ó LA CONSTITUCIÓN ECOLÓGICA	65
D.2 EL DERECHO AL AMBIENTE SANO	65
D.3 PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA GESTIÓN AMBIENTAL	65
D.4 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	67
D.5 TRÁMITES, PERMISOS Y CONCESIONES DEL SECTOR PLATANERO ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL	67
Trámites ante las Autoridades Ambientales, Sanitarias y Agrícolas sobre plaguicidas	70
NORMATIVIDAD VIGENTE PARA PRODUCIR "PRODUCTOS AGROPECUARIOS ECOLÓGICOS"	72
CONDICIONES GENERALES	72
REQUISITOS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ECOLÓGICA	73
ALIMENTOS PROCESADOS	74
ETIQUETADO, ENVASE Y EMPAQUE	75
PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD	76
ALIMENTOS PROCESADOS	77
GRUPOS DE PRODUCTORES	77
COMERCIALIZACIÓN	78
ENTIDADES DE CONTROL	78
CUADROS DE LEGISLACIÓN DETALLADA	79
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CALIDAD DEL AIRE	79
ÁREAS PROTEGIDAS	79
BOSQUES Y PLANTACIONES FORESTALES	79
REGULACIÓN DE PLAGUICIDAS	80
USOS DEL AGUA	81
BIODIVERSIDAD	82
MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO	83
RECURSOS GENÉTICOS	83
PRESTACIONES SOCIALES A CARGO DEL EMPLEADOR	84
BIBLIOGRAFÍA	86

## PRESENTACIÓN

La responsabilidad que deben asumir las Corporaciones Regionales en el apoyo y acompañamiento de los procesos productivos en cada uno de los renglones económicos y considerando el nuevo marco legal que exige cada día más una producción sostenible en procura de la protección del medio ambiente permitiendo la búsqueda de una mejor calidad de vida de la población, requiere procesos participativos donde cada uno de los actores (productores, consumidores e instituciones públicas y privadas entre otros) asuman un papel responsable.

La guía para la producción ambiental de cultivo del plátano ha sido una herramienta importante en la transferencia de conocimientos a todos los participantes de la cadena productiva de esta especie, no sólo en la parte de rendimientos del producto sino también en materia de protección de los recursos naturales, lo cual ha sido motivo para considerar oportuno su segunda edición.

La CRQ quiere reconocer el esfuerzo hecho por todos los participantes del acuerdo de competitividad de la cadena productiva de plátano y con este aporte continuar propiciando la actividad productiva con la perspectiva de sostenibilidad ambiental.



**CARLOS ALBERTO GÓMEZ CHACÓN**  
Director

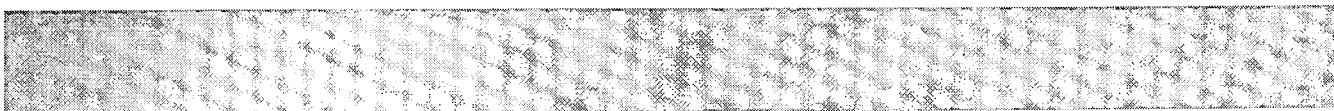


## INTRODUCCIÓN

Con la participación de instituciones que tienen que ver con el manejo Ambiental del cultivo de plátano en el Departamento del Quindío, Corpoica y Unidad Eje Cafetero en convenio con la Corporación Autónoma del Quindío "CRQ", han desarrollado la "Guía Ambiental del Cultivo de Plátano" como instrumento técnico que promueva la gestión Ambiental y el compromiso de aplicación por los actores que hacen parte de la cadena productiva. Esta guía será un marco de referencia que facilitará la prevención, control y planeación, con el fin de asegurar el cumplimiento de los principios consagrados en la Constitución y en las leyes, que conduzca hacia "el crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el desarrollo de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades", en nuestro país (Desarrollo Sostenible, Ley 99 1993).

La Guía, permite proporcionar los lineamientos para la aplicación e implementación de las disposiciones en lo referente a los aspectos ambientales, brindando los preceptos para encaminar la producción de plátano hacia los servicios ambientales de captura de CO<sub>2</sub> y liberación de Oxígeno, disminución de la erosión, control de caudales y preservación de agua, producción más limpia, biodiversidad y mercado verde. Teniendo como base la sostenibilidad legal y social (equidad), lo mismo que los mecanismos de participación ciudadana que existen en el país.

"La Guía Ambiental del cultivo de Plátano" será una herramienta ágil para las autoridades ambientales de prevención, protección y salud, para los productores, empresas y demás actores relacionados con la producción de plátano; la cual incidirá en el mejoramiento de la producción sin interferir, ni afectar negativamente el medio ambiente y los recursos naturales de los ecosistemas actuales y potenciales para la producción de plátano en Colombia.



## GENERALIDADES DE LA GUÍA

### ANTECEDENTES

En Colombia, se cultivan alrededor de 381.000 ha de plátano que representan 7 % del área del total agrícola del país. La Zona Cafetera de la Región Andina, concentra la mayor superficie de plátano con 234.000 ha (61% del área cultivada). Los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda, participan con 16% de la producción nacional (Minagricultura, 2001); el porcentaje restante se ubica en las regiones naturales de la Orinoquía, la Pacífica, la Caribe y la Amazonía (Rodríguez, 2002), demostrando que los sistemas de producción del cultivo de plátano se desarrollan en diferentes ecosistemas, armonizando con el medio ambiente a través de arreglos asociados (87%) con café, cacao, yuca y frutales; el sistema de monocultivo "tecnificado" con el empleo de insumos en mayor o menor proporción (fertilizantes, plaguicidas, entre otros) representa 13% de la producción nacional.

El cultivo del plátano genera una producción de 2.9 millones de t/año, que representan 6.8% del total de la producción agrícola del país (CCI, 2000). Ocupa el quinto lugar de importancia después del café, la caña de azúcar, la papa y las flores. Noventa y cinco por ciento (95%) de la producción de plátano es para consumo interno, constituyéndose en un renglón de importancia socioeconómica, para la seguridad alimentaria y de generación de empleo.

En los últimos años, los patrones de consumo de alimentos en la población colombiana han experimentado cambios orientados al uso de productos de origen natural. Según la FAO, se observan dos fuerzas que determinan las pautas de consumo de alimentos, la primera, relacionada con la mayor preocupación por la salud y la forma física, y la segunda, el interés por la valoración de las características de los alimentos obtenidos por métodos naturales de producción (URIBE C., A.F. CORPOICA, 1998). Además, factores como el aumento de la población urbana principalmente en las ciudades capitales, el crecimiento del ingreso familiar, la participación de la mujer en la vida laboral, la menor disponibilidad de tiempo para la preparación de alimentos en casa y la expansión de restaurantes de comidas rápidas (PÉREZ C., J.C. et al. 2002), han hecho repuntar el consumo de plátano, reflejándose en un aumento de 5% de las exportaciones de los productos con valor agregado (chips, platanitos precocidos, etc.), generando divisas para el país.

Para cumplir con las exigencias del mercado nacional y la calidad de exportación, se requiere mejorar la gestión y planificación en aspectos técnicos, económicos y sociales, para que en lo posible no afecten el medio ambiente (aire, suelo, agua y los recursos naturales). Para ello, el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las Corporaciones Regionales, las instituciones participantes del Acuerdo de Competitividad de la Cadena Productiva de Plátano, han venido trabajando en el desarrollo de instrumentos técnicos viables que promuevan la gestión y planificación ambiental en toda y cada uno de los eslabones de la Cadena, buscando mejorar el sector a través de estrategias de extensión que posibiliten un cambio en la conducta del hombre, con el fin de optimizar los recursos naturales y del medio ambiente, en los procesos de producción.

La Regional Nueve, tiene entre sus planes estratégicos el cultivo de plátano como producto competitivo y sostenible para la región cafetera y para el país. Desde hace 20 años ha investigado y producido documentos, primero en el ICA y desde el año 1994, como CORPOICA, lo que permite dar los lineamientos para la producción más limpia de plátano mejorando el entorno ambiental.

La Corporación Regional Autónoma del Quindío CRQ y La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA - Eje Cafetero, suscribieron un convenio, con el objeto de elaborar la guía ambiental para el cultivo de plátano basados en las prácticas de producción más limpia,

investigadas, validadas y vigentes, con contenidos fijados en las guías ambientales elaboradas para los diferentes sectores productivos por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la Sociedad de Agricultores de Colombia SAC, incluyendo en la parte ambiental la tecnología de poscosecha y la industrialización del producto.

## IMPORTANCIA DE LA GUÍA AMBIENTAL Y APORTES DEL CULTIVO AL DESARROLLO AMBIENTAL

El concepto que se tuvo hasta mediados del siglo XX, de aumentar la producción en el corto plazo para obtener un mayor beneficio, a través del uso indiscriminado de los factores productivos (fuerza de trabajo, tierra y capital), derivó en un deterioro de los mismos lo que afectó directamente la producción y redujo el beneficio del largo plazo.

Esto hizo que la sociedad en su conjunto, orientara las asignaciones de recursos y las innovaciones tecnológicas de producción a mitigar el deterioro de cada uno de los factores: *La fuerza de trabajo* enfocada a dar **Equidad** a los trabajadores y una distribución del beneficio entre la población *productora*; *el Capital* orientado a penetrar mercados y permanecer en ellos **Competitivamente**; y la *Tierra* a la **Sostenibilidad**, para minimizar o eliminar en lo posible los impactos ambientales causados al aire, el agua, el suelo y la biodiversidad.

El desarrollo de **tecnologías más limpias** y amigables con el medio ambiente y de protección a los recursos naturales, permite a los productores de plátano un **Desarrollo Sostenible** y acceso al mercado cada día más exigente, de productos de **Sello Verde**.

### Aporte del cultivo de plátano al desarrollo sostenible en lo social (Equidad)

- ✓ Conformar Asociaciones, Cooperativas, Comités, Corporaciones y Fundaciones para la producción, comercialización, capacitación, entre otras del cultivo del plátano, que ayuden a una mejor calidad de vida de la población.
- ✓ Ejecutar programas sociales (vivienda, recreación, deporte saneamiento básico e infraestructura) por parte del Gobierno (Nacional y Local) y de Federaciones, en zonas productoras.
- ✓ Generar, en la agroindustria, puestos de trabajos para las mujeres cabeza de familia disminuyendo en la sociedad los conflictos de género.
- ✓ Posibilitar la seguridad social a las unidades familiares, a través de la generación de empleo en las fincas y en la agroindustria.
- ✓ Conservar y/o aumentar el consumo per cápita, 61.9 kg/persona (CCI, 2000), para contribuir a la seguridad alimentaria.
- ✓ Producir materia prima para los programas de seguridad alimentaria del Estado.
- ✓ Generar aproximadamente 286.000 empleos directos permanentes por año, que ayuden al fortalecer el aparato productivo del país
- ✓ Convertir en multiplicadoras de inversión para las zonas productoras, a 57.000 familias que generan sus ingresos del cultivo de plátano.

- ✓ Desarrollar microempresas y agroindustrias en la cadena, para generar nuevos puestos de trabajo y aumentar las compras intermedias del país.
- ✓ Aportar \$638 mil millones (Cálculos de los autores) al Producto Interno Bruto (PIB).
- ✓ Aportar a las Cuentas Nacionales, por la Matriz Insumo-Producto, \$1.5 mil millones por compras intermedias, \$2.3 mil millones por compras de mano de obra y \$2.55 mil millones por Utilidad Agregada (Cálculo realizado por los autores).
- ✓ Aportar a la Balanza Comercial, US \$108 millones por concepto de exportaciones hacia otros países (Tasa de cambio \$2,942.0).

### **Aporte del cultivo de plátano al desarrollo sostenible Ambiental (Sostenibilidad)**

- ✓ Aportar al suelo de 70 a 80% en residuos vegetales (hojas y seudotallo) después de cosechado el racimo, el cual representa 20 a 30% de la planta; los residuos vegetales se pican para que el suelo los asimile como abono verde y como cobertura para el manejo de arvenses.
- ✓ Retener más de 85% de agua por parte de la planta, la que es incorporada al suelo con los residuos, al momento de la cosecha.
- ✓ Permitir el uso y manejo de los recursos naturales al poderse asociar con otras especies vegetales, conformando sistemas agroforestales que contribuyen a aumentar la productividad vegetal y/o animal, diversificando la producción de alimentos y materiales como madera, carbón, látex, aceites, frutas, etc.
- ✓ La siembra de plátano permite mitigar los impactos que el sol, los vientos moderados y las lluvias ejercen sobre los cultivos asociados y suelo.
- ✓ Evitar el uso de pesticidas o realizar mínimas aplicaciones, cuando se siembran variedades resistentes a enfermedades.
- ✓ Exigir pocos insumos agropecuarios, en especial los que generan potencial de deterioro ambiental.

Por lo anterior la Guía Ambiental del cultivo de Plátano "será":

- Un manual de consulta de las prácticas amigables enfocadas a los servicios ambientales de captura de CO<sub>2</sub> y liberación de O<sub>2</sub>, mejoramiento y conservación del suelo, conservación de cuencas, aprovechamiento forestal y regulación de agua, producción más limpia, biodiversidad y mercados verdes, en la producción, poscosecha e industrialización del plátano.
- Un Instrumento ágil que propicie los medios para la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente, derivando en un mayor posicionamiento y desarrollo sostenible de la cadena productiva del plátano.
- El derrotero para que los actores de la cadena de producción de plátano tengan en cuenta los lineamientos legales, metodológicos y la forma de proceder, con el fin de orientar la producción hacia un enfoque de gestión Ambiental y de Desarrollo Sostenible.



## CONDICIONES GENERALES PARA PRODUCIR PLÁTANO AMBIENTALMENTE AMIGABLE

La producción de plátano ambientalmente amigable, nace de la necesidad de modificar las prácticas agrícolas tradicionales y de cambiar los hábitos de vida con respecto al medio ambiente. Las condiciones están desarrolladas para productores progresistas, respetuosos con el medio ambiente y los recursos naturales.

Estas condiciones para el cultivo de plátano deben ser consideradas como parámetros generales que se puedan adaptar a las diferentes zonas agroecológicas de cada región del país, causando el menor impacto ambiental posible.

Las preferencias del consumidor final son productos más limpios, saludables y que garanticen un respecto por el medio ambiente.

Algunas actividades para conservar y recuperar de los ecosistemas naturales en las plantaciones de cultivos de plátano son:

- ✓ Proteger y recuperar los ecosistemas existentes, con plantaciones de especies nativas.
- ✓ Conservar sin daños, los ecosistemas naturales, al abrir nuevas áreas para el cultivo del plátano
- ✓ Prohibir la deforestación.
- ✓ Arborizar las márgenes de los caminos públicos y áreas donde exista actividad humana.
- ✓ Establecer corredores biológicos que permitan unir nichos de bosques con áreas boscosas, parques y reservas naturales.

**Protección de la Vida Silvestre.** Proteger y recuperar la biodiversidad, principalmente las especies de vida silvestre en peligro de extinción.

**Conservación de los Recursos Hídricos.** En toda actividad agrícola e industrial del cultivo de plátano. Incentivar a la conservación y recuperación del recurso agua.

- ✓ Dejar una distancia no menor a 10 metros entre el borde de la plantación y el borde del recurso agua, en áreas de amortiguamiento en ríos, lagos, quebradas o campos de agua
- ✓ Usar racionalmente el agua.
- ✓ Destinar Zonas especiales para el lavado de equipos contaminados con agroquímicos.
- ✓ Tratar aguas residuales.
- ✓ Monitorear fuentes de agua, para establecer el grado de contaminación

**Conservación de Suelos.** En toda actividad agrícola en el cultivo de plátano, conservar y recuperar los suelos, asegurando sus funciones de soporte y nutrición para el cultivo.

- ✓ Prevenir y controlar la erosión.
- ✓ Implementar el uso de compost.
- ✓ Eliminar el uso de los productos desinfectantes de alto poder residual
- ✓ Monitorear la conservación de suelos

**Reducir y Mantener un Estricto Control en el Uso de Agroquímicos.** Planificar el uso de agroquímicos considerando la salud de los trabajadores y las comunidades, la calidad de los suelos, los recursos hídricos y los ecosistemas naturales.

Elaborar un plan para reducir el uso de agroquímicos para :

- ✓ Maneja integralmente las plagas y las enfermedades.
- ✓ Socializar la Resolución No. 00074 de Abril 04 de 2002 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural por la cual se establece el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de productos agropecuarios ecológicos (Ver paginas 72 a 80).
- ✓ Manejar agroquímicos: restricciones en transporte, almacenamiento y aplicación.
- ✓ Establecer zonas de ducha para los trabajadores y lavado de ropa de trabajo.
- ✓ Promover la Seguridad industrial en la manipulación de agroquímicos.

### **Manejo Integrado de Desechos:**

- ✓ Reciclar materiales plásticos.
- ✓ Implementar Plan integrado de manejo y separar desechos.
- ✓ Recolectar el nailon, bolsas y empaques plásticos de las plantaciones.

**Tratamiento Justo y Correcto de Trabajadores.** Los plataneros deben mejorar la calidad de vida de los trabajadores al promover el bienestar social, el saneamiento básico, la salud ocupacional, y por impulsar la conservación y protección de los recursos suelo, aire, agua y biodiversidad, el uso racional de los agroquímicos y las disposición final de los residuos generados en todos los procesos de la cadena productiva de plátano.

- ✓ Contratar con seguridad social.
- ✓ Aceptar la libre organización y oportunidad de opinión.
- ✓ Propiciar salud ocupacional.
- ✓ Establecer Programas de capacitación y entrenamiento.
- ✓ Suministrar vivienda y servicios básicos.

Además, se debe promover el intercambio de experiencias en sus fincas mediante la transferencia de tecnología, crear canales de comunicación entre la comunidad y la empresa platanera para resolver los problemas en común; tener unas buenas políticas en el plano ambiental para monitorear los diferentes impactos ambientales ocasionados por el sector platanero.

**Certificación de Productos Agropecuarios Ecológicos.** Los mecanismos de certificación de productos agropecuarios ecológicos deben garantizar que el producto esté libre de contaminantes, sino y que en su proceso productivo de la cadena de plátano no se contamina el medio ambiente.

Todos los productos agropecuarios ecológicos que se vayan a comercializar en el mercado nacional e internacional deben ser certificados para poder llevar la etiqueta de producto ecológico, que gaantice tanto el productor como el consumidor, la garantía del producto final. Resolución N° 00074 de Abril 04 de 2002 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, por la cual se establece el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de «Productos Agropecuarios Ecológicos».



## OBJETIVOS

**Objetivo General.** La Guía ambiental del plátano será una herramienta de consulta y orientación con elementos técnicos, y jurídicos, que orienten los procesos de gestión ambiental del cultivo de plátano, dirigida a las Autoridades, productores, actores de la cadena productiva y público en general.

### Objetivos Específicos

- ✓ Identificar en los Servicios Ambientales, las actividades y labores relevantes que el cultivo de plátano ofrece, con el fin de orientarlo hacia una gestión ambiental.
- ✓ Describir opciones tecnológicas en cada uno de los Servicios, para manejar, prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales generados en el cultivo de plátano
- ✓ Transferir los aspectos técnicos, legislativos y de participación a toda la comunidad interesada en producir plátano ambientalmente más limpio.

## COMPONENTES DE LA GUÍA AMBIENTAL

La Guía Ambiental del cultivo de plátano proporciona los lineamientos que el cultivo ofrece a los servicios ambientales y a la sostenibilidad, desagregada en capítulos, temas principales y subtemas. Para los capítulos de los Servicios, aparte de los aspectos técnicos se darán los lineamientos legales y la matriz de impacto reales y potenciales que servirán en la gestión, planeación y control ambiental.

Los temas que contiene la "Guía Ambiental" son entre otros:

- ✓ Captura de CO<sub>2</sub> y liberación de Oxígeno.
- ✓ Mejoramiento y conservación del suelo
- ✓ Conservación de cuencas hidrográficas, aprovechamiento forestal y regulación de aguas.
- ✓ Producción más limpia.
- ✓ Biodiversidad.
- ✓ Mercados verdes.
- ✓ Sostenibilidad.
- ✓ Trámites ante la autoridad ambiental.
- ✓ Participación ciudadana.

## PLANEACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL

La planeación y gestión ambiental permiten dar un sentido lógico a la toma de decisiones con el fin de manejar, prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales generados en el cultivo de plátano. Analizar correctamente un problema es alcanzar la mitad de su solución y se convierte en el insumo fundamental para la proyección de las alternativas tecnológicas (Corpoica, 1995), en los procesos de diseñar opciones ambientales y sostenibles en los cultivos de plátano.

Un problema es entonces un desfase entre la realidad y una situación deseable o una carencia, deficiencia o exceso de un factor indeseado. El impacto ambiental negativo es el daño que se puede causar sobre el aire, el suelo, el agua, la flora, la fauna, el clima y el hombre incluyendo sus aspectos culturales y económicos.

De la forma como se analicen las causas y consecuencias del problema (daño), de igual forma se plantearan soluciones. Durante la planeación, la identificación de los problemas y sus principales causas, es el factor al que se le debe implementar las medidas tendientes a prevenir los impactos negativos, como las medidas de prevención que eviten la manifestación del impacto.

Existen diferentes tratados y herramientas que facilitan la planeación y gestión, y en los cuales se describe la manera de identificar las causas - consecuencia ambientales (Ver Manual para la Gestión de Proyectos de Desarrollo tecnológicos ICA - CORPOICA, 1995).

La utilización de matrices que conjuguen filas y columnas, es uno de los métodos más usados para identificar los impactos reales y potenciales generados al interior de cada servicio ambiental en el cultivo de plátano. La matriz de impactos reales y potenciales es un formato de doble entrada, donde en las filas se colocan las actividades que conforman cada servicio ambiental y en las columnas los impactos ambientales y el tipo de medida preventiva o de mitigación.

### Servicio Ambiental

#### Procesos:

Labor y/o actividad	Impactos		Tipo de medida	
	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos

## EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PROCESOS

Después de identificar, seleccionar y priorizar los impactos y las medidas preventivas y de mitigación ambiental, dentro de la planeación y gestión del cultivo de plátano, se deben presentar alternativas de solución a los problemas que limitan la eficiencia de las labores y/o actividades en cada uno de los recursos ambientales, con el fin de establecer la factibilidad de incluirlas en la oferta de recomendaciones ambientales en la cadena productiva de plátano, esta será la base para ofrecer información necesaria para futuros proyectos de desarrollo sostenible en esta y otras cadenas productivas.

Es claro que no todas las zonas productoras o todos los sistemas de producción o agroindustrias identificados, tienen la misma relevancia para el desarrollo tecnológico ambiental y sostenible de la cadena plátano. Por esto se debe realizar una secuencia lógica, de tal modo que se identifique claramente los principales elementos que permitan guiar la cadena de plátano hacia una producción más limpia con prácticas ambientales.

En esta secuencia lógica se definen en primera instancia, los elementos o aspectos que hacen parte del monitoreo, en segundo lugar el seguimiento y en tercer lugar la forma de evaluarlo (Ver Manual para la Gestión de Proyectos de Desarrollo tecnológicos CORPOICA, 1995).

**Monitoreo.** Son observaciones que mediante indicadores o parámetros, permiten comparar entre una situación presente y una ideal. En el monitoreo, las entidades y los actores de la cadena deben considerar los criterios de política para el Sector Agropecuario y los estándares establecidos en la legislación ambiental, específicamente los correspondientes a recursos o servicios ambientales que la cadena productiva ofrece al medio ambiente; entre ellos se mencionan el aire, suelo, agua, la flora y fauna, la producción limpia, mercados verdes y la equidad

## TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

En esta área temática se tendrán en cuenta tres actividades: La divulgación, la transferencia de tecnología y la capacitación, las cuales hacen parte del proceso de planeación y gestión ambiental comprometidas con el sistema de producción de plátano.

El equipo responsable de estas actividades dentro de la cadena productiva de plátano sostenible debe tener un enfoque de "agricultura de precisión", es decir obtener la demanda a través de métodos participativos, para lograr un verdadero impacto en el desarrollo tecnológico, social y ambiental. Los datos obtenidos a través de métodos participativos sobre la demanda, se analizarán conjuntamente con los investigadores, lo mismo que la oferta tecnológica con enfoque sostenible.

Con esta información se debe diseñar y elaborar un plan de transferencia de tecnología, cuyo contenido deben ser actividades de transferencia, divulgación y capacitación continuada, con prácticas seleccionadas como las mejores y fáciles de medir, con énfasis en los beneficios ambientales y económicos para los productores de plátano.

Los objetivos del plan de transferencia de tecnología deben ser:

- ✓ Diseñar y elaborar indicadores para medir la gestión social, ambiental, precosecha y poscosecha del cultivo.
- ✓ Sensibilizar a los productores de plátano sobre la importancia de organizarse y construir una efectiva gestión ambiental que conduzca a la sostenibilidad tecnológica y social del productor.
- ✓ Diseñar y elaborar un manual técnico sobre "Producción de Plátano Sostenible, Ambiental y Socialmente".
- ✓ Diseñar, con participación real de los productores y asistentes técnicos, un plan de capacitación continuada a través de modelos participativos, que dure aproximadamente 30 meses con el fin de medir y evaluar los resultados de gestión ambiental y de aplicación de tecnología.
- ✓ Diligenciar a través de medios masivos, y por fascículos, el contenido del manual técnico.
- ✓ Transferir tecnologías sobre temas seleccionados y priorizados por la clientela de plátano mediante talleres, conferencias, seminarios y giras.

## PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE PLÁTANO

Se presenta una descripción general del cultivo y aprovechamiento del plátano desde la planeación, antes de la instalación del cultivo, hasta la poscosecha.

### PLANEACIÓN DEL CULTIVO

#### A.1 SELECCIÓN DEL MATERIAL



Figura 1. Cultivo de plátano

**Descripción.** El plátano es una planta herbácea de un cotiledón; perteneciente a la familia de las Musáceas y al género *Musa*, siendo éste nativo del sudeste asiático incluida la India, Tailandia y Australia. Hay muchos clones de plátanos cultivados (Figura 1), de las cuales los más conocidos son el Hartón, Dominico Hartón, Dominico, Morado, Maqueño y Truncho. Se encuentran algunos clones afines a los plátanos como el Cachaco o Espermo, Pelipita, Pompo o Comino. Los clones comerciales de plátano más cultivados en Colombia son: el Hartón, Dominico Hartón y Dominico.

**Observación.** Seleccionar un material de acuerdo con las condiciones biofísicas de cada ecorregión: Altitud, precipitación, brillo solar, humedad relativa, entre otras. Bajo condiciones de la Zona Cafetera, el plátano Dominico Hartón florece aproximadamente entre 11 y 12 meses y el racimo alcanza su madurez de cosecha en un período no mayor a cuatro meses.



#### A.2 SEMILLA A UTILIZAR

**Descripción.** Se debe emplear semilla libre de plagas e inóculo de enfermedad. Se pueden sembrar diferentes tamaños de semilla, desde brotes muy pequeños de 30 a 40 g como es el caso de la semilla *in vitro*, o rebrotes de 100 a 300 g (Figura 2), hasta colinos de 10 kg. Hoy en día, se reconocen varios tipos de semilla: Colino convencional o tradicional, Rebrotos inducidos y Semilla *in vitro*.

Figura 2 .Semilla de plátano procedente de rebrotos y almácigo listo para la siembra

### A.3 AREA DE INFLUENCIA Y APTITUD DEL SUELO

**Descripción.** Estudiar las normas de ordenamiento territorial y el impacto social que el cultivo de plátano puede generar en la zona. Es por esto que la evaluación del suelo tiene como fin, seleccionar su uso óptimo teniendo en cuenta los aspectos físicos y socioeconómicos, y la conservación de los recursos naturales, permitiendo encontrar y seleccionar los usos y manejos más adecuados para el cultivo de plátano.

Los suelos tienen propiedades físicas (el color, la textura, la estructura, la porosidad y la profundidad efectiva), químicas (pH y la fertilidad) y biológicas (hongos, nemátodos, actinomicetos y bacterias entre otros). Todas estas propiedades se relacionan entre sí y mantienen en equilibrio el ambiente del suelo (Figura 3), razón por la cual se deben conservar y proteger con prácticas de manejo integrado que se deben conocer y entender, para lograr un mejor manejo de este recurso y alcanzar mayor producción y mejor calidad en el cultivo de plátano.



**Figura 3.** Cultivo de plátano con ambiente en equilibrio

Las condiciones climáticas adecuadas para el cultivo de plátano, se encuentran hasta aproximadamente los 2.000 m.s.n.m. La temperatura media ideal para su producción está por encima de los 18°C, siendo la óptima 27°C. Para las condiciones ecológicas de Colombia, el período vegetativo se prolonga 10 días más, por cada 100 metros de altura sobre el nivel del mar.

**Observación.** Las zonas que han alcanzado alto desarrollo y alta concentración de núcleos poblacionales, centros de desarrollo industrial y explotaciones intensivas agropecuarias, ocasionan impactos negativos graves e irreversibles sobre el recurso suelo, pues la presión que generan, hace que el suelo no esté en capacidad de asimilarlos, derivando en la afectación de otros recursos como el aire, el agua, la flora y fauna, la cercanía de zonas productoras de plátano a asentamiento urbanos impone restricciones para el uso de plaguicidas. No es recomendable sembrar plátano comercialmente en suelos pendientes o erodables, ya que se incrementan los costos de producción y se dificulta el manejo del cultivo. Así mismo, las siembras que se hagan en zonas con presencia periódica de vientos huracanados se deben proteger con barreras vivas o rompevientos.

Los suelos que están sometidos a mecanización continua, al monocultivo, al riego, a la aplicación elevada de agroquímicos y a las quemadas han disminuido la biota del suelo, por lo tanto tienen una actividad biológica muy baja que afecta su fertilidad y en consecuencia los rendimientos esperados.

Se recomienda hacer análisis de suelos, como mínimo cada dos años, incluyendo análisis de elementos menores, y recurriendo luego al Asistente Técnico para que interprete y recomiende las dosis y fuentes para cubrir las necesidades del suelo.

Dada la tendencia actual de producir plátano orgánico, se debe entender que esto no se logra con sólo aplicar materia orgánica. Para lograrlo, fuera de la utilización de la materia orgánica, es necesario aplicar rocas y productos permitidos, como: Rocas fosfóricas, Fosforita Huila, Cal Dolomítica, Roca Potásica, Sulfato de Potasio, Sulfato de Calcio, de Magnesio, de Hierro y Zinc.

En conclusión, la protección y conservación del suelo en la zona platanera se debe concentrar en :

- ✍ Utilizar el suelo de manera adecuada y óptima, según sus características físicas y topográficas.
- ✍ Utilizar racionalmente los insumos agrícolas (fertilizantes, abonos y enmiendas).
- ✍ Minimizar y controlar los residuos sólidos contaminantes.
- ✍ Proteger el suelo de procesos erosivos, fomentando su uso racional y sostenible. Implementar prácticas culturales apropiadas para su protección (abonos orgánicos, compostaje y labranza mínima que ayude a mejorar las coberturas vegetales).

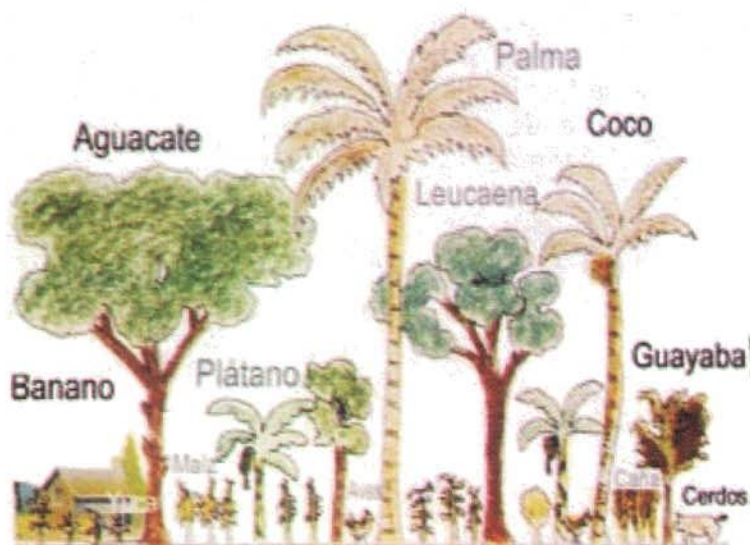
#### A.4 DISPONIBILIDAD DE AGUA

**Descripción.** Para el cultivo de plátano se requiere de agua lluvias bien distribuidas durante el año, con precipitaciones que fluctúen entre 1.800 y 2.500 milímetros anuales. El plátano nunca cierra totalmente sus estomas, motivando que sean altas las pérdidas de agua por transpiración, perdiendo hasta 26 litros de agua en día soleado y 17 litros en día semicubierto. En zonas carentes de agua se necesita de obras de riego y drenajes para mantener la capacidad de campo

**Observación.** Revisar el estado de las fuentes de agua de los canales de riego y drenaje. Para nuevas construcciones de riegos y drenajes, se debe tener en cuenta las normas sobre adecuación de tierra.

#### A.5 ARREGLOS Y SISTEMAS DE SIEMBRA Y PRODUCCIÓN

**Descripción.** Los sistemas de producción son esquemas establecidos en el espacio y el tiempo determinados por factores biofísicos y socioculturales del medio, mediante los cuales los productores planifican y llevan a cabo su proceso productivo.



Existen diferentes arreglos espaciales y temporales con el cultivo de plátano, siendo los principales: el plátano en monocultivo, el plátano en barreras intercalado con café, el plátano mateado en cultivo de café y el plátano bajo un sistema agroforestal tradicional. (Figura 4).

Corpoica, ha diseñado el arreglo denominado "Doble propósito", producción de plátano y semilla durante el primer ciclo (Figura 5).

Figura 4. Sistema agroforestal tradicional



**Figura 5.** Cultivo de plátano doble propósito, se observa calle amplia 3.5 a 4 metros y dos plantas sembradas juntas, pero en huecos individuales

### Sistemas agroforestales con plátano

✎ **Sistema Agroforestal Simultáneo.** Se denominan simultáneos porque la siembra de los componentes se realiza al mismo tiempo; el sistema de producción más recomendado para la zona cafetera es de café-plátano en barreras sencillas (Figura 6) o dobles - forestales - Cultivos semestrales, plátano-cítricos y forestales en contorno.



**Figura 7.** Fase intermedia del Arreglo espacial del sistema agroforestal secuencial (Plátano-Cacao-Agroforestales y cultivos transitorios), donde se observan cacao, nogales y plátano

Un Sistema Agroforestal es una forma de uso y manejo de los recursos naturales de un predio, en el cual se utilizan en el mismo terreno especies leñosas como árboles, arbustos, palmas, en asocio con cultivos como café, cacao, cítricos, plátano, de manera simultánea o en secuencia temporal.

En la zona cafetera, se estima que el sistema de producción de plátano es todavía débil ante los fuertes y frecuentes vendavales, que causan millonarias pérdidas; por esta razón se deben desarrollar sistemas agroforestales para la Zona Cafetera, para mejorar los sistemas tradicionales.



**Figura 6.** Sistema de café - plátano, el cual es el más frecuente en la zona cafetera

**Sistema Agroforestal Secuencial.** Este sistema es un sistema que combina cultivos semestrales, con plátano, cacao y forestales (madera-frutales) (Figura 7), haciendo que su establecimiento se realice secuencialmente en forma intensiva o semi-intensiva, teniendo en cuenta los conocimientos fisiológicos de manejo de cada cultivo, así mismo su relación en espacio y tiempo, para lograr en un menor tiempo un mayor beneficio económico, amigable ambientalmente.

- ✍ **El Plátano vs Sombra.** Las Musáceas y entre ellas los clones de plátanos comerciales, son plantas que toleran la sombra, ya que por su origen el plátano es una planta umbrófila procedente de las selvas asiáticas.

La experimentación viene corroborando que una sombra regulada de los árboles maderables, reduce la transpiración, evita la formación de rocío, disminuye la severidad de Sigatokas y no se afecta significativamente el peso del racimo. El único efecto significativo es que se incrementan los días a cosecha, dado que en el eje cafetero la temperatura bajo la sombra moderada, incrementa el ciclo entre 30 y 45 días.

**Observación.** En terrenos planos no hay limitaciones en cuanto al arreglo espacial; en terrenos pendientes, se recomienda hacer el trazo en triángulo o tresbolillo, a través de la pendiente siguiendo las curvas a nivel, formando franjas con especies protectoras, como Limoncillo (*Cymbopogon citratus*) u otros cultivos de cobertura que impidan la erosión.

Con el arreglo 'doble propósito', se optimiza en cantidad y calidad, la producción de plátano durante el primer ciclo de producción, permitiendo para el segundo ciclo, una regulación de la población que se puede reducir hasta en 50% de la población original, al eliminar una línea de plantas de cada surco doble.

#### Un sistema de Producción Agroforestal permite:

- ✍ Aumentar la productividad vegetal y/o animal con el manejo de la biodiversidad.
- ✍ Diversificar la producción de alimentos y materiales diversos como: madera, leña, carbón, látex, fibras, aceites, forrajes, frutos y nueces.
- ✍ Disminuir los riesgos económicos del productor.
- ✍ Mitigar el efecto del sol, los vientos y las lluvias sobre los cultivos y el suelo.
- ✍ Reducir la escorrentía y la pérdida de nutrientes y del suelo.
- ✍ Asegurar en el mediano y largo plazo, un ahorro en términos de capital forestal.
- ✍ Combinar lo mejor del saber tradicional con los conocimientos modernos.



**Figura 8.** Para cultivar plátano se debe considerar el entorno biofísico, considerando: el suelo, agua, clima y sanidad agrícola

#### A.6 ENTORNO BIOFÍSICO

**Descripción.** Considerar las condiciones de suelo, agua, clima y sanidad agrícola, lo mismo que los requerimientos y limitaciones de cada uno (Figura 8).

**Observación.** Una inapropiada planeación del cultivo puede alterar los recursos naturales y el equilibrio ecológico, que trae como consecuencia deterioro ambiental acumulativo.

## ACTIVIDADES PROPIAS DEL CULTIVO

### B.1 PREPARACIÓN Y ADECUACIÓN DEL SUELO

**Descripción.** Según el uso actual de los suelos donde se desee establecer el cultivo, se harán prácticas específicas que finalmente conducirán a la siembra y producción del cultivo. De la buena preparación y adecuación del suelo depende el éxito, la rentabilidad y sostenibilidad del cultivo (Figura 9).

**Observación.** Esta labor tiene muchas variantes :

- ✗ Si el terreno seleccionado para la siembra se encuentra en rastrojo o pastos, sólo se debe rozar y platear ampliamente el sitio de siembra. Nunca recurrir a quemas.
- ✗ En suelos arcillosos y limosos de topografía plana o medianamente ondulada es necesario, antes de sembrar, adecuar el terreno acequías o zanjas para facilitar el manejo de las aguas, ya sea para drenar o en caso contrario para regar (Figura 10 )
- ✗ Si se va a renovar la plantación por estar deteriorada, se debe destruir completamente el cultivo de plátano, sembrar un cultivo semestral o dejar el lote en barbecho durante un semestre, o sembrar una leguminosa para utilizarla como abono verde. Esta práctica descansará el suelo y reducirá el riesgo de infestación por Picudo Negro y Nematodos.

La labranza mínima es un sistema mediante el cual se realizan todas las labores convencionales que ayudan a la sostenibilidad del suelo, que reduce la erosión tanto hídrica como eólica, debido a que los residuos quedan mezclados superficialmente, ayudando a controlar el arrastre; reduce la compactación del terreno, debido a que se disminuye el paso de personas y maquinarias sobre el terreno.



**Figura 9.** Preparación del suelo para la siembra de plátano. Nunca recurrir a quemas.



**Figura 10.** Adecuación del terreno para el manejo de aguas de drenaje o de riego

## B.2 SIEMBRA

**Descripción.** Para el ahoyado en terrenos pendientes, se hace el trazo con el criterio de curvas a nivel, y en terrenos planos o pendientes con menos de 5% el trazo debe ser al cuadrado. Cuando se siembra plátano asociado con cultivos semestrales, por requerimiento de luz y calor, se debe sembrar orientando la calle en dirección Norte - Sur, realizando los trazos en triángulo para aumentar en 15% la población de plantas/ha y mejorar el manejo de malezas. El tamaño del hueco está condicionado a la textura del suelo, independiente del tipo y tamaño de semilla. Para suelos sueltos y profundos, el tamaño mínimo del hueco debe ser de 30 x 30 x 30 cm. Para suelos con textura pesada y endurecidos, los huecos deben ser más amplios que profundos favoreciendo el desarrollo del sistema radical y la emisión de los colinos, cuando la semilla provenga de almácigos, se debe sembrar cubriendo 1/3 de la plántula con suelo (Figura 11), para favorecer la formación del corno de la planta madre.



**Figura 11.** Siembra de colino en bolsa, cubriendo con tierra un tercio de la planta

## B.3 RIEGO Y DRENAJES

**Descripción.** El riego es una de las actividades importantes del cultivo de plátano, porque la planta disminuye su crecimiento y detiene la producción, si no hay buena disponibilidad de agua de acuerdo con las condiciones del terreno y la disponibilidad del agua se utiliza el riego por gravedad, con drenajes naturales y artificiales que sirven para evacuar los excesos de humedad del suelo (Ver Figura 10), creando un medio ideal para el desarrollo del cultivo plátano.

**Observaciones.** Se debe tener en cuenta la pendiente, la textura del suelo, el tamaño del lote, los canales para disminuir consumo de agua y evitar al máximo los problemas de erosión. También hay que prever la distribución de las aguas lluvias, el estado de desarrollo del cultivo procurando una economía del recurso y eficiencia de aplicación. La importancia del riego se refleja en la eficiencia de la fotosíntesis y en la asimilación de los nutrientes.

## B.4 FERTILIZACIÓN

**Descripción.** La fertilidad de un suelo es la capacidad de producir buenas cosechas. La práctica de fertilización (Figura 12) se hace para suplir las necesidades de nutrientes en el suelo de acuerdo con las necesidades del cultivo de plátano. Esta labor es indispensable para obtener unos buenos rendimientos y satisfacer las exigencias de calidad del mercado.

El uso excesivo de agroquímicos, fertilizantes inorgánicos están provocando la acidificación del suelo, por esto se deben usar en mayor porcentaje abonos orgánicos para restituir la dinámica biológica y la fertilidad perdida.

Los abonos orgánicos son fertilizantes que aportan al suelo gran cantidad de materia orgánica con

elementos nutritivos asimilables en forma orgánica. Estos materiales poseen elementos nutritivos como el Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), y en menor cantidad Magnesio (Mg), Sodio (Na), Azufre (S) y otros.

Los beneficios de aplicar fertilizantes orgánicos son:

- ✓ Evitar la pérdida de nutrientes por lixiviación y escorrentía.
- ✓ Aumentar la fertilidad del suelo.
- ✓ Regular el exceso temporal de sales minerales o sustancias tóxicas debido a su capacidad de absorción.
- ✓ Aumentar la población microbiológica.
- ✓ Mejorar las condiciones físicas del suelo como color, textura, estructura, porosidad y profundidad.
- ✓ Contaminar menos los cuerpos de agua.
- ✓ Mejoran las condiciones organolépticas del plátano.

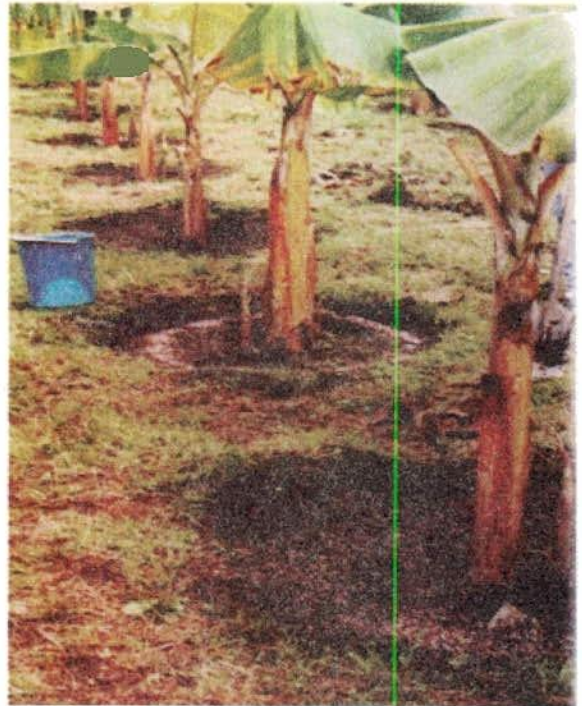


Figura 12. Fertilización química de plátano

En la aplicación orgánica se pueden emplear fertilizantes elaborados a base de residuos vegetales, desechos de animales domésticos, vermicompostaje de algas y turbas.

**Observaciones.** La fertilización se debe de hacer de acuerdo con el análisis de suelo. Aplicación de correctivos en suelos ácidos y salinos. El exceso de fertilizante altera las condiciones químicas del suelo, contamina las fuentes de agua y aumenta los costos de producción. Se recomienda hacer análisis de suelos como mínimo cada dos años, que incluya análisis de elementos menores, recurriendo luego al Asistente Técnico para que interprete y recomiende las dosis y fuentes para cubrir las necesidades del suelo.

**Toma Adecuada de Muestra de Suelo para su Análisis.** Pasos para tomar una muestra de suelo para su análisis químico:

- ✓ Se deben recolectar entre 5 y 10 submuestras/ha.
- ✓ Retire totalmente la vegetación que cubre el suelo en cada sitio de muestreo.
- ✓ Saque la submuestra con una pala limpia, a una profundidad de 10 a 20 centímetros (Figura 13).
- ✓ Mezcle en un balde las submuestras.



Figura 13. Toma de muestra de suelo

- ✓ Haga dos muestras de un kilogramo cada una y empáquelas en bolsas plásticas limpias.
- ✓ Marque las muestras (con la mayor información posible), envíe una al laboratorio y la otra guárdela un tiempo por precaución, donde no exista peligro de contaminación.
- ✓ El Asistente Técnico le informará cómo y a dónde se debe enviar.

#### Recomendaciones para tomar una muestra de suelo:

- En cultivos nuevos, recoja las muestras antes de sembrar.
- En cultivos establecidos, tome las muestras en las calles.
- Recolecte la muestra cuando el suelo esté seco.
- Nunca extraiga muestras de sitios recién fertilizados o recién quemados.
- Tampoco fume cuando esté recogiendo y preparando la muestra.
- Consulte al Asistente Técnico, para que le recomiende el plan de fertilización del cultivo.

#### B.5 DESCOLINE O DESHIJE

**Descripción.** Esta práctica consiste en eliminar aquellos colinos o brotes que no sean necesarios para mantener una población constante y para conservar una adecuada secuencia de producción en cada unidad productiva (Figura 14, 15 y 16), es imprescindible en los cultivos porque de ella depende la vida productiva de los mismos.

**Observaciones.** Antes de realizar esta labor se deben tener en cuenta los siguientes criterios: Proyección de ciclos; densidad de plantas/ha; edad del cultivo; presencia de Picudo y Moko; requerimiento de semilla; destino de la producción; altura sobre el nivel del mar, temperatura, humedad relativa, sanidad de la semilla, distancia de siembra, son los principales factores que regulan la emisión de colinos durante el primer ciclo.



Figura 14. Descoline realizado con machete, mediante corte en cruz



**Figura 15.** Práctica de descoline realizado con sacabocado



**Figura 16.** Descoline tipo escalera

Existen varios métodos técnicos para efectuar el descoline, mas con el criterio de eliminar el punto meristemático que de arrancar de plano todo el colino, evitando así la pérdida de anclaje de la planta y heridas que faciliten el ataque de Picudo Negro y Moko. El método convencional que realizan la mayoría de agricultores, utilizando el palín con criterio de arrancar todo el colino desde la base del rizoma, debe ser utilizado para eliminar plantas o rebrotes indeseables.

## B.6 DESGUASQUE

**Descripción.** Consiste en eliminar todas las calcetas secas y/o enfermas que se producen en elseudotallo (Figura 17), para evitar focos de plagas y enfermedades, además permite dar mejores condiciones ambientales al cultivo.

**Observaciones.** En algunas regiones, especialmente en las más cálidas de 0 a 1.000 m.s.n.m., esta práctica es necesaria y básica para manejar el Gusano Tornillo (*Castniomera humboldti*), y se debe realizar como mínimo cada tres meses.

En la zona cafetera, el desguasque se puede realizar semestralmente, retirando con la mano las calcetas que se desprendan fácilmente desde la base, de lo contrario se deben realizar cortes con machete a nivel de la parte seca, así se evitan heridas que pueden ser puerta de entrada para el Moko y la Bacteriosis.



**Figura 17.** Práctica de desguasque



Figura 18. Destronque inmediato y repicado delseudotallo

ción del mejoramiento de las propiedades físicas y químicas del suelo, mediante una rápida incorporación y mejor distribución de los residuos de la cosecha.

En épocas de sequía o verano se pueden aprovechar los residuos del destronque, cortando trozos o secciones de 50 a 70 cm de longitud y luego partidos longitudinalmente por la mitad, para colocarlos a un lado del colino de retorno, en plátano o alrededor de los árboles de frutales, cacao, maderables que se siembran bajo el sistema agroforestal con plátano o sobre el sitio externo opuesto del colino de retorno. Esta práctica, especialmente en zonas secas, conduce a conservar por más tiempo la humedad del suelo, incrementando el número de raíces y a mejorar el Mulch en el área bajo influencia, aprovechando esta situación para aplicar y mejorar la eficiencia de los fertilizantes y controladores biológicos para Picudo y Nematodos.

## B.7 DESTRONQUE Y REPIQUE

**Descripción.** Consiste en eliminar de manera total elseudotallo y parte del rizoma de las plantas ya cosechadas. Existen dos tipos de destronque : Gradual y destronque inmediato (Figura 18).

**Observación.** El destronque practicado en forma inmediata después de la cosecha del racimo, es el más conveniente especialmente para el manejo adecuado de problemas fitosanitarios, no presentando efectos negativos en el crecimiento y desarrollo de los colinos, ni tampoco en la calidad y peso del racimo de los colinos de reemplazo; otra ventaja del destronque inmediato es la relacionada con la aceleración

## B.8 RESIEMBRAS

**Descripción.** Esta práctica permite mantener los sitios de producción (Figura 19) y que por diferentes condiciones se perdieron la labor de siembra

**Observación.** Durante el primer ciclo se aconsejan resiembras, únicamente cuando se han establecido menos de 1.500 plantas/ha, ya que tienen espacio y luz suficiente para que se desarrollen.

Para resiembras en los ciclos posteriores, se propone incrementar los sitios adyacentes a las plantas perdidas, con 1 a 2 colinos de retorno de más para compensar los lugares perdidos; esta práctica es la más recomendada.



Figura 19. Resiembra

## B.9 DESHOJE Y DESPUNTE

**Descripción.** El deshoje consiste en eliminar las hojas que ya han cumplido su ciclo de vida (secas) o eliminar hojas que tienen más de 50% del área afectada y aquellas que por algún factor externo (vientos, daños mecánicos) se han doblado (Figura 20). El despunte consiste en eliminar las partes de las hojas que se encuentran afectadas por enfermedades o por daños mecánicos. Fortaleciendo los diferentes procesos fisiológicos de la planta para incrementar su capacidad productiva permitiendo la penetración de los rayos solares que inciden sobre la brotación y desarrollo de los colinos.

**Observación.** Permite una mejor circulación dentro de la plantación, reduciendo la humedad relativa del cultivo, que a su vez disminuye la incidencia y severidad del ataque de plagas y enfermedades. Acelera el proceso del mejoramiento de las propiedades físicas y químicas del suelo mediante la incorporación de una mayor cantidad de materia orgánica.



Figura 20. Práctica de deshoje

Cuando se realicen las prácticas de deshoje y/o despunte, se debe considerar principalmente la edad de la planta, que determina el área foliar y no el número de hojas a eliminar; cuando las hojas bajas interfieren la entrada de la luz a la base de la planta, se pueden eliminar para que permitan un desarrollo óptimo de los colinos.

Cuando la planta se encuentra afectada por enfermedades foliares, como las Sigatocas Negra y Amarilla, se puede hacer un adecuado manejo cultural mediante la eliminación en forma drástica o moderada de hojas verdes afectadas o dobladas o la eliminación selectiva, con despunte de las áreas foliares afectadas.

## B.10 APUNTALAMIENTO

**Descripción.** Esta práctica se debe encaminar a prevenir la pérdida de unidades productivas por volcamiento. Los vientos fuertes son uno de los factores que ocasionan mayores pérdidas al cultivo de plátano; se han identificado algunos factores que predisponen las plantas al volcamiento por efecto de los vientos, como son los daños al sistema radical ocasionados por siembras superficiales, por descolines severos e inoportunos, altas infestaciones de Picudo Negro y Nematodos.

**Observación.** El apuntalamiento está dirigido a minimizar las pérdidas mediante un sistema de apuntalamiento oportuno eficaz y permanente; existen dos sistemas de apuntalamiento denominado: Tijera (un tutor de madera o guadua) (Figura 21) y amarre (amarre con cuerda de polipropileno), el empleo indiscriminado de estos dos sistemas afectan fuertemente el medio ambiente, por esto en regiones aptas para el cultivo de plátano, pero propensas al efecto del viento, se sugiere el establecimiento de sistemas agroforestales, con maderables en barreras sencillas o dobles (a 3 x 4 m) espaciadas entre 20 a 30 m.

### B.11 DESBELLOTE O DESBACOTE Y DESMANE

**Descripción.** El desbellote consiste en eliminar la parte terminal del racimo o bellota (Figura 22), y el desmane en quitar la última o las dos últimas manos. Con estas labores se busca incrementar el peso y algo de tamaño de los frutos de la última mano. Estas prácticas opcionales en algunos casos, se justifican solamente cuando existe un mercado especializado. Es muy útil, especialmente en los cultivos de plátano Dominicano y recientemente para todos los materiales FHIA.

**Observación.** La labor de desbellote con o sin desmane, se debe realizar quebrando el raquis preferiblemente con la mano o con una horqueta de madera o de aluminio, para prevenir la contaminación por Moko.

### B.12 ENCINTADO

**Descripción.** Es una práctica que consiste en marcar semanal o quincenalmente las plantas belloteadas, mediante la colocación de cintas distintivas de diferentes colores asignadas semanalmente, de acuerdo con una programación.

**Observación.** Esta labor permite conocer la época de cosecha de la fruta, la cantidad de fruta a cosechar e identificar pérdidas, se realiza generalmente con el embolso (Figura 23). La cinta se puede amarrar a la bolsa o al seudotallo; el uso irracional de esta práctica trae impactos negativos al medio ambiente en el sentido de la acumulación de residuos que afectan las propiedades del suelo.



Figura 21. Práctica de apuntalamiento de la mata de plátano



Figura 22. Práctica de desbellote



Figura 23. Práctica de encintado

### B.13 EMBOLSO

**Descripción.** Es una práctica opcional, que consiste en colocarle al racimo una bolsa plástica perforada, tratada o no con insecticida (Figura 24), con el fin de proteger los frutos del ataque de insectos y preservar su calidad.

**Observación.** El embolso se justifica, cuando la producción se destine a un mercado especializado o de exportación. Esta labor debe ser selectiva y aplicada a los racimos que lo justifiquen, por el incremento en los costos de producción y el riesgo de accidentes que corren los operarios responsables de hacerlo. En el Quindío, algunos agricultores desfloran al momento del embolso, para prevenir ataques del Mal del Cigarro.

Se recomienda realizar simultáneamente las labores de desbellote y embolso, sólo cuando el racimo haya abierto completamente sus manos; es decir, entre los 25 y 35 días después de la floración. Se deben emplear bolsas biodegradables, pudiéndose reutilizar; estas bolsas ya se encuentran disponibles en el mercado.



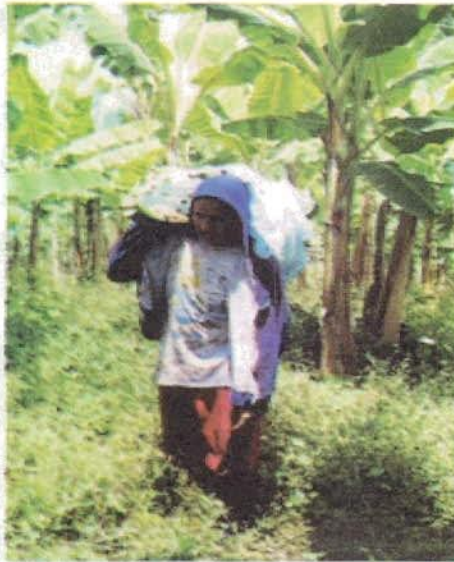
Figura 24. Embolso

**Recomendaciones para el Reciclaje de Bolsas, Cintas y Nailon, en los Cultivos de Plátano.** El proceso de reciclaje de bolsas es realizado generalmente por empresas dedicadas a este oficio, las cuales las emplean como materia prima para la producción de conglomerados y peletizados que darán forma a una infinidad de productos plásticos.

Las bolsas deben estar limpias de tierra, para ello se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

- ✗ Recoja la bolsa, la cinta y el nailon, una vez el racimo haya sido cosechado, para no contaminar el ambiente. Lleve el racimo con la bolsa hasta el colgadero y retire la bolsa (Figura 25).
- ✗ Sacuda y empaque las bolsas y empaques en estopas; si están húmedas colóquelas a secar sobre cuerdas colgantes o sobre un mesón, antes de empacarlas.
- ✗ Amarre y transporte a un lugar cubierto, seco y fresco donde no caiga la lluvia ni el sol.
- ✗ Las bolsas plásticas que han sido usadas en el embolso se deben reciclar, nunca se deben quemar, botar o enterrar (Figura 26), esto le ocasionará sanciones económicas.
- ✗ Nunca deje que los niños manipulen las bolsas, porque se pueden enfermar, intoxicar o morir.
- ✗ Llame a las empresas que reciclan o a los centros de acopio para que retiren el material de la finca.
- ✗ Solicite, a las personas que recibieron las bolsas, una constancia de la cantidad o peso reciclado que le servirá para comprobar el buen manejo de los residuos de bolsa plástica en la finca, cuando las Corporaciones Autónomas lo soliciten.

## MANEJO DE LAS BOLSAS PLÁSTICAS USADAS PARA EMBOLSAR RACIMOS DE PLÁTANO



**Figura 25.** Transporte el racimo con la bolsa, hasta el colgadero, donde se deben recoger las bolsas



**Figura 26.** Las bolsas usadas se deben reciclar, nunca quemar, botar o enterrar, ni tampoco dejar jugar a los niños con ellas

La Resolución N° 541 del 27 de junio de 2003, reglamenta la utilización de la bolsa plástica en el cultivo de plátano y banano en el departamento del Quindío, consultarla en la parte legal de esta Guía Ambiental, página 80

## B.14 DESMADURE

**Descripción.** Consiste en eliminar un mes antes de la cosecha del racimo, aquellos frutos atípicos con punta amarilla, que pueden desencadenar pérdidas mayores, especialmente por parte del Mal del Cigarro o aceleración de la maduración.

**Observación.** Se justifica sólo para mercados especializados y de exportación.

## B.15 MANEJO Y CONTROL DE ARVENSES O FLORA ACOMPAÑANTE

**Descripción.** Hoy en día, ha cambiado el concepto sobre el manejo de las mal llamadas «malezas», por su efecto en la competencia por nutrientes, luz, agua y hospederos de algunas plagas y enfermedades. En plátano esta competencia es válida sólo durante el primer ciclo. Investigaciones realizadas recientemente han demostrado que el período crítico de competencia de malezas, está en los primeros siete meses, pero esta competencia se evita realizando un plateo manual al momento de la siembra. Esta práctica permite que las arvenses, plantas de cobertura o cultivos transitorios, crezcan en la calle sin interferir la calidad y peso del racimo, reduciendo así el costo del control de malezas que es uno de los más altos en el cultivo (Figura 27).

Dados los cambios climáticos con veranos más secos y prolongados en la zona cafetera, es necesario manejar integralmente las arvenses en el cultivo de plátano, procurando tener más cobertura viva o muerta, para retener la humedad del suelo tan indispensable para la planta. Las Musáceas consumen grandes cantidades de agua, en un día soleado una planta adulta extrae 26 litros de agua, en un día semicubierto 17 y en día nublado 10. Por lo tanto las coberturas, además de mermar la erosión del suelo, reducen la evaporación, regulan la temperatura, conservan la biodiversidad del suelo, disminuyen la utilización de abonos y reduciendo los costos.

**Observaciones.** Con el Manejo Integrado de Arvenses en el cultivo de plátano se mantiene la población de arvenses por debajo de los niveles de daño económico, para ser amigables con el medio ambiente. Además, al dar un buen manejo al cultivo en nutrición, densidad poblacional, manejo de Sigatoka y manejo de residuos, se permitirá un manejo racional de las arvenses. Entre los métodos recomendados para el manejo y control de las arvenses se mencionan:



**Figura 27. a)** Manejo de malezas en plantación establecida, alternando mulch (tejido muerto) y cobertura viva; **b)** El plateo de las matas de plátano evita el período de competencia de malezas, durante los primeros seis meses

- **Cultural.** Cuando se tienen buenas labores culturales como fertilización, drenajes, deshoje, destronque, y cuando el cultivo tiene buena sombra es una ventaja para controlar las arvenses.
- **Químico.** Cuando se utilizan sustancias derivadas de síntesis química de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones para la aplicación de los productos.
- **Mecánico.** Cuando se utilizan machetes, guadañas.
- **Manual.** Cuando se arrancan manualmente las arvenses que crecen alrededor de las plantas.
- **Manejo biocultural.** Cultivos asociados, coberturas nobles, mulch, autosombrío.

Se deben identificar y conservar las coberturas vegetales de porte bajo que crezcan espontáneamente dentro del cultivo y no compitan por nutrientes, luz y agua.

## B.16 CONTROL DE PLAGAS

**Descripción.** Un insecto plaga es un organismo vivo que reduce la disponibilidad, calidad o valor de un cultivo. Las plagas o poblaciones muy altas de especies dañinas, afectan considerablemente la producción de plátano de la finca y los ingresos del agricultor. Es muy importante reconocer las diferentes especies que atacan el cultivo para mantener las poblaciones por debajo de los niveles de daño económico y el equilibrio ecológico.

El control de plagas se hace de diferentes maneras.

- **Prácticas Culturales.** Son el conjunto de labores de mantenimiento realizadas en forma oportunas, principalmente el desguasque, deshoje, destronque inmediato y control de malezas. Para confirmar la presencia de plagas en el cultivo, se colocan trampas (canoas de guadua) cebadas con plátano maduro.
- **Control químico.** Es bajar la población de la plaga con la ayuda de productos derivados de síntesis química (plaguicidas).
- **Control Biológico.** Consiste en controlar la plaga con insectos que consumen o parasitan las larvas, pupas o adultos de la plaga, o mediante microorganismos (Hongos, Bacterias, Nemátodos y Virus), insectos benéficos que atacan las plagas en un estado específico de su desarrollo.
- **Control integrado.** Es la combinación de algunas o todas las prácticas anteriores.

### Principales Plagas que Afectan el Cultivo de Plátano

#### Plagas del corno yseudotallo

**Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus*)** (Figura 28 a). Es la principal plaga que ataca el cultivo de

plátano en Colombia, se considerada la plaga de mayor importancia económica, porque reduce el número de plantas por unidad de producción, prolonga el tiempo de cosecha del retorno y disminuye el peso de los racimos hasta en 60%.

**Manejo.** Eliminar y repicar todos los residuos de cosecha porque estos sirven de albergue y refugio. El control de esta plaga es cultural, aunque también se pueden hacer trampas para capturar adultos disminuyendo de esta forma la población de la plaga. Las clases de trampas más eficientes son las de cepa. Otra forma de controlar el picudo es mediante controles naturales (*Hololepta* sp, *Alegoria dilatata*, cucarrones, hormigas, tijeretas) que deben ser aprovechados dentro de un programa de manejo de plagas. También se puede con productos comerciales entomo patógenos.

Obtener semilla de buena calidad, certificada por el ICA o producida en la finca mediante la técnica de "Rebrote Inducido".

**Picudo Rayado y Picudo Amarillo.** Existen dos especies de Picudo Amarillo (Figuras 28 b) que son el *Metamasius hemipterus* conocido como el Picudo Rayado de la caña de azúcar y el Picudo Amarillo *Metamasius hebetatus*. Por lo general, estas plagas son secundarias, y su presencia en el cultivo de plátano está relacionada con plantaciones en mal estado.

**Manejo.** Se recomienda primordialmente no causar heridas a las plantas. Además seguir las mismas prácticas sugeridas para el control del Picudo Negro como utilización de productos biológicos y trampas para captura de Picudos (Figura 29 y 30).



**Figura 28.** Adulto de Picudo Negro (a) y adulto de Picudo Amarillo



**Figura 29.** Control biológico de Picudos con *Beauveria bassiana*



**Figura 30.** Trampa tipo disco de cepa modificado para la captura de Picudos



Figura 31. Adulto y larva del Gusano Tornillo

**Gusano Tornillo (*Castniomera humboldti*)** (Figura 31). Esta plaga es limitante en zonas cálidas y húmedas, generalmente hasta los 1.000 m.s.n.m. Los adultos son mariposas diurnas, que vuelan en las mañanas en grupos pequeños, a una altura de un metro sobre el suelo.

**Manejo.** El control del Gusano Tornillo se realiza mediante la ejecución de labores culturales oportunas, principalmente: el desguasque, deshoje, destronque inmediato y control de malezas. Para confirmar su presencia en el cultivo, se colocan sobre el suelo trampas (canoas de guadua) cebadas con plátano maduro o melaza.

### Plagas de las Hojas

#### **Gusano Cabrero (*Opsiphanes* sp. y *Caligo* sp.).**

Existen dos especies de Gusano Cabrero (*Opsiphanes* sp. y *Caligo* sp.) (Figura 32), cuyas larvas causan daños muy similares. Se presentan sobre todo en lugares donde se realizan aplicaciones frecuentes de plaguicidas, debido a la reducción del control biológico natural.

**Manejo.** Estas plagas poseen un buen control natural (avispas y moscas), y no es necesario aplicar insecticidas. Sin embargo, se recomienda recolectar y destruir pupas y larvas; realizar oportunamente el deshoje, destroncar inmediatamente y controlar arvenses.

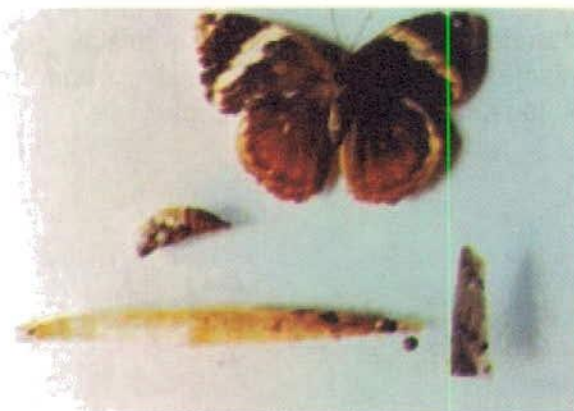


Figura 32. Adulto y estados larvarios del Gusano Cabrero

**Gusano Canasta (*Oyketicus* sp.).** Esta plaga, así como otros insectos comedores de hojas, como el Gusano Monturita (*Sibine* sp.), el Gusano Peludo (*Antichloris* sp.) y el Gusano Araña (*Phobetron* sp.), se presentan ocasionalmente, en bajas poblaciones en plátano.

**Manejo.** Las poblaciones de esta plaga son reguladas debido a la abundante fauna benéfica. Su manejo se fundamenta en mantener la frecuencia de los deshojes.

### Plagas del Fruto

**Morrocoyita del Fruto (*Colaspis* sp.)** (Figura 33). Es considerada la principal plaga de los frutos de plátano, en zonas dedicadas a la exportación o a mercados especializados.

**Manejo.** Las poblaciones de esta plaga son reguladas por abundante fauna benéfica. Su manejo se fundamenta en mantener la frecuencia de los deshojes.

**Mapaitero o Tierrera (*Trigona* sp.).** El adulto es una pequeña abeja negra. El daño lo hace el adulto realizando roeduras circulares, en las aristas de los dedos jóvenes (Figura 34).

**Manejo.** Con respecto a su control, estos insectos actúan como polinizadores, principalmente en cultivos anuales. Por lo tanto el control se debe hacer cuando afecta explotaciones cuya fruta está destinada a la exportación o mercados internos especializados que, dentro de las normas de calidad no admiten este tipo de daño.



**Figura 33.** Racimo de plátano atacado por la Morrocoyita



**Figura 34.** Daño en las aristas del fruto causado por *Trigona* sp. o Mapaitero

**Trips (*Frankiniela parvula*).** El daño del insecto se presenta en frutos jóvenes (dos semanas), cuando sale la inflorescencia y antes del embolso del racimo. Forman pequeñas protuberancias circulares, en cualquier parte del fruto, afectando sustancialmente su calidad para mercados especializados, y puede ser un agente indirecto del amarilleamiento prematuro del fruto.

**Manejo.** Las poblaciones de esta plaga son reguladas por abundante fauna benéfica. Se debe recurrir al manejo integrado llevando acabo todas las labores culturales que mejoren las condiciones de la plantación.

**Observaciones.** Para el manejo de las plagas se debe obtener semilla de buena calidad, certificada por el ICA o producida en la finca mediante la técnica de "Rebote Inducido". O adquirir plántulas *in vitro*. La semilla tipo tradicional debe estar libre de raíces y la tierra, procurando no dañar las yemas al limpiarla.

En condiciones naturales, existen los controladores biológicos *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Steinernema carpocapsae*, los cuales se desarrollan en las larvas, pupas o adultos causando su muerte. También existen insectos benéficos que atacan los insectos plagas, como

son: cucarrones, tijeretas, hormigas y otros, que frecuentan los sitios donde se desarrollan las larvas y huevos de la Plaga.

Las plagas de las hojas, en la mayoría de los casos, son controladas por enemigos naturales y por cambios en los factores ambientales. Todas estas plagas poseen un buen control biológico.

Para las plagas del racimo se recomienda, en primer lugar, vigilar constantemente el racimo, especialmente en el momento en que los dedos se hacen visibles y en las épocas de verano, donde la población de adultos de *Colaspis* sp., *Trigona* sp. y *Trips* son más abundantes.

## B.17 MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES

La enfermedad es una actividad fisiológica anormal y perjudicial, originada por un agente causal primario (Hongos, Bacterias, Nemátodos y Virus), que se expresa por condiciones patológicas denominadas síntomas. Existen otras anomalías fisiológicas que no se consideran como enfermedad, es el caso de los excesos o deficiencias nutricionales, que por lo general ocasionan en la planta un daño en forma momentánea.



### Enfermedades del Cormo y el Seudotallo

**Moko o Maduraviche.** Conocida también como “Muerto parao” (Figura 35). Es la enfermedad más grave que afecta el tallo (cormo) y la inflorescencia del plátano (Figura 36). Es ocasionada por la bacteria *Ralstonia solanacearum*, conocida antes como *Pseudomonas solanacearum* Raza 2.

Para prevenir la presencia de Moko en la finca, se recomienda utilizar semillas procedentes de plantaciones certificadas por el ICA como libres de la enfermedad o producir su propia semilla en almácigos; construir drenajes; desbacotar; desinfectar herramientas, proporcionar herramientas de la finca a los corteros o compradores de plátano y en lo posible disponer de un sistema para desinfectar los calzados.

**Figura 35.** Planta de plátano afectado con Moko o «Muerto parao»

**Figura 36.** Racimo,seudotallo y vástago afectados con Moko o Maduraviche





**Figura 37.** Planta de plátano afectado de Pudrición Acuosa o Bacteriosis

**Pudrición Acuosa del Seudotallo o Bacteriosis.** Es una enfermedad de amplia distribución en el país, ocasionada por la bacteria *Erwinia chrysanthemi* pv *paradisiiaca*. (Figuras 37 y 38). La principal causa es el desequilibrio nutricional, especialmente en Potasio y Boro. La enfermedad es muy severa en aquellas regiones con largos períodos de sequía, como ocurre en las vegas de los ríos del Pie de monte llanero, Costa Atlántica y Valle del Río Cauca y Magdalena. Además, en plantaciones con deficientes programas de fertilización y prácticas culturales inapropiadas como la carencia del destronque, porque allí el Picudo Amarillo (*Metamasius hemipterus*) principal vector de la enfermedad se multiplica; lo mismo que las herramientas infestadas.



**Figura 38.** Síntoma de la Pudrición Acuosa, en el pseudotallo

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

**Manejo.** Eliminar las plantas enfermas, repicarlas y aplicar cal viva en los residuos; desinfectar las herramientas con hipoclorito a 20%; fertilizar adecuadamente con Potasio y Boro; hacer destronque inmediato y utilizar semilla convencional sana o producida mediante la técnica de “Rebote Inducido”.

**Llaga Estrellada** (Figura 39). La enfermedad es causada por un hongo patógeno conocido como *Rosellinia pepo*, que ataca también café, cacao, cítricos, aguacate y en general los árboles de sombrero.

La enfermedad se origina por un desequilibrio de los microorganismos del suelo, causado por la eliminación de los sombríos o de cultivos a renovar mediante la muerte de árboles por el método de anillado; esta práctica, que origina la muerte del árbol por debilitamiento, promueve el fortalecimiento de algunos patógenos del suelo, entre los cuales se encuentra *Rosellinia* sp. La enfermedad sólo se transmite por contactos radicales y se irradia a partir del tocón del árbol muerto. El problema se presenta en plátano, porque inconscientemente se siembra en áreas donde han muerto árboles a causa de esta enfermedad, o en lotes con el problema latente.



**Figura 39.** a) Planta de plátano afectada por Llaga Estrellada; b) Llaga estrellada o rosellinia en el corno

**Manejo.** Para recuperar los suelos de las áreas afectadas por Llaga Estrellada, se debe primero arrancar e incinerar los tocones de árboles enfermos o muertos. Luego, repicar el suelo del área foco, entre 15 y 20 cm de profundidad y recolectar toda raíz que resulte de esta operación. Posteriormente, se debe encalar y mantener el suelo limpio de malezas mínimo por tres meses y si es posible, cubrir el suelo con un plástico transparente durante ese período (solarización). Después, se puede sembrar una cosecha de maíz o frijol y posteriormente se siembra el plátano, utilizando materia orgánica al momento de la siembra. No se recomienda aplicar al suelo productos fungicidas, porque se ha comprobado que son ineficientes y afectan la flora del suelo.



**Figura 40.** Base de una planta de plátano con hipertrofia causada por Elefantiasis

**Elefantiasis.** Su agente causal no ha sido identificado, la enfermedad se reconoce por presentar una hipertrofia o sobrecrecimiento de la base del pseudotallo, con rompimientos transversales de las calcetas en la zona de unión con el cormo (Figura 40). Por lo general, la planta madre muere al igual que sus colinos. La enfermedad se presenta comúnmente en cultivos donde las prácticas culturales son deficientes. Se transmite por semilla, pero en algunos casos, se ha presentado al sembrar semilla sana en lotes que anteriormente presentaron la enfermedad. No se ha comprobado transmisión por herramienta, ni insectos.

**Manejo.** Para evitar la presencia de Elefantiasis, se recomienda utilizar semilla convencional proveniente de plantaciones sanas o semilla inducida y aplicar oportunamente las prácticas culturales. Cuando se presente la enfermedad se debe eliminar toda la planta y aplicar cal agrícola en los sitios afectados.



**Figura 41.** Raíces afectadas con Nematodos: Arriba, daño por *Radopholus similis*; Abajo, daño por *Meloidogyne* sp.

**Nematodos.** Son organismos del reino animal, generalmente microscópicos y de forma de gusano delgado que pueden vivir dentro de la raíz (Endoparásitos) o fuera de ella, permaneciendo en el suelo (Ectoparásitos), pero alimentándose de la savia de raíces; de estos dos grupos, los más importantes son los que se alimentan y se reproducen dentro de la raíz, porque causan daño directo al consumir el contenido de las mismas y hacen heridas para la entrada de microorganismos patógenos al cultivo de plátano, entre otros: *Fusarium Oxysporum F. cubense* (Mal de Panamá) y *Ralstonia solanacearum* (Moko). Existen varias especies que atacan las raíces de las Musáceas, pero en Colombia las más importantes son *Radopholus similis*, *Pratylenchus* spp., *Helicotylenchus* spp. y *Meloidogyne* spp. (Figura 41).

**Manejo.** En plantaciones para mercados especializados o de exportación, el manejo integrado de Nematodos se debe fundamentar en los resultados del análisis de laboratorio.

Existen cuatro tipos generales de control:

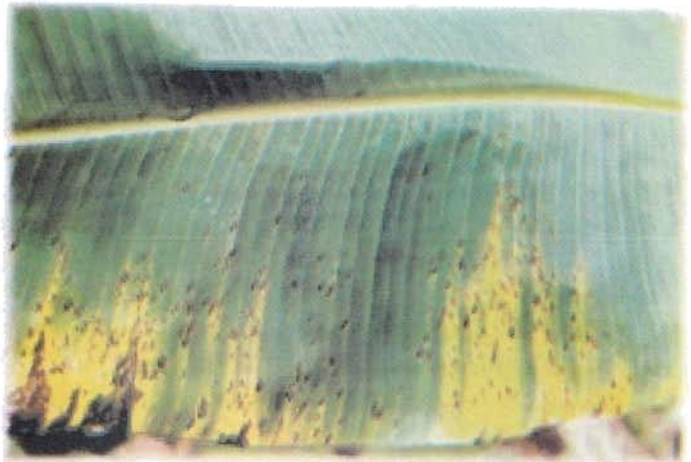
- ☞ Realizar manejo integrado ejecutando oportunamente las prácticas del cultivo; rotar el cultivo con plantas no hospederas y emplear semilla sana.
- ☞ Instaurar control biológico basado en el uso de variedades resistentes y micro-organismos entomopatógenos, caso concreto hongos (*Paecilomyces lilacinus*) y otros como *Fusarium* sp.
- ☞ Otra forma de manejo es utilizar medios físicos, desinfestando el suelo con calor, elevando la temperatura hasta 50°C durante 30 minutos, con vapor o agua caliente para matar Nematodos y huevos
- ☞ Control químico, pero el uso productos antes de la siembra o durante el desarrollo del cultivo ha sido cuestionado por su alta toxicidad y porque estos productos sólo controlan los Nemátodos del suelo, y no los que ya han penetrado a la raíz, como el caso de *Radopholus similis* y *Pratylenchus* sp. Las medidas de manejo para el control de Nemátodos, preferiblemente deben ser dirigidas por un técnico.

## Enfermedades Foliares

### Sigatokas

**Sigatoka Amarilla** (Figura 42). Reportada por primera vez en Colombia en el año 1932, sus ataques son más severos en alturas comprendidas entre los 900 y 1.600 m.s.n.m. Está presente en todo el país.

**Figura 42.** Hoja de plátano afectada con Sigatoka Amarilla



**Sigatoka Negra** (Figura 43). Se considera que está presente en todo el país, siendo muy severa en las regiones bajas, cálidas y húmedas, entre los 0 y 1.100 m.s.n.m., con una característica especial, que dada su virulencia y agresividad está desplazando la Sigatoka Amarilla.

**Figura 43.** Cultivo de plátano afectado con Sigatoka Negra



**Manejo Integrado de las Sigatokas.** Dada las circunstancias de la presencia de las dos Sigatokas, es más práctico referirse al manejo de las Sigatokas. El manejo debe ser integrado, iniciándose con un buen programa y manejo de la nutrición de la planta en forma química y orgánica, considerando también los elementos menores. La experimentación realizada y validada en la zona, ha demostrado que con fertilización integral y deshoje fitosanitario, es suficiente para producir al menos durante el primer ciclo, un racimo competitivo en calidad y peso.

La práctica de deshoje y/o despunte fitosanitario, en la región central cafetera se debe realizar como regla general, mensualmente en los meses de verano (enero-febrero-marzo-julio-agosto) y cada dos semanas en los meses de invierno.

Finalmente, existe la opción del control químico, el cual se debe establecer con un manejo racional en costos y con criterio de defensa del medio ambiente, la decisión de aplicarse se debe tomar utilizando las técnicas existentes apropiadas para cada nivel de tecnificación y mercado del producto, así: Preaviso biológico, bioclimático, apropiado para mercado de exportación o mercados nacionales especializados. Preaviso modificado por Corpoica para mercados menos exigentes.

La siembra de variedades resistentes a Sigatoka Negra, desde el punto de vista de reducción de costos de producción y de saneamiento ambiental, es una de las mejores alternativas que tienen los agricultores, estos materiales son el resultado de varios años de investigación de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola FHIA. Se resalta que los materiales que se mencionan a continuación son susceptibles a Sigatoka Amarilla y resistentes a Sigatoka Negra como los FHIA 20, 21 y 25.

**Mosaicos (virus).** Como Mosaicos se denominan aquellas enfermedades causadas por Virus. Los cuales están presentes en las zonas productoras del país. Oficialmente, en Colombia existen dos clases de enfermedades virales. El Virus del Mosaico del Pepino CMV que afecta el banano y el Virus de Rayado del banano BSV.

**El Virus del Rayado del Banano BSV.** (Figuras 44 y 45). Fue reportado, en Colombia, por Corpoica en el año 1995, en una plantación de plátano Dominico Hartón en Andes Antioquia y posteriormente en Montenegro y Quimbaya, en el Departamento del Quindío. No se transmite mecánicamente, pero



**Figura 44.** Síntomas de: **a)** rayado clorótico; **b)** rayado necrótico, en plátano Dominico Hartón infectado por BSV



**Figura 45.** Síntomas de hinchamiento y cuarteamiento del pseudotallo, en planta de plátano de la variedad Dominico Hartón infectada por BSV

si por propagación vegetativa y por la cochinilla de los cítricos *Planococcus citiri* (Chinche harinoso). Las plantas afectadas se caracterizan por presentar un vigor y crecimiento reducido con rayado clorótico en el tejido foliar, que luego se torna en rayado necrótico. Los síntomas del BSV se pueden confundir con el CMV, y en otros casos con la deficiencia de Boro. La identificación solamente se puede hacer con pruebas serológicas DAS-ELISA.

**Manejo.** Se recomienda sembrar semilla convencional o de rebrote inducido producido de plantas sanas, especialmente de plantaciones bien manejadas. Si se utiliza semilla *in vitro*, se debe mantener un estricto manejo de los arvenses, que son hospederos clásicos de estos Virus. Erradicar oportunamente las plantas sospechosas o con sintomatología clásica. Mantener un apropiado manejo de malezas. El ataque por virus es muy incidente y severo durante el primer corte, tendiendo a estabilizarse y reducirse en los ciclos posteriores.

### Enfermedades del Fruto

**Mal de Cigarro.** Esta enfermedad es causada principalmente por tres hongos *Tachisphaera fructigena* y *Verticillium theobromae*, *Colletotrichum musae* que afectan el ápice de los frutos en las primeras fases de su desarrollo (Figura 46); su incidencia es notoria durante los meses más húmedos y fríos, pero sus síntomas se desarrollan en verano.



**Figura 46.** Frutos afectados por el Mal del Cigarro

**Manejo.** Destruir los residuos de cosecha para no dejar incrementar el potencial de inóculo en la plantación. Sembrar en bajas densidades, si el producto va para mercados especializados. Procurar hacer el desflore cuidadosamente y en otros casos, colocar papel periódico dentro de la bolsa para absorber la humedad.

**Pudrición de la Corona.** Esta enfermedad es causada por varios hongos como: *Collectotrichum musae*, *Fusarium roseum*, *F. Semitectium* y *Botrydiplodia theobromae*; y se presenta en poscosecha atacando la herida o corte que se realiza durante la cosecha y empaque de la fruta.

**Manejo.** Utilizar herramientas apropiadas y realizar los cortes parejos en las coronas; sumergir las manos en una solución de Mertek a 4% utilizando agua limpia. Mantener limpios de desechos los sitios de adecuación del fruto. Para su conservación, se requiere como mínimo una temperatura de 14°C, por 14 días aproximadamente.

**Antracnosis.** Es una de las enfermedades poscosecha más importantes del plátano y el banano, causada por el hongo *Collectotrichum musae* (Bert & Curt), se representa cuando los frutos son almacenados a altas temperaturas por largos períodos.

**Síntomas.** Por lo general la fruta se infecta en el campo, cuando el racimo está en desarrollo. Sin embargo, los síntomas se observan luego de beneficiada la fruta, durante la cadena de comercialización. Se manifiesta presentando lesiones hendidas en los frutos de color café oscuro a negro, donde aparece después la esporulación del hongo que es de color salmón. Esta enfermedad deteriora sólo la cáscara del fruto. El mejor manejo es un buen beneficio, evitando golpes y magulladuras y una buena cadena de frío.

## RECOMENDACIONES PARA EL USO SEGURO DE PLAGUICIDAS, EN EL CULTIVO DE PLÁTANO

### LOS PLAGUICIDAS

Los plaguicidas son productos de naturaleza química o biológica, destinados a eliminar insectos, hongos, nematodos, roedores y malezas. Por lo tanto, tienen que ser tóxicos y venenosos, por eso son peligrosos para las personas que los manejan sin cuidado.

### MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS

#### Manejo Integrado

- ✍ Cultural
- ✍ Etológico
- ✍ Físico
- ✍ Biológico
- ✍ Químico
- ✍ Genético
- ✍ Legislativo

**Riesgo.** Es la probabilidad de sufrir un accidente o contagiarse de una enfermedad como resultado de la exposición a un agente causal potencial.

$$\text{Riesgo} = \text{Toxicidad} \times \text{Exposición}$$

**Peligro.** Es la acción de sufrir el accidente y/o contagiarse de una enfermedad como resultado de la exposición a un agente causal potencial.

#### Clasificación de Productos por su Peligrosidad OMS

Clase	Toxicidad aguda según DL 50 (mg/kg de peso), en ratas			
	Oral		Dérmica	
	Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
Ia Extremadamente peligroso	5 ó -	20 ó -	10 ó -	40 ó -
Ib Altamente peligroso	5 a 50	20 a 200	10 a 100	40 a 400
II Moderadamente peligroso	50 a 500	200 a 2000	100 a 1000	400 a 4000
III Ligeramente peligroso	500 a 2000	2000 a 3000	+ de 1000	+ de 4000
IV Precaución	+ de 2000	+ de 3000		

#### Clasificación Toxicológica



## ADQUISICIÓN Y TRANSPORTE DE LOS PLAGUICIDAS

El uso de sustancias agroquímicas debe estar sujeto a la asesoría y recomendación de un Ingeniero Agrónomo, los cuales deben ser adquiridas en establecimientos debidamente autorizados.

Al comprar plaguicidas, empáquelos bien y llévelos a la finca, separados de los alimentos para la familia o los animales, así evitará la contaminación de estos productos.

## ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LOS PLAGUICIDAS EN LA FINCA

- ✓ Guarde los plaguicidas en un sitio bien ventilado y bajo llave, donde los niños y los animales no los alcancen.
- ✓ Almacénelos separados de los alimentos para humanos y animales.
- ✓ Antes de usar un plaguicida, lea cuidadosamente las instrucciones que trae la etiqueta para conocer la forma efectiva y segura de usar el producto. En la etiqueta, además del nombre e instrucciones para su aplicación, aparece información sobre la toxicidad del plaguicida y cómo proceder en caso de intoxicación o envenenamiento.
- ✓ Evite reenvasar o cambiar de frasco los plaguicidas, en caso de hacerlo marque el nuevo frasco con el nombre del producto, con las normas básicas para su uso y manejo y ponga con letra grande **Peligro - Veneno**. Nunca reenvase en botellas de gaseosa o similares.

## PREPARATIVOS PARA LA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

### Máquinas y Equipos de Aplicación

- ✓ Utilice las máquinas y equipos recomendados por los fabricantes y manténgalos en óptimo estado y bien calibrados.
- ✓ Revise la aspersora o fumigadora antes y después de aplicar los plaguicidas y mantenga en buen estado los equipos, porque las fugas del veneno por mangueras, lanza, uniones, o tanque en mal estado, son una fuente peligrosa de contaminación.
- ✓ Limpie las boquillas con un cepillo de cerdas suaves, no utilice clavos ni alambres.

### Precauciones al Preparar las Mezclas de Productos

- ✓ Antes de mezclar los productos químicos, lleve al sitio de preparación todos los elementos necesarios.
- ✓ Tenga vasos medidores para asegurar la correcta dosificación del plaguicida, según la recomendación del Asistente Técnico.
- ✓ Retire los niños y los animales del lugar de preparación de la mezcla.
- ✓ Protéjase las manos con guantes o bolsas plásticas, y use tapabocas, overol, botas y sombrero cuando prepare las mezclas con plaguicidas o venenos, porque los plaguicidas pueden entrar por piel, boca o nariz.



### Cuidados al Fumigar

- ✓ Póngase un adecuado equipo de protección para fumigar : Overol, guantes, delantal, botas de caucho, careta, respiratoria, gafas o visor, gorra o casco plástico.
- ✓ Lave frecuentemente manos y brazos, con agua limpia y jabón.
- ✓ Si durante la aplicación le cae veneno en cualquier parte del cuerpo, lávese con agua limpia.
- ✓ Si le cae plaguicida en los ojos, lávelos con agua limpia , durante 15 minutos.
- ✓ No fume, no coma, ni beba durante la fumigación. Si necesita ir al baño lávese, antes, muy bien las manos (Figura 47).
- ✓ Lávese muy bien cara y manos, con agua limpia y jabón, antes de almorzar o consumir bebidas refrescantes (Figura 47).
- ✓ Aplique los plaguicidas en las primeras horas de la mañana y reanude su aplicación en las horas de la tarde, cuando no haya vientos fuertes y cuando no esté haciendo mucho calor.
- ✓ Cuando estén fumigando evite entrar al cultivo sin equipo de protección apropiado. Sólo las personas que estén fumigando deben estar en el lote.



Figura 47. No fume, y antes de comer o beber lávese las manos con agua y jabón

- ✓ Suspenda la aplicación de plaguicidas cuando el viento sea fuerte, ya que el producto no cae en el cultivo y puede ser arrastrado por el viento contaminando otros cultivos o aguas para el consumo humano, animal o contaminar estanques para peces o fuentes de agua. Además, el viento fuerte puede echar el veneno encima del operador.
- ✓ Fumigue de tal forma que el viento arrastre la nube de aspersión lejos del operador.

### Cuidado de los Equipos de Fumigación

- Después de cada fumigación, lave el equipo y el sitio donde se prepararon los plaguicidas. El enjuague del lavado de los equipos bótelos en el borde de los lotes cultivados, no lo arroje en el patio de la casa de la finca o cerca de galpones de ganado, porquerizas o instalaciones para

aves de corral o peces.

- Nunca tire residuos de la aplicación o envases vacíos cerca de la vivienda o instalaciones para animales, y mucho menos a ríos, lagunas o fuentes de agua (Figura 48).

**Figura 48.** Disponga adecuadamente de los envases vacíos, nunca los arroje en los cultivos, ni cerca de la vivienda o instalaciones



### Higiene Personal y Cuidado de Equipos de Protección

- ✓ Báñese el cuerpo con agua limpia y jabón después de la aplicación de plaguicidas, con el fin de detener cualquier rastro de veneno que hubiere llegado a la piel del aplicador a través de la ropa.
- ✓ Lave la ropa con agua y jabón, después de cada jornada de aplicación o cualquier actividad que incluya manejo de pesticidas. Póngase ropa limpia.
- ✓ Mantenga limpios los equipos de protección, lávelos después de usarlos. Cámbielos al final de su vida útil, según las especificaciones del fabricante.

### Manejo de Envases y/o Empaques Vacíos

- ✓ Lave tres veces los envases de plaguicidas vacíos y el enjuague viértalo en la bomba y aplíquelo al cultivo.
- ✓ Destruya y entierre los envases y empaques vacíos, porque aunque los lave siempre van a quedar residuos de los productos. Señale con un letrero, el lugar donde enterró los envases. Nunca los utilice para empacar alimentos

### Manejo del Envenenamiento por Plaguicidas

#### Síntomas de Intoxicación o Envenenamiento por Plaguicidas

Debilidad o fatiga, Dolor de cabeza, Excesiva sudoración, Visión borrosa, Vómitos, Dolores y contracciones musculares, Mareos, confusión, Excesiva salivación, Dificultades respiratorias, Escoror y ardor en los ojos, Irritación de la piel, Pupilas estrechas (Del tamaño de un alfiler), Dolor abdominal, diarrea y desmayos.

#### Primeros Auxilios

Cuando se presente uno o varios de los siguientes síntomas, siga las siguientes recomendaciones :

- ✓ Aleje la persona del sitio que le causó el problema.
- ✓ Quítele la ropa y bañe la persona con abundante agua y bastante jabón.
- ✓ No suministre ninguna sustancia al enfermo.

## COSECHA, POSCOSECHA Y AGROINDUSTRIA

### C.1 COSECHA

La cosecha consiste en separar los racimos de las plantas madres, días antes con el fin de aprovecharlo para consumo, y dependiendo de los cuidados que se tengan se preservará la calidad y se prolongará su vida útil.

Los índices de cosecha son los indicadores que determinan los racimos que están listos para cosechar. En la zona cafetera, la edad de cosecha oscila entre las 14 y 18 semanas después de la floración, y varía para cada zona de producción y para cada variedad. La edad de cosecha está determinada por el destino final del producto, ya sea para el autoconsumo o para comercialización, en cuyo caso, se deben tener en cuenta los requisitos exigidos por los comercializadores, procesadores y/o consumidores nacionales e internacionales.

La señal de que un racimo está en el punto óptimo de cosecha, es por lo general visual y está relacionada con la pérdida de angularidad de los frutos o el cambio en su coloración.

**Observaciones.** Los racimos son cosechados en estado “hecho” y aunque la cáscara tenga un color totalmente verde, la pulpa registra internamente contenidos de azúcar que fluctúan entre 4 y 9%. Otro indicador de cosecha es la edad y para ello se marcan las plantas con diferentes colores de cintas (encinte), en la etapa de belloteo.

En el proceso de cosecha, se pinza elseudotallo un poco más arriba de su parte media, con el fin de que el racimo caiga lentamente y no toque el suelo (Figura 49), para posteriormente separarlo de la planta. Los racimos son transportados en forma individual o utilizando una guadua, desde el sitio de corte a un punto de acopio en la finca, en cantidades de dos a tres, evitando el roce entre racimos.

Es posible hacia el futuro que el momento óptimo de cosecha se determine bajo otros parámetros, como los niveles de sólidos solubles totales, ácido málico o diámetro del fruto, entre otros. Al cosechar los racimos es necesario hacer una adecuada disposición de las bolsas, cintas y fibras usadas para no contaminar el ambiente de la finca, tal como se describió en el capítulo anterior.



Figura 49. Cosecha del racimo; observe que a la derecha el racimo dobla sin tocar el suelo



## C.2 UTILIZACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA COSECHA

Al cosechar el racimo, se utiliza solamente de 20 a 30% de la biomasa de la planta. Sin embargo, existen otras posibilidades de utilizar algunas partes de la planta para la alimentación animal, consumo humano o para la industria, como es el caso de la elaboración de hojuelas tipo Cornflakes a partir del vástago, las cuales tienen altos contenidos de fibra, proteína y minerales y la producción de colorantes naturales para telas (licor tánico) (Tabla N° 1).

**Tabla 1.** Composición química del fruto del plátano Dominico Hartón, durante la maduración

Órgano de la planta	Fibra (%)	Contenido de minerales a la cosecha (g/planta)				
		N	P	K	Ca	Mg
Raíz	-	6.9	0.32	78.8	14	5
Cormo	-	13.5	4.18	284.0	22.3	7.9
Seudotallo	-	23.7	1.66	327.4	91.1	5.5
Tallo Floral	-	2.7	0.32	87.5	25	1.0
Pecíolos	-	0.8	0.15	4.3	1.9	0.4
Nervaduras	-	1.2	0.46	6.8	2.8	0.9
Limbo (parte de la hoja)	-	18.6	1.96	20.7	11.8	2.7
Vástago	35	1.7	0.09	8.9	0.4	0.1
Pulpa	0.5	12.0	1.77	47.7	5.3	5.1
Cáscara	9	7.8	0.54	47.0	1.7	0.8

Fuente: Corpoica, adaptado de Belalcázar *et al.* (1991); Arcila y Torres (1997)

**Observación.** El uso integral de la planta de plátano se puede hacer utilizando 50% de las plantas cosechadas, para no ocasionar empobrecimiento nutricional y biológico de las plataneras, así:

- ✓ **Cormo.** Se puede preparar compost y emplear en alimentación humana.
- ✓ **Seudotallo.** Usado en alimentación animal, para preparar licor tánico, papel, aglomerados, y medicinal.
- ✓ **Calcetas.** Para elaborar artesanías (Figura 50) y empaques.
- ✓ **Tallo floral.** Empleado en la alimentación humana (palmitos) y como medicinal.
- ✓ **Hojas.** Usado como empaque (tamal), platos, papel, concentrado para animales.
- ✓ **Bellota.** Para alimentación humana (pasteles), adornos florales y medicinal.
- ✓ **Vástago.** Para elaborar papel; en la alimentación animal y humana (hojuelas y mermeladas)
- ✓ **Cáscara.** En la elaboración de harinas, alimentación humana (deshidratada) y alimentación animal.
- ✓ **Pulpa.** Para preparar frituras, patacón prefrito y congelado, tostones, harina, aborrajado, bocadillos, vinagre, almidón, tortas, mermeladas, licores y alcohol.



Figura 50. Artesanías hechas con calcetas del seudotallo

La cáscarā, considerada como producto de desecho agroindustrial, es utilizada generalmente para la alimentación animal, en estado verde y maduro. Sin embargo, esta parte posee mayores contenidos de fibra y minerales que la pulpa y su alta composición de almidón en estado verde y de azúcares en estado amarillo, determinan la posibilidad de transformación como harina para la elaboración de productos comestibles, su limitación es el alto contenido de compuestos fenólicos.

### C.3 POSCOSECHA

**Descripción.** La poscosecha hace referencia a la etapa posterior a la cosecha del fruto y lleva implícita la manipulación del producto, la transformación y la comercialización.

**Las Actividades de la Precosecha que Influyen en la Poscosecha.** En el campo se debe producir la calidad, y en la poscosecha mantener esa calidad o transformar el fruto para satisfacer las necesidades de los consumidores.

Para asegurar una buena calidad y volumen de producción, se sugiere tener en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Planear la siembra de acuerdo con el mercado.
- ✓ Seleccionar la variedad adecuada a las condiciones agroecológicas.
- ✓ Seleccionar y conocer la calidad fitosanitaria de la semilla.
- ✓ Asegurar la nutrición adecuada del cultivo.
- ✓ Manejar la secuencia de la unidad productiva y las distancias de siembra.
- ✓ Prevenir y manejar oportunamente los problemas fitosanitarios (Picudo Negro, Moko, Sigatokas, Nematodos, Virus, Bacteriosis, entre otros).
- ✓ Realizar labores de desbellote, encinte y embolso de los racimos.

**La Planeación de la Producción, Basados en el Mercado.** Es anticiparse al futuro y definir las actividades que permitan lograr las metas establecidas, con el único propósito de ofrecer un producto de excelente calidad en el momento oportuno y en las condiciones establecidas que generen rentabilidad y satisfacción a cada uno de los actores de la cadena.

En el agronegocio del plátano se debe considerar los siguiente aspectos:

- ✓ Cuando se analizan todos los factores de precosecha, así como de poscosecha, el productor actúa como un empresario, es decir, desarrolla habilidades para cultivar, administrar, negociar y aplicar conocimiento técnicos.
- ✓ Si el compromiso como productor es obtener productos de excelente calidad, la única etapa

- en la que se puede mejorar la calidad del plátano es en la precosecha, porque en la poscosecha se debe mantener la calidad.
- ✓ Para producir para mercados especializados, se requiere además de calidad, garantizar y entregar el producto en forma continua y oportuna en las cantidades acordadas.
- ✓ El planificar basados en los mercados de destino, permite reducir los riesgos y la probabilidad de un éxito mayor.

**El Comportamiento Poscosecha del Fruto de Plátano.** Las investigaciones han demostrado que el plátano después de cosechado en estado "hecho", alcanza su estado de madurez comercial (color amarillo) a los 12 días, a una temperatura de 21°C y a una humedad relativa de 80%, pero este tiempo de maduración puede ser afectado por varios factores, como las condiciones ambientales ocurridas durante el desarrollo del fruto en la planta. Los frutos desarrollados durante la época seca, tienen una vida poscosecha más corta (6 días), que los desarrollados en época lluviosa (10 días).

Aunque se han establecido zonas para el desarrollo de las diferentes variedades de plátano, los estudios sobre la calidad del fruto Dominico Hartón indican que en la Zona Cafetera, en altitudes entre los 1.000 y 1.400 m.s.n.m., se producen frutos de buena calidad (buen tamaño y presentación), cuando se le da un adecuado manejo al cultivo.

Después de la cosecha y hasta el momento de maduración del fruto ocurren pérdidas de peso por deshidratación, que fluctúan entre 15 y 20%, además, suceden cambios físicos y organolépticos relacionados con el sabor, la textura y el aroma, como consecuencia de procesos bioquímicos y metabólicos internos en el fruto; aumento de sólidos solubles totales (°Brix); incremento de azúcares totales que en su mayoría son reductores (glucosa, fructosa, entre otros) y de ácidos orgánicos (ácido málico) principalmente. Durante la maduración el pH y la concentración de almidón disminuyen, mientras que los minerales tanto de la pulpa como de la cáscara se conservan (Tabla 2).

#### C.4 ACONDICIONAMIENTO Y PREPARACIÓN DEL PRODUCTO PARA LA COMERCIALIZACIÓN

La etapa de adecuación del fruto, consiste en preparar el producto para la venta, ya sea verde o «hecho», teniendo en cuenta los siguientes pasos: cosecha y transporte del racimo desde la plantación hasta el sitio de acopio en la finca, selección y clasificación por estado de madurez de los racimos para la comercialización, desmane, lavado y desinfección del fruto, preparación de gajos, escurrido o secado, rotulación (si es del caso), clasificación del fruto por tamaño (de acuerdo con las exigencias del mercado), empaque, estiba y pesaje, transporte y almacenamiento.

La vida útil de los frutos es de 12 días cuando permanecen unidos al vástago o raquis, de 8 días cuando se desmanan y de 5 días cuando se separan los frutos del vástago por unidades, que es la forma general en que se encuentran en góndolas en supermercados. Estas condiciones, permiten manipular el producto de manera natural y sustituir el uso de derivados del etileno que resultan nocivos para la salud humana.



### C.5 SELECCIÓN DEL PRODUCTO PARA LA COMERCIALIZACIÓN

**Descripción.** Consiste en separar los frutos que por su apariencia externa no son aptos para el mercado.

**Observación.** Separar los frutos de acuerdo con las exigencias del mercado.

**Figura 51.** Los racimos se cuelgan para su selección

**Tabla 2.** Composición química de la pulpa del fruto de plátano Dominico Hartón, durante la maduración

Contenido	Verde	Amarillo	Sobremaduro
Sólidos solubles totales (%)	5	26	31
Azúcares totales (%)	5	25	35
Almidón (%)	68	62	57
Acidos orgánicos (% Acido málico)	0.6	1.3	0.8
pH	6.2	4.6	4.5
Minerales:			
Hierro, Fe (ppm)	93	99	
Calcio, Ca (%)	0.21	0.15	
Fósforo, P (%)	0.10	0.10	

**Fuente:** Corpoica, adaptado de Arcila y Torres, 1997

### C.6 DESMANE DEL PRODUCTO

**Descripción.** Es una práctica que consiste en separar las manos o dedos del vástago, cortándolos cerca al raquis, para evitar daños a los frutos.

**Observación.** En esta labor se utiliza un desmanador o una gurbia.

### C.7 LAVADO, DESMANCHE Y DESINFECCIÓN DEL PRODUCTO

**Descripción.** El propósito del lavado es eliminar cualquier tipo de partícula extraña que se encuentre pegada en la cáscara, y que desmejore la presentación del producto. El desmanche consiste en remover el látex que se desprende al efectuar el desmane (Figura 52).

**Observación.** Se recomienda desinfectar los tejidos que quedan expuestos al realizar los cortes durante la adecuación, para prevenir el ataque de hongos. Estos problemas se presentan en las



Figura 52. Desmane, lavado y desmanche

coronas de las manos o en los pedúnculos de los dedos. El agua utilizada en el lavado del plátano debe ser canalizada a vertimientos apropiados, para no contaminar el suelo y las fuentes de agua.

### C.8 PREPARACIÓN DE GAJOS DEL PRODUCTO

**Descripción.** Consiste en efectuar una nueva selección, con el propósito de separar del proceso los dedos que aún puedan presentar defectos, malformaciones o daños.

**Observación.** Al preparar el fruto en gajos o en dedos, es preciso realizar cortes rectos en la corona y desbastar los pedúnculos, para evitar el ataque de hongos. Esta labor se efectúa simultáneamente con las operaciones de lavado, desmanche y desinfección.

### C.9 CLASIFICACIÓN DEL FRUTO SEGÚN LAS NORMAS DE CALIDAD

**Descripción.** Consiste en seleccionar los frutos de plátano de acuerdo con su tamaño y apariencia externa (Figura 53), esta operación se realiza antes del empaque del producto y el pesaje.

**Observación.** La clasificación se hace basados en normas de calidad, entre ellas, la norma 1190 del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC y la norma de la Corporación Colombia Internacional - CCI.

Se han establecido cuatro calidades para el plátano Dominico Hartón producido en el Quindío (Tabla 3). Sin embargo, en la práctica estos parámetros de clasificación pueden variar de un comercializador o mercado especializado a otro.

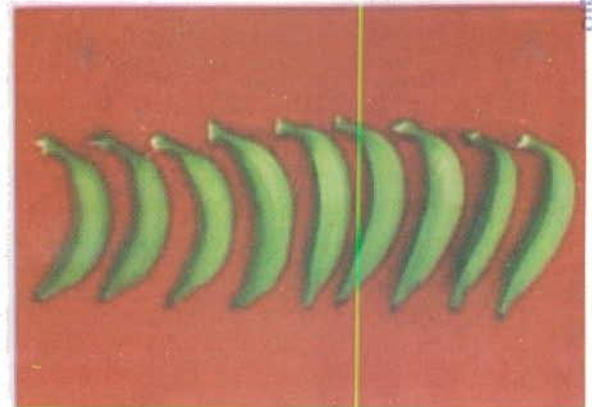


Figura 53. Selección de frutos de acuerdo con su tamaño y apariencia

Tabla 3. Clasificación del Plátano Dominico Hartón, según su tamaño y apariencia

Clasificación	ICONTEC	CCI	Peláez <i>et al</i> (1995)
Extra	---	---	> 400 g
Grande (1 <sup>a</sup> )	> 350 g	> 350 g	300 - 399 g
Mediano (2 <sup>a</sup> )	250 - 299 g	250 - 349 g	200 - 299 g
Pequeño (3 <sup>a</sup> )	< 199 g	< 249 g	< 200 g

\* Los plátanos deben estar limpios, sin manchas, sin grietas, secos y sin daños.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA



### C.10 EMPAQUE DEL PRODUCTO

**Descripción.** Según los mercados de destino, se puede empacar los plátanos en costales, guacales, canastillas plásticas o cajas de cartón (Figura 54).

**Observación.** Está prohibido ingresar a las plazas mayoristas plátano con raquis (en racimo). Las canastillas plásticas o cajas de cartón especialmente estas últimas son utilizadas si es para exportación. El método más utilizado para el mercado nacional es la canastilla plástica con una capacidad de 18 a 22 kg de peso. Al empacar los frutos, es muy importante no rebasar la capacidad del envase para protegerlos de daños mecánicos.

**Figura 54.** Clasificación de los frutos y empaque en canastas

### C.11 PESAJE DEL PRODUCTO

**Descripción.** Es la selección y pesaje de los gajos necesarios para dar con el peso requerido dependiendo del mercado, en la zona de pesaje se debe disponer de un amplio espacio que permita organizar el producto para el embarque o el almacenamiento.

**Observación.** La persona responsable del pesaje debe usar guantes con el objeto de evitar la contaminación del producto y además, para realizar una última inspección y clasificación de los frutos.



**Figura 55.** Los vehículos que transporten los plátanos deben estar cubiertos

### C.12 TRANSPORTE DEL PRODUCTO

**Observación.** Para prolongar la vida útil del producto, se sugiere que durante el transporte, esté cubierto con una carpa para evitar su deshidratación (Figura 55). Los buques actuales permiten el pre-refrigeramiento antes de cargar las bodegas.

### C.13 ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO

**Observación.** Estudios han demostrado que para la variedad Hartón (plátano de exportación), la mejor condición de preservación es la refrigeración a temperaturas de 13.5 °C y humedad relativa de 95%.

### C.14 MADURACIÓN INDUCIDA DEL PLÁTANO

**Descripción.** Algunos comercializadores utilizan productos químicos para acelerar el proceso de maduración, generando un impacto negativo en la salud y el medio ambiente.

**Observación.** Una alternativa de maduración natural, consiste en colocar en un cuarto de madera u otro tipo de construcción, plátanos verdes en canastillas, en medio de los cuales se deben colocar 2 ó 3 plátanos maduros. Para este método, se debe garantizar una temperatura entre 28 y 32 °C y una humedad relativa entre 85 y 95% durante 48 horas seguidas, lo cual garantiza una maduración uniforme y de bajo costo.

En todas las labores de manipulación del producto desde la cosecha hasta el consumidor final, es necesario contar con aparatos especializados en la labor y con la dotación suficiente para no incurrir en accidentes posteriores.

### C.15 INDUSTRIALIZACIÓN DEL PLÁTANO

La industrialización del plátano conlleva al desarrollo de productos nutricionales que garanticen la seguridad alimentaria, tengan valor agregado, prolonguen la vida útil del plátano y generen empleo (Figura 56).

**Acondicionamiento del plátano para la industria.** El plátano utilizado para procesos de industrialización se recibe en la planta, se selecciona según el proceso (para obtener una buena homogenización de la materia prima); se lava con agua potable, en mínima cantidad; si es del caso se desinfecta, para prevenir riesgos de contaminación microbiológica, empleando productos como Hipoclorito de Sodio, Amonio Cuaternario y compuestos a base de Yodo. Luego se pela y se despunta, depositando los desechos en recipientes con tapa para disponer de ellos adecuadamente; una vez pelados los plátanos verdes, se someten las pulpas a un tratamiento enzimático con ácidos cítricos y/o ascórbico (En dosis variables según la calidad de la pulpa) para evitar el pardeamiento; posteriormente los plátanos continúan con el proceso agroindustrial destinado. En todos los procesos de manipulación del producto se debe capacitar a los operarios, tener herramientas apropiadas y la dotación pertinente.

Procesos más comunes de transformación de la pulpa de plátano (Tabla 4).

El plátano deshidratado como harina, sometido a la cocción, al enfriamiento para posterior empaque, almacenamiento y transporte.

- **Elaboración de Harinas (fécula).** Se han utilizado las variedades de plátano Hartón y Dominico Hartón en estado verde. La fortificación en el proceso de elaboración de harina consiste en adicionar vitaminas y minerales, para hacer el producto final más nutritivo.



☞ **Frituras.** El plátano tiene grandes proyecciones hacia el mercado nacional e internacional, como chips o tajadas de frutos verdes y maduros, patacón prefrito y congelado. La vida útil del producto terminado varía desde uno (1) a tres (3) meses, dependiendo del proceso y el material de empaque que debe ser de baja permeabilidad al oxígeno.

**Tabla 56.** En la agroindustria del plátano se producen diversos productos para la alimentación humana

☞ **Congelados.** El plátano se procesa de acuerdo con lo precisado en la Tabla 4, y se envía a microempresas que producen frituras. En algunas ocasiones, se procesan trozos de diferentes tamaños para otras presentaciones, que luego son empacados al vacío o en bolsas plásticas y puestos en refrigeración. Es importante resaltar que en estos productos es necesario desarrollar las técnicas de enfriamiento que le son propias y no se debe romper la cadena de frío en la distribución del producto.

**Otros Procesos de Industrialización.** Existe potencial para utilizar la pulpa del plátano maduro en la elaboración de bocadillos, mermeladas, tortas, entre otros, para el mercado de exportación.

**Tabla 4.** Algunos procesos agroindustriales de la pulpa de plátano

Elaboración de harina *	Patacón prefrito y congelado **	Frituras (tajada verde y madura)	Congelados
Plátano verde fresco	Plátano verde fresco	Plátano verde o maduro	Plátano verde
↓ Selección	↓ Selección	↓ Selección	↓ Selección
↓ Lavado	↓ Lavado	↓ Lavado y desinfección	↓ Lavado
↓ Pelado	↓ Pelado	↓ Desmanchado	↓ Pelado
↓ Tajado	↓ Troceado (2.5 cm de ancho)	↓ Pelado	↓ Empaque al vacío
↓ Tratamiento enzimático	↓ Fritura (150 °C, por 3 min)	↓ Tajado (1 a 1.5 mm)	↓ Congelado (-10 °C)
↓ Secado	↓ Prensado	↓ Fritura (150 °C, 5 a 6 minutos)	
↓ Molienda	↓ Empaque	↓ Empaque	
↓ Fortificación			
↓ Empaque	↓ Congelado (-10 °C)		

Fuente: Corpoica, adaptado de \* Giraldo (1983); \*\* Arcila y otros (1997)



## MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD

### EL AIRE

El aire está compuesto por una mezcla de gases: 78 % de Nitrógeno, 21 % de Oxígeno, 0,033 % de Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ) y 0,93 de Argón (G. Tyler Miller, J.R. 1992). El aire debe ser puro y libre de contaminantes, porque de esto depende la calidad y duración de la vida en el planeta.

La captura de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y la liberación de Oxígeno ( $\text{O}_2$ ) se han convertido, en los últimos años, en una de las mayores prioridades, no ya de los ecologistas, sino de la sociedad. Los propietarios de tierras agropecuarias están pensando en adoptar nuevas tecnologías que sean más sostenibles con el medio ambiente, implementando otros sistemas de producción con especies arbóreas para capturar dióxido de carbono, principal causante del efecto de invernadero y, por ende, del cambio climático mundial, además, las autoridades ambientales están otorgando incentivos económicos para los agricultores que adopten esta cultura de fijar o capturar  $\text{CO}_2$  a través de sus actividades de producción agropecuarias, al final el único beneficiario es el mismo hombre que va a respirar aire puro.

De acuerdo con las últimas investigaciones, los árboles o bosques en su estado de desarrollo capturan más dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) que un bosque maduro, por esto es necesario renovarlo permanente y continuamente bajo criterios de sostenibilidad ecológica y ambiental; de acuerdo con lo anterior se puede decir que el desarrollo sostenible se da en forma natural y espontáneamente y sólo se necesita conocer el comportamiento de los sistemas para poderlos entender. Un sólo árbol aporta al ambiente el oxígeno que necesitan 10 personas para respirar durante un día.

El carbono es vital para todos los seres vivos, circula de manera continua en el ecosistema terrestre. En la atmósfera existe en forma de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el cual es empleado por las plantas, algas y algunas bacterias en la fotosíntesis.

La agricultura aporta mucho dióxido de carbono adicional al medio ambiente, alterando los ecosistemas.

De acuerdo con estudios realizados por el ICA (Belarcazar y otros) para determinar la actividad de fotosintética diaria de las hojas de plátano en diferentes clones y tomando la mínima de 10.06 mg  $\text{CO}_2$  dm<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>, que captura una planta de plátano; todo su ciclo de vida (15 meses después de la siembra) captura 65,52 kg  $\text{CO}_2$ , de los cuales 17,87 Kg son Carbono y 47,65 Kg son Oxígeno y estos elementos unidos con el agua, se constituyen en la materia prima de la fotosíntesis que al reaccionar con la energía lumínica genera carbohidratos y oxígeno para su desarrollo y purificación del aire.

Por último, la captura de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y la liberación de oxígeno ( $\text{O}_2$ ) son un negocio sostenible que se puede cuantificar y cualificar para el beneficio del hombre y del medio ambiente, es por esto, que a nivel mundial ya existe una propuesta de mercado verde para la captura de  $\text{CO}_2$  y la liberación de oxígeno, para ser vendido a países industrializados que son los mayores causantes del deterioro de los recursos naturales a través del tiempo, y deberían estar obligados a comprar los Certificados de Reducción de Emisiones (CER) para compensar y mitigar los daños causados por sus actividades y el efecto invernadero. Los recursos naturales a través del tiempo, y deberían estar obligados a comprar los Certificados de Reducción de Emisiones (CER) para compensar y mitigar los daños causados por sus actividades y el efecto invernadero.

## EL SUELO

Es la capa superior del manto terrestre, formado por partículas minerales y orgánicas. Las partículas minerales son el producto de la descomposición de las rocas y el material orgánico es el resultado de la descomposición de los sistemas vivos. El suelo es, la franja límite entre lo inorgánico y lo orgánico, entre el mineral y la vida; además, posee un metabolismo propio, aspira oxígeno ( $O_2$ ) y libera gas carbónico ( $CO_2$ ), mediante procesos de mineralización y síntesis forma materiales de reserva, humus y puede envejecer y morir.

La degradación del suelo es la pérdida parcial o total de su productividad, cuantitativa o cualitativamente, como consecuencia de los procesos erosivos, la salinización, el anegamiento, el agotamiento de los nutrientes, la desertificación y la contaminación, y esto repercute directamente en la agricultura, al disminuir los rendimientos en los cultivos y los recursos hídricos.

El suelo es un ecosistema rico, pero a la vez frágil; un puñado de tierra contiene millones de microorganismos que aseguran y sustentan la fertilidad, un centímetro de tierra puede necesitar siglos para formarse y se puede perder para siempre en un momento, arrastrada por las lluvias en las pendientes deforestadas, esterilizadas por sales, envenenada por productos químicos, privada de los nutrientes.

En la medida que las tierras no se utilicen en los cultivos, sobre bases de sostenibilidad y racionalidad ambiental, vendrán procesos de degradación de los ecosistemas, entre los cuales se destacan la erosión hídrica y eólica

El manejo y conservación del suelo se debe basar en agricultura con labranza de conservación mínima, en la siembra o plantación de cultivos; rotación de cultivos en suelos de alta explotación y mal manejo; aplicación moderada de fertilizantes inorgánicos comerciales por que disminuyen el contenido de materia orgánica del suelo y con ello su capacidad de retención de agua; los fertilizantes comerciales hacen que el suelo se compacte y se reduzca la microflora del suelo, y sea menos adecuado para el desarrollo del cultivo.

El manejo del suelo debe de ser un modelo de organización social y económico, enfocado en una visión participativa y equitativa de desarrollo sostenible que reconozca el ambiente y los recursos naturales en cualquier actividad agrícola.

## EL AGUA

La tierra es considerada el planeta del agua, pues ésta cubre 71% de su superficie, siendo en su mayoría agua salada, y una pequeñísima parte agua dulce. El agua ayuda a mantener el clima de la tierra, diluyendo los contaminantes y siendo esencial para toda forma de vida. Ochenta por ciento (80%) de una planta de plátano es agua.

El agua dulce es un recurso escaso y vital para la agricultura, la industria, el transporte y muchas otras actividades humanas.

El agua se contamina debido al uso generalizado de fertilizantes inorgánicos comerciales, en especial en terrenos próximos a corrientes y lagos de agua, porque algunos nutrientes vegetales que contienen los fertilizantes son llevados por lavado hasta las fuentes o cuerpos cercanos de agua superficial.

El agua de lluvia que se infiltra o es lixiviada en el suelo, puede lavar los nitratos de los fertilizantes comerciales llevándolos hasta el agua subterránea. Los procesos de producción agrícola son otra fuente de contaminación del agua, porque contribuyen al deterioro de los cuerpos de agua.

El uso indiscriminado de agrotóxicos, los residuos de bolsas y empaques plásticos son también factores contaminantes que inciden en la desaparición de la vida acuática, trayendo como consecuencia la pérdida de las propiedades físicas del agua: color, olor, sabor.

A pesar de su importancia, el agua es un recurso mal manejado en el planeta tierra, se contamina, se desperdicia y no se hace disponible y aprovechable.

Los sistemas agroforestales ayudan a regular el agua y se pueden implementar en cultivos de plátano, con el fin de aumentar la productividad vegetal y animal, conservar o propiciar un microclima, integrar la producción forestal con la producción platanera, preservar la biodiversidad, mitigar los efectos perjudiciales del sol, el viento y la lluvia sobre el suelo, minimizar la pérdida del suelo por la escorrentía, aumentar la fertilidad del suelo y diversificar la producción.

## BIODIVERSIDAD

Es la variabilidad de formas distintas de vida, o también puede entenderse, como la variabilidad de ecosistemas en un área o región determinada. La biodiversidad se puede analizar: a nivel de las poblaciones o diversidad genética, a nivel de la comunidad, determinada por la variabilidad que se da entre las especies y a nivel de los ecosistemas o diversidad ecológica, que comprende la variabilidad de bosques, ríos, desiertos y otros; finalmente y no menos importante aunque frecuentemente subestimada, la diversidad cultural humana, que determina en muchos casos soluciones y problemas para la supervivencia de las demás especies. La diversidad cultural se manifiesta por la diversidad del lenguaje, religión, manejo de la tierra, la selección de cultivos, el saber popular entre otros.

Se deben emprender acciones que ayuden a prevenir, conservar, mitigar y corregir los errores del pasado con prácticas más adecuadas en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y la biodiversidad como: reducir la deforestación producida por proyectos de desarrollo, conservar los bosques existentes, permitir la alta diversidad de especies que produzcan todo el año y que ayudan a mejorar y retomar los nutrientes del suelo, implementar prácticas culturales y conservar las especies vegetales en su hábitat natural, realizar inventarios taxonómicos de flora y fauna en la región, elevar principios fundamentales de calidad de vida, tener desarrollo sostenible y conservación ambiental, a través de la educación ambiental y las normas ambientales, mantener la cobertura boscosa de la región, especialmente en las regiones más frágiles y regenerar los bosque nativos degradados. Resulta evidente que los problemas de conservación de la biodiversidad no se pueden separar de los intereses más importantes del desarrollo económico y social, y es indispensable que el hombre, como protagonista de su realidad y de su destino, cambie su actitud y mire hacia nuevas formas de desarrollo que le permitan vivir en armonía con la naturaleza.

### PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL CULTIVO DE PLÁTANO

Es un planteamiento dirigido a quienes buscan una relación coherente entre el discurso ambiental y la realidad de miles de pequeños y grandes plataneros, en su lucha por la subsistencia, buscando alternativas frente a la degradación originada por una agricultura depredadora y destructiva; hay que romper con estos modelos de agricultura y procurar nuevos lineamientos de sostenibilidad que sean equitativos y participativos, para garantizar el manejo total de los medios de producción y de los recursos naturales y la biodiversidad por parte de los agricultores, asegurándoles una fuente permanente de ingresos (calidad de vida) y altos niveles de productividad.

La producción más limpia es prevenir y minimizar eficientemente los impactos y los riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, garantizando la protección ambiental, el crecimiento económico, el bienestar social y la sana competencia empresarial; además, es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integral a procesos, productos y servicios de manera que se aumente la ecoeficiencia y se reduzcan los riesgos para el ser humano y el medio ambiente. La esencia de estos conceptos es contar con tecnologías y procesos más económicos en el uso de los recursos naturales, menos consumo de materia prima, menos agua, menos insumos tóxicos y que además, sean eficientes reduciendo así los efectos ambientales negativos de las diversas etapas del ciclo de vida y la agroindustrialización.

De acuerdo con estos preceptos, es necesario implementar nuevas estrategias en los sistemas de producción, por esto se deben desarrollar procesos productivos más limpios, con un enfoque sostenible a través del uso óptimo de los recursos naturales y la biodiversidad por medio de la reconversión tecnológica apropiada. Los productos del futuro son aquellos que logran combinar el progreso con la calidad de vida y la preservación del medio ambiente.

***Los productos del futuro son aquellos que logren combinar el progreso con la calidad de vida y la preservación del medio ambiente.***



## MERCADOS VERDES

Mercado verde es una expresión genérica que da respuesta a una necesidad o requerimiento, por medio de un producto o servicio a partir de procedimientos ambientales adecuados y determinada por la percepción del cliente

Los mercados verdes son productos y servicios más amigables con el medio ambiente y todos los derivados del aprovechamiento sostenible del medio ambiente. El mercado verde está conformado por un grupo de actuales y potenciales compradores de un bien o servicio, que responde a una necesidad o preferencia, en la cual están todos los aspectos ambientales como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad, cuyo proceso de producción, extracción y manejo garanticen la conservación del medio ambiente, que sean menos nocivos para la salud, que cause menor impacto al medio ambiente y que además, genere beneficios y servicios ambientales.

La demanda nacional y mundial de productos para mercados verdes crece anualmente, esta es la oportunidad para que regiones como la nuestra que cuentan con grandes riquezas naturales y ambientales, ingresen a estos mercados verdes para mejorar la economía familiar y al mismo tiempo, aprovechar estos negocios verdes para reducir el impacto ambiental en las actividades productivas y a la vez generar recursos para satisfacer las necesidades de desarrollo local, contribuyendo con la protección y conservación del medio ambiente.

Los consumidores están tomando conciencia ambiental en sus preferencias por los productos que den garantías de ser verdes, saludables y que en su ciclo de vida y transformación se den procesos más respetuosos con el medio ambiente. Para lograrlo se debe contar con las siguientes características: material reciclado, uso reducido de recurso, reducciones en el consumo de energía, uso eficiente de agua, reducción de desechos, larga duración del producto, reutilizable, rellenable, compostable, degradable.

Por último, los empresarios, exportadores, productores, agricultores, técnicos, ecologistas, investigadores, consumidores, ONG, y todos los actores de la cadena productiva del cultivo de plátano deben realizar o planificar estrategias de integración en la cadena producción y comercialización. Para alcanzar una competitividad, se deben realizar alianzas entre todos los productores de la cadena, así como estandarizar la calidad y el intercambio de tecnologías apropiadas, con el fin de contar con un mayor poder de negociación en el mercado nacional o internacional

FICHA GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD

Planificación y Diseño

Labor y/o Actividad	Impacto		Tipo de medida	
	Positivo	Negativo	Prevención	Mitigación
Selección del material de siembra (Clones)	Siembra de Variedades y materiales apropiados incrementan la productividad	<p>Una inadecuada selección del material de siembra y disminución de rendimientos.</p> <p>Pérdida por calidad, tipo y racimo.</p> <p>Incremento de los costos al implementar controles orgánicos</p> <p>Desequilibrio del medio ambiente</p> <p>En caso de abandono del cultivo Crecimiento de plagas y enfermedades</p>	<p>Utilizar clones o biotipos apropiados a la región, ya sea en el aspecto comercial o de seguridad alimentaria.</p> <p>Utilizar materiales tolerantes o resistentes a enfermedades o plagas (FHIA 20 – 21 y 25).</p> <p>Realizar prácticas bioculturales encaminadas a sembrar materiales más sanos y de mejor calidad.</p>	<p>Capacitar al productor y su familia.</p> <p>Capacitar a todos los actores de la cadena de producción en plátano.</p>
Propagación Tipo de semilla y preparación	Convencional <i>In vitro</i> Rebrote inducido	<p>Riesgo sanitario.</p> <p>Mala realización de la práctica ocasiona pérdidas.</p> <p>Disminución en los rendimientos en calidad y peso del racimo.</p> <p>Incremento en los costos por pérdida de semilla y resiembra.</p>	<p>Conseguir semilla producida <i>in vitro</i> o con la técnica de rebrote inducido en la propia finca</p> <p>Adquirir semilla convencional de fincas que posean el certificado sanitario del ICA.</p> <p>Producir semilla con la técnica del rebrote inducido.</p>	<p>Capacitar actores de la cadena de producción.</p> <p>Mejorar las prácticas para el monitoreo de plagas y enfermedades.</p> <p>Seleccionar y tratar la semilla.</p>



## FICHA GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD

### Planificación y Diseño (Continuación)

Labor y/o Actividad	Impactos		Tipos de medida	
	Positivos	Negativos	Prevención	Mitigación
Área de influencia y aptitud de la tierra.	Áreas aptas para el cultivo del plátano (Zonificación)	Sobreoferta del cultivo	Planificar y caracterizar las zonas óptimas.	Hacer reingeniería en la diversificación del cultivo, alternativas de producción.
Disponibilidad de agua	El régimen de lluvia y la cantidad de agua disponible y regulación del balance hídrico.	Cultivos comerciales y de exportación con de riego artificial	Reservorios de agua y un buen sistema de riego.	Establecer riego y manejo de coberturas de arvenses y labranza mínima.
Arreglos en sistemas de siembra y producción.	El plátano se asocia con cualquier cultivo.	Abuso del monocultivo	Diversificación del Cultivo	Capacitación en los diferentes sistemas.
Densidad de siembra	Mayor producción en el cultivo.	Genera erosión en terrenos pendientes.  Incremento y especialización de plagas y enfermedades.	Sembrar con densidades adecuadas a las condiciones agroecológicas.  Hacer trazos en triángulos o tresbolillo a través de la pendiente siguiendo las curvas de nivel.	Realizar franjas con especies protectoras como limoncillo u otras coberturas nobles que impidan la erosión.  Eliminar sitios de producción y mantener las condiciones agroecológicas.
Sistemas agroforestales con plátano.	Aumenta productividad vegetal por el manejo de diversidad.  Diversificar la producción de alimentos y materiales diversos como: Madera, leña, aceites, carbón, látex, fibra, frutos y nueces.  Disminuye el riesgo económico del productor.  Reduce la escorrentía y las pérdidas de nutrientes del suelo.	- Aumento de costo  - Mejor Planificación	Sembrar sistemas de producción agroforestal simultáneo y secuencial.	Reducir los aspectos perturbadores que permitan que el sistema sea técnicamente factible, económicamente viable, socialmente pertinente, ecológicamente sostenible y culturalmente adaptable.  Reducir el efecto del sol, viento y lluvias sobre el cultivo y el suelo.

**Continuación: Ficha Guía de Manejo Ambiental por Actividad**  
**Planificación y Diseño (Continuación)**

Labor y/o Actividad	Impactos		Tipos de medida	
	Positivos	Negativos	Prevención	Mitigación
Entorno biofísico	Las condiciones del suelo (Agua, clima y sanidad agrícola).  Condiciones sociales, culturales y económicas.	Mal uso de las zonas Agroecológicas.	Aprovechar las condiciones de la zona.	

**Actividades propias del cultivo**

Preparación y adecuación del suelo.	Preservación de las condiciones del suelo y su uso acertado.	Pérdida de la flora del suelo.  Erosión del suelo.  Destrucción de la estructura del suelo.	Realizar labranza mínima del suelo.  Utilizar equipos de acuerdo con el estado físico del suelo.	Implementar franjas naturales de protección. Abonos verdes.  Sembrar árboles como cortina rompevientos.
Siembra	La perturbación del suelo es mínima.	Genera erosión en terrenos pendientes.	Sembrar en Triángulo o tres bolillo, a través de la pendiente siguiendo las curvas de nivel. Utilizar densidades razonables.	Sembrar franjas con especies protectoras como limoncillo u otras coberturas nobles que impidan la erosión.
Riego	El régimen de lluvias y la cantidad de agua disponible.	Afecta el nivel de los causes en los ríos y quebradas.  Conflictos sociales por la captación del recurso agua.	Tener en cuenta la pendiente y textura del suelo.  Utilizar aguas lluvias	Construir y mantener obras para disminuir el consumo y la erosión.
Fertilización	Aumenta la producción	Alteración de las condiciones físico químicas del suelo.  Contaminación de las fuentes de agua.	Programar la fertilización de acuerdo con los análisis del suelo.  Aplicar correctivos en suelos ácidos y salinos.	Utilizar biofertilizantes e Incrementar la fertilización con productos orgánicos.  Realizar análisis de suelos para determinar requerimientos.
Aplicación de materia orgánica.	La materia orgánica es fuente de carbono y energía, donde el cultivo tiene la microflora en equilibrio.  Mejora la textura y fertilidad del suelo.	La aplicación de materia orgánica fresca quema las raíces.  En cultivos con ataques severos de nemátodos fitoparásitos, aumenta la población de estos especialmente el <i>Radopholus similis</i> .	Utilizar productos de baja solubilidad.  Utilizar mejores prácticas en la aplicación.  Aplicar materia orgánica bien descompuesta.	Analizar la microflora del suelo para detectar hongos, bacterias, nemátodos y actinomicetos patógenos al cultivo de especies biológicas.



**Continuación: Ficha Guía de Manejo Ambiental por Actividad**

**Actividades Propias del Cultivo (Continuación)**

Labor y/o Actividad	Impactos		Tipos de medida	
	Positivos	Negativos	Prevención	Mitigación
Aplicación de químicos.	Mayor producción y rentabilidad en el cultivo.	Incrementa los costos de producción.  Destruye la microflora del suelo (Hongos, bacterias y actinomicetos).  Acidifica los suelos.  Contamina acuíferos.	Aplicar dosis de acuerdo con los resultados del análisis del suelo.  Recolectar una buena muestra de suelo.	Hacer plateo amplio y mantenerlo limpio para evitar que las arvenses compitan por nutrientes en los primeros meses.  Mantener cobertura en las calles para conservar la humedad del suelo, evitar disponer de las condiciones óptimas de la microflora del suelo.
Aplicación de caldos microbiales.	Mejora las condiciones físicas y químicas del suelo.  Incrementa los exudados de las raíces mejorando su cantidad y calidad.  Mejora la microflora del suelo.  Aumenta la población de microorganismos aplicados y la relación con los nativos.  Aumenta la mineralización de compuestos químicos y rocas, permitiendo la solubilización de elementos como Hierro, Calcio, Fósforo, Zinc y Boro.  Aporta el agua requerida para la absorción y nutrientes para la planta.	Se puede convertir en focos de infección para la salud humana.  Requiere mano de obra calificada para la preparación y aplicación.	Realizar análisis sobre géneros de microorganismos presentes (Hongos, bacterias, actinomicetos), así como poblaciones a través de conteo de unidades formadoras de colonias.	Aplicar Químico en baja concentración hasta conocer reacciones primarias en la planta y en la microflora del suelo.

REPÚBLICA AGROPECUARIA  
 DE COLOMBIA

**Continuación: Ficha Guía de Manejo Ambiental por Actividad**

**Actividades Propias del Cultivo (Continuación)**

Labor y/o Actividad	Impactos		Tipos de medida	
	Positivos	Negativos	Prevención	Mitigación
Descoline o deshije	Oferta de semilla  Genera empleo calificado  Mantiene una población constante de sitios productivos.	El mal manejo de esta práctica acaba con el sitio productivo.  Produce focos de infestación de plagas y enfermedades.	Capacitar a los trabajadores de las explotaciones de esta práctica.	Tener personal calificado en este tipo de labor.
Desguasque	Las calcetas se pueden utilizar en amarres o artesanías.  Control de plagas y enfermedades.	El mal manejo del desguasque favorece la presencia de plagas y enfermedades.	Realizar oportunamente el desguasque y el monitoreo de plagas y enfermedades.  Desinfectar herramientas.  Capacitar del personal.	Detectar focos, elaborar trampas para picudo, programar, eliminar y repicado de material.
Destronque y repique	Se incrementa la biomasa en el suelo.  Baja los costos  Equilibrio de la población de plagas y enfermedades.	El destronque gradual incrementa las poblaciones de plagas y enfermedades haciendo necesario el control químico.	Realizar el destronque inmediato y repicar los residuos de la planta.	Elaborar oportunamente trampas para monitoreo y control.  Utilizar controladores biológicos.
Resiembra	Conserva la unidad de producción por hectárea.	Aumenta los costos de producción.	Realizar una buena siembra.	Contratar personal calificado.
Deshoje o despunte	Se reducen los focos de infestación.	Una labor inoportuna genera daños por Sigatocas,	Programar oportunamente los deshojes periódicos para reducir el ataque de las Sigatocas y la aplicación de los controles químicos.	
Apuntalamiento con orillos de material sintético.	Evita pérdidas por viento y peso del racimo.	Genera contaminación por acumulación de residuos sólidos en el interior de la plantación.	Recolectar adecuadamente y disponer finalmente del material excedente.	Utilizar materiales biodegradables o programar la recolección de residuos sólidos.
Apuntalamiento con madera.	Baja los costos	Hay presión en los bosques.	Sacar orillos de cultivos comerciales.	Tener bosques de especies foráneas para esta labor.
Desbellote o desbacote y desmane.	Aumenta el peso del racimo	Aumenta los costos.  Se necesita personal calificado.	Capacitar el personal	Se debe hacer cuando el cultivo es comercial y la producción es para la exportación



**Continuación: Ficha Guía de Manejo Ambiental por Actividad**

**Actividades Propias del Cultivo (Continuación)**

Labor y/o Actividad	Impactos		Tipos de medida	
	Positivos	Negativos	Prevención	Mitigación
Encintado	Planifica la cosecha  Sabe la edad del racimo.	Genera contaminación por acumulación de residuos sólidos al interior de la plantación.	Recolectar adecuadamente y disponer finalmente del material excedente.	Usar materiales biodegradables o programa de recolección de residuos sólidos.
Embolso	Asegura calidad en el racimo.  Buena presentación en el mercado.  Plátanos más sanos y de mejor calidad.  Más ingresos por calidad del producto.	Alta carga de material no biodegradable que se incorpora al suelo.  Incremento de costos de riesgo de accidentes.	Recolectar adecuadamente y disponer finalmente del material excedente.    Establecer un plan de recolección, recuperación y reciclaje de bolsas, nailon y cintas plásticas y material de polipropileno.	Usar materiales biodegradables o programar la recolección de residuos sólidos.    Recolectar, disponer del plástico, nailon y envases para incorporar a los procesos productivos como materia prima en la elaboración de los productos sintéticos.
Desmane	Aumenta la calidad y peso del racimo.	Aumenta los costos  Se necesita personal calificado.	Capacitar el personal.	
Manejo y control de arvenses o flora acompañante.  Aplicación de herbicidas.	La cobertura del suelo evita la erosión y aumenta la biodiversidad de flora y fauna.  Baja los costos de producción.  Mayor duración del control.	Cuando se emplean herbicidas se acaba con la biota del suelo y su biodiversidad, contaminación de cuerpos de agua y erosión.  Desequilibra la micro y la macrofauna del suelo.  Disminuye especies o coberturas nobles.  Se presentan procesos erosivos del suelo de tipo laminar.  Disminuye las especies nobles del suelo.	Manejar las arvenses bioculturalmente.  Manejo de coberturas vivas o muertas.  Empleo de herbicidas y herramientas (trapeador).  Vigilar que se aplique adecuadamente las dosis y productos y el equipo adecuado.  Realizar un manejo integral de las arvenses.  Mantener coberturas nobles y controladas.	Usar cultivos asociados, manejo de densidad poblacional.  Utilizar métodos integrados de manejo de arvenses.    Implementar coberturas naturales con especies nobles, como el maní forrajero, la coneja.  Sembrar especies productivas o abonos verdes para incrementar la actividad microbiana del suelo (Canavalia y otras).

**Continuación: Ficha Guía de Manejo Ambiental por Actividad**

**Actividades Propias del Cultivo (Continuación)**

Labor y/o Actividad	Impactos		Tipos de medida	
	Positivos	Negativos	Prevención	Mitigación
Uso de la guadaña	Mayor rendimiento en la labor.	Genera desempleo.  Contaminación por ruido.	Alternar el uso de la guadaña.	Disminuir el número de pasos de la guadaña, permitiendo que se establezcan especies nobles.
Manejo de Enfermedades y de plagas	Aumenta la diversidad.  Equilibra las poblaciones de patógenos y plagas	Contaminación general por empleo de agroquímicos.  Cuando los insectos y los patógenos se convierten en plagas.	Manejar integralmente el cultivo.  Utilizar semilla sana.  Realizar siembras con densidades adecuadas  Implementar labores culturales oportunas.  Monitorear plagas y enfermedades.	Aplicar modelos de manejo integrado de plagas y enfermedades para reducir el impacto sobre la producción y el medio ambiente.  Utilizar el control biológico de plagas y enfermedades.

**Cosecha**

Realización de la cosecha.	Aprovechamiento económico del racimo y subsistencia familiar.	De no realizar la cosecha se ocasionaría pérdida económica.	Realizar una adecuada práctica de cosecha.	
Manejo y disposición de las bolsas, cintas y fibra sintética.	Buena presentación del fruto para el mercadeo.  Evita pérdidas de calidad.  Generación de empleo.	Contaminación del suelo, agua, aire y daños en la salud de toda la biodiversidad.  Riesgos del operario que realiza el embolso.	Manejar técnicamente la bolsa  Utilizar materiales biodegradables.  Utilizar pesticidas biológicos.  Planear el manejo, disposición y reciclaje de todos los materiales.	Manejar, disponer y reciclar todos los materiales.



**Continuación: Ficha Guía de Manejo Ambiental por Actividad**

**Poscosecha**

Labor y/o Actividad	Impactos		Tipos de medida	
	Positivos	Negativos	Prevención	Mitigación
Transporte del racimo de la planta al sitio de acopio en la finca.	Conservación de la calidad del racimo.	Se afecta la salud del operario transportador (porque adopta posiciones inadecuadas).  Transporte inadecuado deteriora el producto dependiendo del destino final.	Capacitar los operarios para manejar cargas.  Dotar de elementos de protección al operario.  Sistema de transporte acorde a las necesidades de la explotación.	
Selección del producto para comercialización.	Mejora la presentación.			
Desmane del racimo	Agrega valor, mejora la presentación.	Si se realiza mal o con una herramienta inadecuada se incrementan pérdidas poscosecha.	Capacitar operarios e incluir las herramientas adecuadas.	
Lavado, desmanche y desinfección.	Mejora la presentación	Si no se hace y se realiza de manera inapropiada se deteriora la apariencia del fruto.  Contaminación por vertimientos.	Capacitar operarios en manejo, dosificación, tiempo de inmersión y protección adecuada.  Construir sistemas de tratamientos de los vertimientos.	Construir sistemas de tratamientos de los vertimientos.
Escurrido, clasificación y empaque.	Agregar valor, mejorar la presentación y proteger el producto.	Manejo de los vertimientos y el deterioro del empaque (cajas de cartón por no escurrido), crecimiento de hongos y manchas sobre el fruto deteriorando la apariencia.  Pérdida económica por deficiente manipulación y acomodación en el empaque.	Capacitar los operarios para que manipulen y empaquen el producto de manera correcta.  Usar material de empaque apropiado.  Lavar y desinfectar canastillas.  Reciclaje de empaques de cartón.	Construir sistemas de tratamientos de los vertimientos.  Usar material de empaque apropiado.

**Industrialización**

Acondicionamiento de la materia prima.	Dar valor agregado	Si el producto que se recibe es mal manipulado se genera pérdidas en el proceso.	Capacitar el personal en poscosecha.	Buscar otra alternativa de procesamiento de los residuos o rechazos.
Recepción			Realizar un buen manejo	

**Continuación: Ficha Guía de Manejo Ambiental por Actividad**

**Industrialización**

Labor y/o Actividad	Impactos		Tipos de medida	
	Positivos	Negativos	Prevención	Mitigación
Acondicionamiento de la materia prima.  Recepción	Dar valor agregado.	Producto se recibe es mal manipulado genera pérdidas.	Capacitar el personal en poscosecha.  Realizar un buen manejo poscosecha.	Buscar otra alternativa de procesamiento de los residuos o rechazos.
Maduración	Dar valor agregado bajo un proceso de maduración artificial.	Se generan residuos industriales nocivos para la salud humana.  Procesos de maduración no se pueden estandarizar.  Producto final de calidad heterogénea	Capacitar en la técnica de maduración  Definir edad de cosecha en finca, en función del producto a desarrollar.  Realizar un buen manejo de poscosecha.	Buscar otra alternativa de procesamiento de los residuos o rechazos.  Capacitar industrialización.  Canalizar sobre vertimientos de residuos industriales o generar alternativas de uso.
Selección del producto.	Obtener buena homogenización de materia prima.	Una mala selección genera pérdidas económicas y producción de desperdicios.	Capacitar al operario.	Capacitar al operario.
Lavado y desinfección.	Disminuir los riesgos de contaminación microbiológica en plantas de procesamiento.	Generación de altos volúmenes de aguas residuales, derivados del mal uso de jabones o agentes químicos.	Usar mínima cantidad de agua posible.  Tener en cuenta la calidad del agua.  Usar agentes desinfectantes recomendables (hipoclorito de sodio, amonios cuaternarios y compuestos de yodo).	Potabilizar las aguas (con piedra-lumbre).
Pelado y/o despunte.	Dar valor agregado.	Generación de desperdicios y proliferación de insectos.	Usar recipientes con tapa.  Recolectar frecuentemente los desechos	Generar alternativas de procesamiento de cáscaras

**Continuación: Ficha Guía de Manejo Ambiental por Actividad**

**Industrialización (Continuación)**

Labor y/o Actividad	Impactos		Tipos de medida	
	Positivos	Negativos	Prevención	Mitigación
Tratamiento enzimático	Inactivar enzimas y microorganismos.	Cuando se realizan inadecuadamente se altera la composición bromatológica de la pulpa.	Capacitar en la técnica de tratamiento más adecuado.	Capacitar en la técnica de tratamientos más adecuados.
Transformación y control de calidad.  Procesamiento (Deshidratado).	Hacer productos nutricionales (Garantizar la seguridad alimentaria).  Generar valor agregado.  Prolongar la vida útil.  Generar empleo.	Si no se realiza adecuadamente, se obtienen productos no nutricionales, sin inocuidad en general de la mala calidad y se causan pérdidas económicas.	Capacitar operarios.  Estandarizar procesos.  Emplear materiales de acero inoxidable.  Manipular adecuadamente la materia prima  Renovar los aceites vegetales adecuadamente.	Capacitar operarios.  Estandarizar procesos.
Procesamiento (Cocción).	Hacer productos nutricionales (Garantizar la seguridad alimentaria).  Generar valor agregado.  Prolongar la vida útil.  Generar empleo.	Si no se realiza adecuadamente, se obtienen productos no nutricionales, sin inocuidad en general de la mala calidad y se causan pérdidas económicas.	Capacitar operarios.  Estandarizar procesos.  Emplear materiales de acero inoxidable.  Manipular adecuadamente la materia prima  Renovar adecuadamente los aceites vegetales.  No romper la cadena de frío en su distribución y transporte.	Capacitar operarios.  Estandarizar procesos.
Enfriamiento	Disminuir riesgos de contaminación por microorganismos.	Contaminación microbiológica.	Capacitar operarios.  Definir técnicas adecuadas de enfriamiento.  Programar el control de calidad (análisis microbiológico).	Capacitar operarios.  Definir técnicas adecuadas de enfriamiento.  Destinar a la alimentación animal (bovina).

**Continuación: Ficha Guía de Manejo Ambiental por Actividad**

**Industrialización (Continuación)**

Labor y/o Actividad	Impactos		Tipos de medida	
	Positivos	Negativos	Prevención	Mitigación
Empaque y almacenamiento.	<p>Valor agregado</p> <p>Preservar la calidad integral del producto alimenticio.</p>	<p>Contaminación microbiológica.</p> <p>Genera residuos sólidos biodegradables y no biodegradables.</p> <p>En empaques adecuados se puede contaminar el alimento y disminuir la vida útil.</p>	<p>Usar empaques adecuados.</p> <p>Mantener limpia la zona de empaque y desinfectar empaques (Pasar por luz ultravioleta o usar aires calientes).</p>	<p>Capacitar operarios.</p> <p>Destinar a la alimentación animal.</p> <p>Desarrollar campañas de reciclaje de empaques a consumidores.</p>
Transporte	Llegada del producto lo más rápido al cliente y que le producto llegue en buena calidad.	Si no se hace adecuadamente se daña el producto.	Manejar la logística de transporte.	

## SOSTENIBILIDAD LEGAL

La legislación ambiental es una oportunidad para que las ONGs, las organizaciones de la sociedad civil, las empresas, las entidades gubernamentales del orden departamental y municipal, incidan en los procesos de planificación y gestión de los ecosistemas que son el sustento de la vida, para el desarrollo de los pueblos.

Con el Decreto 2811 de 1974 (Código Nacional de los Recursos Naturales y Protección y del Ambiente) se inicia en nuestro país de forma sistemática la expedición de una serie de normas proyectadas hacia la protección, preservación y defensa del ambiente.

En este marco de referencia se expidió la Ley 9 de 1979 ó Código Sanitario nacional y otra serie de normas sobre contaminación de agua, residuos sólidos y líquidos, ruido, bosques, aire, prevención de desastres, minería, fauna, parques naturales, etc., que fueron engrosando la legislación ambiental nacional.

La constitución de 1991, es llamada por muchos "La Constitución verde", porque en su texto se encuentran normas que consagran la protección a la biodiversidad, la función social y ecológica de la propiedad, el derecho a un ambiente sano, las acciones populares y de grupo, las funciones de planificación, gestión y vigilancia de los entes territoriales, de las funciones de protección y control de la Contraloría, la Procuraduría, la Defensoría del Pueblo, es decir, se elevan a rango constitucional una serie de derechos y acciones para la defensa, protección y preservación del medio ambiente.

Con la Ley 99 de 1993 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, reorganizan y crean las Corporaciones Autónomas Regionales, se crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan los lineamientos de la política ambiental de nuestro país, definiendo como principio el Desarrollo Sostenible, quedando entonces completo el marco legal general de la legislación ambiental. A partir de esta ley se han venido expidiendo otras leyes, decretos y Resoluciones del Ministerio del Medio Ambiente, que de una manera sistemática vienen desarrollando los principios constitucionales y legales sobre protección, conservación y defensa del medio ambiente.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA

### D.1 EL AMBIENTE EN LA CONSTITUCIÓN DE 1991 O LA CONSTITUCION ECOLÓGICA

La protección al medio ambiente tiene, en la Constitución Colombiana de 1991, una relación directa con los derechos colectivos, conocidos comúnmente como derechos de tercera generación, que de forma directa o indirecta tiene presencia en preceptivas de nuestra Constitución.

### D.2 EL DERECHO AL AMBIENTE SANO

Conforme lo establece el artículo 79 de la Carta Fundamental, "todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano", constituye así mismo un deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de dichos fines.

### D.3 PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA GESTION AMBIENTAL

Se establece como principio constitucional la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectar el goce de un ambiente sano, con la obligación legal de garantizar esta participación, lo que se ha venido cumpliendo en la Ley 134 de 1994, de mecanismos de participación ciudadana,

la Ley 99 de 1993, del Medio ambiente, entre otras. A partir de la expedición de la Constitución de 1991, se da relevancia a los derechos fundamentales, los derechos sociales y culturales, a los derechos colectivos y del medio ambiente y se dota a la comunidad de unos instrumentos eficaces para que se puedan ejercer y hacer garantizar el ejercicio de tan importantes derechos.

**Derecho a intervenir en los procedimientos ambientales (ley 99 de 1993 Art. 69 ).** Este derecho cuya titularidad está en cabeza de cualquier persona (natural o jurídica, pública o privada), otorga facultades para intervenir en las actuaciones administrativas referentes a: Expedir, modificar o cancelar permisos ambientales; expedir, modificar o cancelar licencias de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente; Imponer o revocar sanciones por el incumplimiento de normas y regulaciones ambientales.

**Audiencias públicas administrativas sobre el medio ambiente ( ley 99 de 1993 Art. 72 ).** La Audiencia Pública Ambiental es un mecanismo de participación que le permite a la comunidad, a las autoridades, a las organizaciones y a la autoridad ambiental, conocer, informarse e intercambiar criterios sobre la conveniencia de una obra o actividad que se desarrolle o pretenda desarrollarse y que pueda causar impacto al ambiente o a los recursos naturales renovables.

**Derecho de petición de información ( constitución nacional Art. 23, ley 99 de 1993 Art. 74 ).** El Derecho de petición es un derecho fundamental que ha sido consagrado por la Constitución Nacional (Art. 23), el cual puede ser ejercido por cualquier persona (nacional o extranjera, adulta o menor, letrada o analfabeta), con el fin de obtener información a través de una pronta respuesta de la autoridad competente.

**Veedurías ciudadanas (ley 489 de 1997 Art. 34 y 35).** Las Veedurías Ciudadanas son el mecanismo de participación que otorga la Constitución para verificar bien sea de manera individual o colectiva, el cumplimiento correcto de políticas, planes, programas de inversión pública y de ONG's, como también la vigencia y respeto de la moral pública y la ética civil.

**Consulta a comunidades indígenas y negras (ley 99 de 1993 Art. 76).** La Consulta, uno de los principales mecanismos de participación le permite a las minorías étnicas informarse sobre una medida, sobre los proyectos y obras de infraestructura. Las poblaciones indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los estados deberían reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sostenible (Principio 22, Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, junio de 1992).

**Acción de tutela.** En asuntos ambientales la tutela sirve para proteger el derecho a un ambiente sano, cuando este derecho se encuentre en conexión directa con un derecho fundamental, por ejemplo el derecho a la vida. La tutela la puede ejercer cualquier persona, natural o jurídica, ante cualquier juez de la república, Tribunales, Consejo de Estado o Corte suprema de Justicia, mediante un escrito dirigido al despacho judicial de su residencia, también puede ser de manera verbal, ante el secretario del despacho judicial. Para interponer la acción de tutela no se requiere actuar por intermedio de abogado. El funcionario debe resolver la tutela en un término máximo de diez días, por que este es un procedimiento preferente y sumario que requiere tener pronta respuesta.

**Acciones populares.** Es un mecanismo constitucional de protección y defensa de los derechos e intereses colectivos. Es un mecanismo de tipo judicial, porque se ejerce ante los jueces de la república . Ante el Juez Civil del Circuito cuando la acción u omisión provenga de un particular y ante el Tribunal de lo Contencioso Administrativo, cuando la acción u omisión provenga de una entidad pública.



**Acción de cumplimiento.** Es un mecanismo constitucional de acceso a la justicia creado por el artículo 87 de la Constitución Política de 1991, y en virtud de la cual la ciudadanía puede acudir a un juez para obtener que las autoridades cumplan los deberes que le habían sido impuestos. Se erige como facultad de todas las personas para exigir la vigencia y aplicación del ordenamiento jurídico.

#### D.4 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Existen diferentes vías en nuestro marco jurídico para emprender acciones legales contra las agresiones al Medio Ambiente; que son de tres tipos: Civiles, Administrativas y Penales.

**La responsabilidad civil por el daño ambiental.** Esta responsabilidad se deriva de violaciones a los derechos ambientales de terceros o de la colectividad (daño ambiental) y está dada en los perjuicios económicos evaluados en dinero que se puedan causar con las actividades antrópicas sobre el medio ambiente.

**Responsabilidad administrativa por el daño al ambiente.** El ministerio del Medio Ambiente y las Corporaciones Autónomas Regionales, los Departamentos, Municipios y Distritos, están investidos con funciones policivas para la imposición y ejecución de las medidas de policía de multas y sanciones establecidas por la ley. En el decreto 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993 y en otras disposiciones de tipo ambiental se han consagrado una serie de conductas, de omisiones y de acciones que se constituyen en violatorias de las normas de protección ambiental o sobre manejo de recursos naturales.

**Responsabilidad penal.** Es la vía de protección penal del Medio Ambiente, contra los llamados delitos ecológicos o ambientales al considerarse al Medio Ambiente, que es un bien y un patrimonio común de todos, como un objeto de derecho a proteger y articular formas concretas para su defensa.

#### D.5 TRAMITES, PERMISOS Y CONCESIONES DEL SECTOR PLATANERO ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL

**Concesión de Aguas superficiales y subterráneas.** La concesión de aguas es la autorización que toda persona natural o jurídica debe obtener para aprovechar las aguas de uso público, llámense aguas superficiales o subterráneas, conforme al Decreto 1541 de 1978, reglamentario del Código Nacional de los Recursos Naturales. Este permiso lo concede La Corporación Autónoma Regional. No requieren concesión de aguas las personas que utilicen las aguas de uso público mientras discurren por cauces naturales, para beber, abrevar animales, lavar ropas y para acciones similares, en tanto el agua se use sin establecer derivaciones, emplear máquinas o aparatos, detener o desviar el curso del agua. Tampoco se requerirá si se cuenta con la prestación del servicio público domiciliario de agua potable. Toda plantación platanera requiere concesión de aguas, tanto para uso doméstico destinada al abastecimiento de los casinos y los sanitarios, como para uso agropecuario, que incluye el riego y el lavado de la fruta.

**Aprovechamiento de aguas subterráneas.** Para utilizar las aguas subterráneas, las subálveas y las ocultas debajo de la superficie del suelo o del fondo marino que brotan en forma natural, como las fuentes y manantiales captados en el sitio de afloramiento o las que requieren para su alumbramiento obras como pozos, galerías filtrantes u otros similares (Decreto 1541 de 1978), se requiere permiso de prospección y exploración, que incluye perforaciones de prueba en busca de agua subterránea con miras a su posterior aprovechamiento, y para este último se requiere la concesión de aguas, salvo que el uso sea doméstico.

**Permiso de Vertimientos.** Un vertimiento es cualquier descarga final de un elemento, sustancia o compuesto que esté contenido en un líquido residual de cualquier origen o un cuerpo de agua, o un canal, al suelo o al subsuelo (Artículo 3 del Decreto 901 de 1997). Los vertimientos no pueden ser descargados en las fuentes de agua o en el suelo, hasta tanto no reciban tratamiento previo que garantice que los niveles y cantidades del vertimiento no causan contaminación.

**La Tasa Retributiva.** La tasa retributiva es una contribución económica que deben hacer los usuarios del recurso hídrico a las Corporaciones Autónomas Regionales, reguladas a su vez por el Ministerio del Medio Ambiente, con la cual se paga por la prestación de un servicio, como es permitir el vertimiento de las aguas a diferentes recursos naturales. También con ella se busca apropiar recursos para contribuir a la protección y restauración de los recursos naturales utilizados.

Se fundamenta en el artículo 42 de la Ley 99 de 1993, que establece que la utilización directa o indirecta de la atmósfera, del agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas, que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio, sean o no lucrativas, se sujetarán al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas.

La tasa retributiva es un instrumento económico, basado en el principio de que “Quién contamina paga”, y tiene como objetivo disuadir al usuario de la contaminación que causa, obligándolo a implementar sistemas de tratamiento para rebajar el valor a pagar. Es necesario anotar que el pago de la tasa no exime al usuario de cumplir los requisitos y límites permisibles para el vertimiento fijados por el Decreto 1594 de 1984.

**Manejo Adecuado del Recurso Suelo.** Es el recurso primario donde se soportan las actividades agropecuarias, en este caso el sector platanero. El suelo es considerado como recurso natural, y tiene tres atributos que lo hacen indispensable para las actividades humanas:

Es fuente de materias primas, es el soporte de las actividades humanas; es el receptor de desechos o productos.

De manera general se puede afirmar que la protección y conservación del suelo se concreta en:

- ✓ Proteger el recurso de procesos erosivos, fomentando el uso racional y sostenible del mismo.
- ✓ Utilizar el suelo de manera adecuada y óptima según sus características.
- ✓ Usar de manera racional los insumos agrícolas, como fertilizantes, agroquímicos, plaguicidas y enmiendas.
- ✓ Minimizar y controlar la generación de residuos sólidos contaminantes.
- ✓ Implementar prácticas culturales apropiadas para su protección, como: coberturas vegetales, abonos orgánicos y compostajes.
- ✓ Usar herramientas que permitan la labranza mínima para evitar la compactación.

**Permiso de Aprovechamiento Forestal.** Aprovechamiento Forestal es la extracción de productos

de un bosque y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación. Su objetivos son: autorizar el uso de los recursos maderables o no maderables de la flora silvestre y de las plantaciones forestales, en actividades desde la obtención hasta el momento de iniciar la transformación.

Aprovechamiento Sostenible es el uso de los recursos maderables y no maderables del bosque que se efectúa manteniendo el rendimiento normal del bosque mediante la aplicación de técnicas silvícolas que permitan la renovación y persistencia del recurso.

Las clases de aprovechamiento forestal son: únicos, persistentes y domésticos.

**Manejo de los Residuos Sólidos y Especiales.** Las plantaciones plataneras producen residuos de diferente tipo: plátano de rechazo, desechos de los cascos y sanitarios, cajas de cartón, nailon, zunchos, metales, estibas, plásticos, sobrantes de aceites, lubricantes, plaguicidas, bolsas, envases y otros insumos agrícolas, así como los tanques y embalajes en donde éstos vienen almacenados.

**Responsabilidad del cultivador y empresario en el manejo de los residuos.** Dentro de cualquier actividad productiva, el manejo integral de residuos incluyen actividades de generación, almacenamiento reciclaje, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final, que puede ser desarrollada por entidades públicas y por particulares, y en tal sentido la responsabilidad que les compete puede variar.

**Manejo adecuado de los residuos .** Las plantaciones y las empresas que se relacionen con ellas, deben seguir los lineamientos de la guía ambiental, donde se incluya el plan para el manejo de los residuos sólidos, que les permita hacer la clasificación, separación, disposición adecuada y completa de sus residuos. La disposición final es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en forma definitiva, efectuado por las empresas prestadoras del servicio, disponiéndolos en lugares especialmente diseñados para recibirlos y eliminarlos, obviando su contaminación y favoreciendo la transformación biológica de los materiales fermentables, de modo que no representen daños graves a la salud humana o al medio ambiente. La disposición final de residuos sólidos peligrosos, es la actividad de incinerarlos en los dispositivos especiales o de depositarlos en rellenos de seguridad, de tal forma que no representen riesgos ni causen daño a la salud o al medio ambiente. Resolución 822 de 1998 Ministerio de Desarrollo.

Se debe implementar un manejo responsable y adecuado de los residuos así:

- ✓ Identificar, clasificar y separar los residuos sólidos según sus características.
- ✓ Disponer de un lugar adecuado, cubierto y limpio, para el almacenamiento.
- ✓ Seleccionar los residuos que puedan ser reutilizables
- ✓ Establecer programas de reciclaje.
- ✓ Disponer los residuos adecuadamente, según su naturaleza y características
- ✓ Por ningún motivo se permite enterrar basuras, máxime si son peligrosas, como envases de agroquímicos.

En lo concerniente a los residuos especiales, se recomienda:

- ✓ Identificar los residuos especiales que se generan verificando las listas de referencia establecidas en la Resolución 189 de 1994 y la Resolución 2309 de 1986 ó haciendo su caracterización físico-química.

- ✓ En el evento de entregar a otro, debe realizar caracterizaciones físico-química con laboratorios especializados debidamente autorizados e informar de esta situación a quien le reciba los residuos para su almacenamiento o disposición final.
- ✓ Efectuar un programa de minimización de producción de residuos especiales y sustituir los procesos que generan estos tipos de residuos por otros menos contaminantes.
- ✓ Hacer almacenamiento especial y separado, teniendo en cuenta las incompatibilidades que existen entre los componentes de los residuos.

**Disposición final de los residuos de plaguicidas.** La legislación vigente no establece como requisito la licencia ambiental u otro permiso para la actividad de disposición final de residuos especiales, cuando ésta es adelantada por particulares, salvo lo establecido para el método de incineración, el

### Trámites ante las Autoridades Ambientales, Sanitarias y Agrícolas sobre Plaguicidas

Actividad	ICA	Autoridad ambiental	Autoridad sanitaria
Productores de insumos agrícolas	Registro de Productores	Licencia ambiental para plaguicidas y otras sustancias sometidas a control por tratados internacionales	Clasificación toxicológica y permiso de uso para plaguicidas
Importadores de insumos agrícolas	Registro de importadores	Licencia ambiental para plaguicidas y otras sustancias sometidas a control por tratados internacionales	Clasificación toxicológica y permiso de uso para plaguicidas
Laboratorios para el análisis de calidad de productos	Registro de laboratorios para el control de calidad	Ninguna	Cumplir normas sanitarias
Permisos provisionales para la importación y uso en situaciones de emergencia	Permisos provisionales	Visto bueno del Ministerio del Medio Ambiente	Visto bueno del Ministerio de salud y clasificación toxicológica
Ensayos de investigación y desarrollo	Concepto técnico del ICA para la importación de la muestra y registro de los Departamentos Técnicos	Ninguna	Permiso especial de experimentación
Uso de producto con fines comerciales	Registro de producto o registro de venta	Licencia ambiental cuando se trate de productos bioinsumos y afines	Concepto toxicológico, del Ministerio de salud salvo para abonos y fertilizantes
Cuando se trate de productos terminados importados o producidos en el país, con destino al uso directo de los interesados	Registro de uso	Ninguna	Concepto toxicológico salvo los coadyuvantes
Expendedores	Inscripción ante el ICA	Ninguna	Cumplir las normas sanitarias para establecimientos de comercio.
Transporte y almacenamiento de insumos y plaguicidas	Ninguna	Licencia ambiental para transporte y licencia ambiental para almacenamiento de sustancias peligrosas	Cumplir normas sanitarias para el caso de los almacenadores.
Aplicadores comerciales	Inscripción ante el ICA	Licencia ambiental si se trata de construcción y operación de terminal de fumigación	Cumplir las normas sanitarias para establecimientos de comercio

cual si requiere permiso de emisiones atmosféricas.

El Decreto 1843 de 1991 se refiere a la disposición final de los residuos de plaguicidas, en la siguiente forma:

- ✓ Los remanentes o sobrantes de plaguicidas, el producto de lavado o limpieza de equipos, utensilios, accesorios y ropas contaminadas, deberán recibir tratamiento previo a su evacuación, teniendo en cuenta las características de los desechos a tratar. Para el efecto se podrán utilizar diferentes métodos aprobados por las Direcciones Seccionales de Salud y de las Corporaciones.
- ✓ Los empaques de los plaguicidas deberán ser destruidos.
- ✓ Los empaques o envases vacíos de plaguicidas, no podrán reutilizarse.

Cualquier tratamiento diferente que se quiera dar a los envases o empaques debe ser autorizado por la respectiva Dirección Seccional de Salud; con el visto bueno de las Corporaciones. A raíz de la expedición de la ley 99 de 1993, la autorización sobre el tratamiento diferente de los residuos de plaguicidas, debe ser expedida conjuntamente entre el Servicio Seccional de Salud de cada región y las Corporaciones Ambientales.

En lo referente a la aplicación de agroquímicos y plaguicidas por vía aérea se debe considerar: Sin perjuicio de lo establecido en el régimen de licencias para la construcción y operación de terminales aéreas de fumigación, los procesos o actividades susceptibles de producir emisiones de sustancias tóxicas, requieren el permiso de emisiones atmosféricas.

El ministerio del Medio ambiente, en coordinación con el Ministerio de Salud, regulará, controlará o prohibirá, según sea el caso, la emisión de contaminación que ocasionen altos riesgos para la salud humana, y exigirá la ejecución inmediata de los planes de contingencia y de control de emisiones que se requieran.

**Recursos en la vía gubernativa.** Los trámites que se adelantan ante las Corporaciones Autónomas que son entes corporativos de carácter público, tienen el carácter de procedimientos administrativos, se aplicarán las normas del Título II, Artículo 49 y siguientes del Decreto 01 de 1984, Código Contencioso Administrativo, o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

## **NORMATIVIDAD VIGENTE PARA PRODUCIR “PRODUCTOS AGROPECUARIOS ECOLÓGICOS”**

De acuerdo con la resolución No. 00074 de Abril de 2002 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y por la cual se establece el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaquetado, etiquetado, almacenamiento, importación y comercialización de productos agropecuarios ecológicos dice :

### **CONDICIONES GENERALES**

**Visión general.** Los sistemas agropecuarios de producción, ecológicos, utilizan insumos y/o métodos que aumentan la actividad biológica de suelo, la biodiversidad y balancean el equilibrio biológico natural (Art. 5°).

**Incompatibilidad con organismos vivos modificados.** No podrán ser utilizados “Organismos vivos modificados” genéticamente, a través de la “biotecnología moderna”, en ninguna de las etapas del sistema de producción ecológico (Art. 6°).

**Art. 7°. Disminución de riesgos de contaminación por prácticas agropecuarias.** El Art. 7 de la Resolución 00074 de Abril de 2002 del Ministerio de Agricultura, dice que durante la producción, la cosecha y/o la elaboración de los productos, no se debe dar lugar a la utilización de ningún producto químico de síntesis y en general, distintos a :

- a) Sustancias minerales inofensivas, obtenidas de yacimientos naturales y que no hayan sufrido después de su extracción ningún tratamiento diferente al mecánico (cernido, triturado) o físico (térmico, decantación, disolución de agua).
- b) Organismos y sustancias orgánicas provenientes ya sea de animales domésticos vivos, o de animales criados, o vegetales cultivados o recolectados, respetando los criterios o condiciones de los sistemas y métodos de producción y recolección ecológicos, descritos en esta reglamentación;
- c) Algunas sustancias no contaminantes obtenidas a partir de procedimientos industriales.

**Períodos de conversión.** Para que un producto agropecuario reciba la denominación de “Producto Agropecuario Ecológico”, deberá provenir de un sistema donde se hayan aplicado las bases establecidas en el presente reglamento durante los tiempos para adaptar y perfeccionar las prácticas agropecuarias a las condiciones agroecológicas locales. Es posible que el sistema en que se basa la producción requiera también tiempo para eliminar los posibles residuos de productos químicos agrícolas que pueden haberse depositado en el suelo (Art. 8°).

**Unidad productiva.** Las unidades de producción agropecuaria ecológica se entienden como un organismo vivo, dinámico y sistémico. Por ello, deberán estar claramente delimitadas. En el caso en que existan, en un mismo predio, unidades de producción agropecuarias no ecológicas, el productor deberá garantizar, la existencia de medidas preventivas orientadas a evitar contaminación y mezcla de productos (Art. 9°).

**Uso del agua.** El agua utilizada para la producción, transformación y procesamiento de los productos agropecuarios ecológicos, deberán cumplir con los requisitos de conservación y vertimiento establecidos en la legislación ambiental (Art. 10).

**Certificación.** Los productos agropecuarios, comercializados bajo la denominación de productos



agropecuarios ecológicos, deberán estar certificados por un organismo de certificación acreditado por el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (Art. 11).

## REQUISITOS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ECOLÓGICA

**Conversión a la producción agrícola ecológica.** Se entiende como inicio del período de conversión la fecha de inscripción al programa de certificación. Para que el producto de cultivos transitorios, semipermanentes y/o de ciclo corto, reciba la denominación de "Producto Agropecuario Ecológico", deberá provenir de un sistema donde se hayan aplicado las bases establecidas en el presente reglamento durante un periodo de conversión equivalente a dos (2) años. En el caso de cultivos permanentes este periodo de conversión será de tres (3) años (Art. 12).

**Parágrafo.** El organismo de certificación podrá decidir si dicho periodo se debe prorrogar o reducir, teniendo en cuenta la utilización del suelo en los últimos cinco (5) años y la situación agroecológica y el tipo de cultivo o actividad a establecer. En todo caso el tiempo mínimo de conversión permitido será de doce (12) meses y el etiquetado acorde con lo descrito en el parágrafo 1º del Art. 30.

**Mantenimiento del suelo.** En el artículo 13 dice que tanto la fertilidad como la actividad biológica del suelo deberá ser mantenida o aumentada, en los casos apropiados mediante:

- ✓ El cultivo de leguminosas, abonos verdes o plantas de enraizamiento profundo, coberturas vegetales, con arreglo a un programa de rotación plurianual adecuada y/o,
- ✓ La incorporación al terreno de material orgánico compostado;
- ✓ Preparados vegetales;
- ✓ Para la actividad del compost pueden utilizarse preparaciones apropiadas basadas en vegetales o microorganismos no patógenos;
- ✓ Incorporación de fertilizantes orgánicos o minerales.

**Parágrafo.** En la medida en que la nutrición no sea posible mediante la utilización de los métodos anteriores, es posible recurrir al uso de los otros productos mencionados en el anexo I del presente reglamento, acorde con las condiciones agro-ecológicas locales, y previo consentimiento del organismo de certificación. De igual manera la utilización de métodos de fertirrigación requiere de una consulta previa ante el organismo de certificación.

**Manejo fitosanitario y de arvenses.** En el artículo 14 dice que el manejo, fitosanitario de organismos dañinos (insectos, ácaros, patógenos) y de arvenses, deberá realizarse mediante la adopción conjunta, de entre otras, las siguientes medidas :

- ✓ Adecuado mantenimiento del suelo y adecuada nutrición vegetal.
- ✓ Selección de las variedades y especies apropiadas a las condiciones agroecológicas locales ;
- ✓ Un adecuado programa de rotación y/o asociación o intercalamiento ;
- ✓ Medios mecánicos de manejo ;
- ✓ Protección de los enemigos naturales de los organismos dañinos con cercos vivos, nidos, diseminación de predadores, uso de parásitos, entre otros ;

**Parágrafo.** En la medida en que el manejo fitosanitario y de arvenses no sea posible mediante la utilización de los métodos anteriores, es posible recurrir al uso de los productos mencionados en la Resolución 00074 de abril de 2002 del Ministerio de Agricultura, acorde con las condiciones agroecológicas locales, y previo consentimiento del organismo de certificación.

**Semillas.** En el artículo 15, dice que las semillas y el material de propagación vegetativo deberán

proceder de plantas cultivadas de conformidad con las disposiciones, establecidas en la Resolución 00074 de abril de 2002 del Ministerio de Agricultura, durante una generación, como mínimo, o en casos de cultivos permanentes, dos generaciones de cultivo.

**Parágrafo 1º.** Podrá utilizarse material de propagación y reproducción de origen no ecológico tratados con productos que no figuran en la Resolución 00074 de abril de 2002 del Ministerio de Agricultura, siempre que el usuario de dicho material pueda demostrar a satisfacción del organismo de certificación, la imposibilidad de obtener en el mercado material no tratado de una variedad, o raza adecuada de la especie en cuestión. Esta excepción será vigente hasta el treinta y uno (31) de diciembre del año dos mil siete (2007).

**Parágrafo 2º.** Deberá darse prioridad al uso de variedades nativas y endémicas, y fomentar el fitomejoramiento y la protección de la biodiversidad.

**Parágrafo 3º.** Se prohíbe el uso de semillas provenientes de organismos, vivos modificados genéticamente.

**Parágrafo 4º.** Las semillas a ser comercializadas deberán cumplir con los requisitos establecidos por la Resolución ICA número 3034 de 1999, o en su defecto la que la reemplace.

**Art. 16. Manejo poscosecha.** Se permitirán las siguientes prácticas, las cuales deberán ser aprobadas previamente por el organismo de certificación :

- ✓ Almacenamiento bajo atmósfera controladas (dióxido de carbono o nitrógeno), con las medidas de seguridad apropiadas;
- ✓ Tratamiento con agua caliente, aire caliente o tratamientos por vapor para retardar la descomposición por microorganismos ;
- ✓ Secado natural o con aire forzado;
- ✓ Uso de ceras o recubrimientos comestibles;
- ✓ Enfriamiento;
- ✓ Lavado de agua con cloro, con las medidas de seguridad apropiadas.

**Irradiaciones ionizantes.** No se permitirá la irradiación ionizante a los productos o alimentos agropecuarios ecológicos, así como a los ingredientes ( Art. 17).

## ALIMENTOS PROCESADOS

**Art. 27. Requisitos generales.** Los productos agropecuarios procesados podrán contener un máximo de 5% de ingredientes de origen vegetal y/o animal que no cumplan con los requisitos del presente reglamento y no estén indicados en el anexo III. Para su uso, se debe contar con una autorización previa del organismo de certificación. Un producto elaborado bajo las normas del presente reglamento no puede tener un mismo ingrediente obtenido ecológicamente y de forma convencional. El agua potable y la sal adicionadas como ingredientes no serán utilizadas para el cálculo del porcentaje máximo establecido. El producto o sus ingredientes no incluyen productos químicos de síntesis, ni plaguicidas, sulfitos, nitratos o nitritos. El producto no contendrá colorantes, conservantes y saborizantes sintéticos. Se utilizará agua potable. El producto o sus ingredientes, durante el proceso de elaboración, no fueron sometidos a tratamientos con radiaciones ionizantes. Así mismo, no se podrán utilizar organismos vivos modificados genéticamente o sus derivados.

**Parágrafo 1º.** Este porcentaje será vigente hasta el 31 de diciembre del año 2007, fecha en la cual el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, definirá la supresión o reducción del porcentaje permitido.



**Parágrafo 2º.** Para calcular el porcentaje de ingredientes se debe dividir el peso total neto (excluyendo agua y sal) del o los ingredientes ecológicos incorporados entre el peso total (excluyendo agua y sal del producto final).

Para ingredientes líquidos, se debe dividir en volumen, fluido de los ingredientes ecológicos incorporados (excluyendo sal y agua) entre el volumen fluido del producto final.

Para productos que contienen ingredientes en forma líquida y sólida, se divide el peso combinado de ingredientes sólidos, y el peso de los líquidos (excluyendo sal y agua) entre el peso total (excluyendo sal y agua) del producto final.

**Art. 28. Producción paralela.** Se permite la producción paralela, únicamente cuando el procesador asegure y demuestre, mediante registros presentados al ente certificador, la separación de las actividades convencionales y ecológicas.

**Art. 29. Industrias procesadoras.** Los establecimientos donde se industrializa productos agropecuarios ecológicos cumplirán con los requisitos establecidos en el Decreto número 3075 de 1997 del Ministerio de Salud o los que lo modifiquen, sustituyan o adicionen.

## ETIQUETADO, ENVASE Y EMPAQUE

**Art. 30. Etiquetado.** Los productos amparados bajo este reglamento, exceptuando los incluidos en el artículo 31 literal a), deberán cumplir con lo especificado en la Resolución número 1388 del Ministerio de Salud, o la que lo modifique, sustituye o adicionalmente llevar impreso, en lugar visible, mínimo las siguientes leyendas :

- a) La mención "Producto Agropecuario Ecológico".
- b) El logotipo del sello "Producto Agropecuario Ecológico", reglamentado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural;
- c) La identificación del organismo de certificación y el número de la resolución que lo acredita como tal.

**Parágrafo 1º.** Los productos en período de conversión a producción ecológica podrán llevar la mención de "Producto Agropecuario Ecológico en Conversión", solamente si a criterio de la entidad certificadora han cumplido con las normas del presente reglamento durante los primeros seis (6) meses a partir de la inscripción en el programa de certificación.

**Parágrafo 2º.** Las informaciones adicionales que acompañen el etiquetado deberán seguir el procedimiento establecido en la Resolución número 8688 de 1979 del Ministerio de Salud, o las que la modifiquen, sustituyan o adicionan.

**Parágrafo 3º.** Los productos procesados que superen el cinco (5%) de ingredientes no permitidos en el presente reglamento, no podrán ser comercializados, ni etiquetados bajo la denominación de Productos Agropecuarios Ecológicos.

**Art. 31. Empaque y envase.** El empaque y envase para los Productos Agropecuarios Ecológicos, tanto primarios como elaborados, aparte de cumplir con la normativa vigente en la materia, tendrán en cuenta las siguientes especificaciones :

- a) Sin ser vendidos directamente en el predio de producción o en ferias especializadas de Productos

Agropecuarios Ecológicos podrán ser comercializados sin empaque o envase siempre y cuando el producto exhiba, ante el consumidor o comprador, copia del certificado otorgado por el organismo de certificación acreditado.

b) Si son distribuidos al detal en supermercados convencionales deberán estar debidamente empacados o envasados desde el predio de producción o elaboración, ubicados aparte de los no agropecuarios ecológicos y estar etiquetados de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 30.

c) Si son destinados para la venta al por mayor deberán estar debidamente empacados o envasados desde el predio de producción o elaboración ubicados aparte de los no agropecuarios ecológicos y estar debidamente etiquetados de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 30.

**Parágrafo.** Los empaques o envases de los Productos Agropecuarios Ecológicos, tanto primarios como elaborados, deberán estar preferiblemente fabricados en materiales biodegradables y con materiales que no contaminen el producto o el medio ambiente.

## PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD

Además de cumplir con la legislación nacional vigente ante la Superintendencia de Industria y Comercio, los organismos de certificación de productos agropecuarios ecológicos al realizar el proceso de certificación deberán realizar el procedimiento sobre la base del presente reglamento y como mínimo evidenciar, además del cumplimiento de los requisitos legales vigentes aplicables, el cumplimiento de las siguientes disposiciones :

**Conversión a la producción agropecuaria ecológica.** El inicio del período de conversión será a partir de la fecha de inscripción del productor ante el organismo de certificación, la cual debe quedar registrada en el primer informe resultado de la visita inicial de evaluación junto con la fecha en que por ultima vez se hayan aplicado a lo largo del sistema de producción insumos cuya utilización sea incompatible con los señalados en el presente reglamento (Art. 32).

**Mantenimiento del suelo.** El organismo de certificación deberá exigir al productor, por escrito el plan de producción en el que se incluya el programa de mantenimiento del suelo (Art. 33).

**Manejo fitosanitario y de arvenses.** El organismo de certificación deberán exigir al productor, por escrito las previsiones a tomar en materia de insumos para el manejo fitosanitario y de arvenses en el caso en que se llegaren a presentar inconvenientes en este sentido (Art. 34).

**Insumos permitidos.** El organismo de certificación deberá verificar y evidenciar el control sobre las anotaciones y/o registros del productor necesarios para localizar el origen, la naturaleza y las cantidades de todos los insumos y/o materias primas adquiridas, así como conocer la utilización que se ha hecho de las mismas (Art. 35).

**Control a la producción.** El organismo de certificación deberá verificar evidenciar los registros del productor relativos a la naturaleza, las cantidades y los destinatarios de todos los productos del sistema productivo que hayan salido de la Unidad y/o planta procesadora, tratando de garantizar una completa trazabilidad del producto certificado. Cuando exista producción paralela, el productor deberá notificar con anticipación, al organismo de certificación, la fecha de cosecha, y/o procesamiento y el volumen obtenido (Art. 36).

**Almacenamiento.** El organismo de certificación deberá verificar que en la unidad de producción no se almacenen materias primas, insumos y/o productos no admitidos en el presente reglamento (Art. 37).

**Agua.** El organismo de certificación deberá evidenciar el origen y destino del agua, su tratamiento y el análisis de la misma en los casos en que lo considere pertinente (Art. 38).

**Organismos vivos modificados genéticamente.** El organismo de certificación deberá como mínimo evidenciar que los productores han exigido a los proveedores de semillas y/o insumos una declaración de que no proviene de organismos vivos modificados genéticamente o derivados de ellos (Art. 39).

**Etiquetado del producto final.** El organismo de certificación, deberá controlar el contenido de las etiquetas y conservar en los registros de control del proyecto certificado copia de las mismas (Art. 40).

## ALIMENTOS PROCESADOS

**Ingredientes.** El organismo de certificación deberá evidenciar el control al origen de las materias primas e ingredientes utilizados en el proceso productivo, así como las restricciones y/o las previsiones tomadas para obtener productos bajo el presente reglamento (Art. 47).

**Producción paralela.** El organismo de certificación deberá evidenciar la existencia de previsiones para evitar mezclas de productos y de producciones (Art. 48).

**Notificaciones.** Los organismos de certificación acreditados deberán notificar el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, trimestralmente, el registro de los productores con certificación ecológica vigente y en conversión, acompañado del respectivo nombre, dirección, tipo de producto(s) certificado(s) y su correspondiente área y/o volúmenes (Art. 49).

## GRUPOS DE PRODUCTORES

*Certificación a grupos de productores.* En el artículo 50 de la Resolución 00074 de abril de 2002 del Ministerio de Agricultura, dice que los organismos de certificación acreditados podrán certificar grupos de productores, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones :

- ✓ Los productores deben estar ubicados en zonas próximas;
- ✓ Los cultivos y prácticas de manejo de los grupos deben ser armonizados y reflejar una metodología consistente;
- ✓ Los grupos deben ser coordinados por una sola administración;
- ✓ Los grupos deberán establecer mecanismos de control interno, que incluyan supervisión y documentación de las prácticas productivas;
- ✓ Los grupos deberán contar con un programa de educación que asegure que el colectivo entienda las normas de producción agropecuaria ecológica y su aplicación;
- ✓ Los grupos deberán asegurar un mecanismo unificado de procesamiento, distribución, etiquetado y mercadeo de sus productos.

**Pruebas de laboratorio.** Si el organismo de certificación o el productor presumen riesgos de contaminación originados en aplicaciones o residualidad de productos de síntesis química a lo largo del sistema de producción, deben realizar las respectivas verificaciones en laboratorios que tengan las pruebas acreditadas ante la Superintendencia de Industria y Comercio. En caso de no existir pruebas

acreditadas, el organismo de certificación deberá asegurar la calidad de los proveedores de estos servicios. Esta excepción será vigente hasta el treinta y uno (31) de diciembre del año dos mil siete (2007) (Art. 51).

**Productos importados.** En la Resolución 00074 de abril de 2002 del Ministerio de Agricultura, artículo 52, dice que los insumos o productos agropecuarios ecológicos importados, aparte de cumplir con la legislación de comercio exterior vigente, podrán comercializarse cuando :

- ✓ Sean originarios de un país que figure en una lista de reciprocidad, que deberá establecer el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Esta lista de reciprocidad buscará que los productos o insumos hayan sido obtenidos con un método de producción equivalente a la normativa de este reglamento;
- ✓ El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, expide un visto bueno para la importación de productos, o insumos, con el fin de informar a las entidades de comercio exterior que estos cumplen con las especificaciones establecidas en el presente reglamento.

## COMERCIALIZACIÓN

Todo producto agropecuario que se comercialice bajo la denominación de "Producto Agropecuario Ecológico", deberá estar certificado por un organismo de certificación acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio, evidencia que deberá ser visible al consumidor. Adicional a ello, es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

**Transporte.** El transporte de productos agropecuarios ecológicos deberá cumplir las normas de seguridad e higiene que garanticen la no contaminación por agentes internos o externos inherentes al medio de transporte (Art. 53).

**Almacenamiento.** El almacenamiento debe estar libre de plagas, e insectos y ser apropiado para alimentos ecológicos de origen agropecuario certificados. Productos agropecuarios ecológicos y agropecuarios no ecológicos no deben de ser almacenados y transportados juntos, excepto cuando estén debidamente empacados y etiquetados y se tomen medidas adecuadas para evitar la contaminación por contacto. Las áreas de almacenamiento y los contenedores de transporte deben ser limpiados usando métodos y materiales permitidos en producción agropecuaria ecológica basados en este reglamento (Art. 54).

**Manejo del producto.** La empresa que se dedica a la comercialización de estos productos y que realice funciones de lavado, clasificación, empaque, embalaje y almacenamiento, lo deberá hacer completamente aparte de los productos obtenidos mediante el sistema de producción convencional (Art. 55).

## ENTIDADES DE CONTROL

**Sistemas de control.** Corresponde al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural la coordinación del funcionamiento del presente reglamento, con las entidades de control referidas, como son: Invima (productos alimenticios y procesados), ICA (insumos agrícolas y pecuarios, semillas), y la Superintendencia de Industria y Comercio (organismos de certificación). El régimen sancionatorio, será el previsto en los reglamentos establecidos por cada entidad (Art. 56).



## CUADROS DE LEGISLACION DETALLADA

### CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CALIDAD DEL AIRE

Norma	Tema	Autoridad Competente
Decreto 2811/74 Art. 73 - 76	Ley marco sobre calidad de atmósfera	Corporación Autónoma Secretaría de Salud
Decreto Reglamentario 02/82	Contaminación atmosférica y calidad de aire	Corporación Autónoma Secretaría de Salud
Decreto Reglamentario 2/06/83	Contaminación atmosférica y calidad de aire	Corporación Autónoma
Ley Sanitaria 09/79	Emisiones atmosféricas de fuentes fijas artificiales	Corporación Autónoma
Resoluciones del Ministerio de Salud 03/11/94/83. 19622/85 y 02308/86	Normas técnicas de emisiones de gases contaminantes	Corporación Autónoma
Código . Nacional. De tránsito terrestre	Prohíbe señales sonoras y el escape de gases de Combustión	Corporación Autónoma Secretaría de Tránsito
Decretos 948/ 95 y 2107/95	Estándares de la prevención y control de contaminación atmosférica	Corporación Autónoma

### ÁREAS PROTEGIDAS

Tema	Norma	Autoridad Competente
Decreto 2811/74 Art. 327 <sup>a</sup> 366 (Capítulo V)	Parques Nacionales	Ministerio del Medio A.
Decreto Reglamentario 622/77	Sistema Parques Nacionales	Ministerio del Medio A.
Ley 2 /59	Sistema Parques Nacionales	Ministerio del Medio A.
Decreto Ley 2803/89 Parágrafo del Art. 2, Art. 63 Art. 118 y 55, Art. 135	Acciones populares para la prevención del ambiente rural y los recursos naturales renovables.	Jueces de la república

### BOSQUES Y PLANTACIONES FORESTALES

Norma	Tema	Autoridad competente
<b>Ley 37 de 1.989</b>	Plan Nacional de Desarrollo forestal.	Ministerio del Medio A.
<b>Ley 21 de 1.991</b>	Establece derechos de participar en utilización, administración y conservación de los recursos naturales de su territorio.	Ministerio del Medio A. Corporaciones autónomas
<b>Ley 70 de 1.993</b>	Derecho de propiedad sobre los recursos naturales renovables, de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción de comunidades indígenas y negras.	Ministerio del Medio A. Ministerio del Interior
<b>Ley 99 de 1.993</b>	Creación del Ministerio del Medio Ambiente.	Ministerio del Medio A.. Corporaciones Autom.

**Continuación: BOSQUES Y PLANTACIONES FORESTALES**

Norma	Tema	Autoridad competente
Documento CONPES	Nº 2834 "Política de bosques".	Ministerio del Medio A., Corporaciones Autónoma.
Ley 60 de 1.994	Establecimiento de las zonas de reserva campesina.	INCORA
Decreto 948 de 1.995	Reglamenta la protección y control de calidad del aire.	Ministerio del Medio A., Corporaciones Autónoma.
Decreto 1791 de 1.996	Establecimientos del régimen de aprovechamiento forestal. (Art. 211 a 220). Cap. II Clases aprovechamiento forestal. Cap. VII: De los permisos de estudio. Cap. VIII: Del aprovechamiento de árboles aislados. Cap. XI: De las plantaciones forestales. Cap. XII: Movilización de productos forestales. Cap. XIII: Control y vigilancia.	Ministerio del Medio A., Corporaciones Autónoma.
Decreto 900 de 1.997	Art. 3: Áreas objeto de incentivo. Art. 4: Requisitos y otorgamientos del CIF. Art.5: Actividades y usos permitidos. Art. 6: Seguimiento.	Ministerio del Medio A. Corporaciones Autónoma.

**REGULACIÓN DE PLAGUICIDAS**

Norma	Tema	Autoridad competente
Ley 9 de 1979 (Código Sanitario Nacional)	Art. 1 ordinal a y b: Para la protección del medio ambiente.	
	Art. 80: Salud ocupacional, preservación, conservación y mejoramiento de la salud humana.	Ministerio de Salud Ministerio del Medio A.
	Art. 98: Medidas de higiene y seguridad.	
	Art. 99: Métodos de protección personal.	
	Art. 100: Evaluación de las condiciones ambientales en lugares de trabajo.	
	Art. 136: Normas para la protección de la salud y seguridad derivada de la fabricación, almacenamiento, transporte, comercio, uso y disposición de plaguicidas.	Ministerio de Salud.
	Art. 137: Registro de plaguicidas de importación, fabricación o comercialización.	Ministerio de Salud, ICA
	Art. 138: Destinación en el uso agropecuario.	Ministerio Agricultura Secretaria Agricultura del Departamento.
	Art. 139: Autorización de plaguicidas para fines de investigación, experimentación o registro.	Ministerio de Salud.
	Art. 140: Prohibición de contacto o proximidad con alimentos, medicamentos u otras sustancias que representen riesgo para la salud humana.	
	Art. 141: Categorías toxicológicas, Características.	

**Continuación: REGULACIÓN DE PLAGUICIDAS**

Norma	Tema	Autoridad competente
<b>Ley 9 de 1979 (Código Sanitario Nacional)</b>	Art. 142: Medidas adecuadas para evitar riesgos en la salud humana.	
	Art. 143: Licencia de operación en cuanto a la aplicación de plaguicidas.	Ministerio De Salud, Ministerio del Medio A.
	Art. 144: Vertimiento de residuos.	Ministerio del Medio A.
<b>Decreto 1843 de 1.991</b>	Capitulo III Art. 14: De las categorías toxicológicas.	Ministerio De Salud
	De la experimentación: Art. 34 ; Art. 35 ; Art. 36	
	De la aplicación: Art. 84:	
	De los riesgos ambientales: Art. 86:	

**USOS DEL AGUA**

Norma	Tema	Autoridad competente
<b>Decreto 2811 de 1.994</b>	Del uso, conservación y prevención de aguas: Art. 50: ,Art. 70: ,Art. 137 a:	Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)
<b>Decreto 1541 de 1.978</b>	Concesión de aguas: Títulos: I. Disposiciones generales. III: De los modos de adquirir derecho al uso de las aguas y sus cauces. V: Reglamentación del uso de las aguas y declaración de las reservas de agotamiento. IX: Conservación y preservación de aguas. XIII: Asociación y empresas comunitarias para el uso de aguas y de cauces.	Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)
<b>Ley 9 de 1.979</b>	Art. 2 y 3: Del control sanitario de los usos del agua. Art. 4: Contaminación de aguas, permiso del uso del recurso. Art. 6: Preservación, conservación y mejoramiento de aguas. Art. 21: Decreto ley de 2811/74 Art. 134 a 145: Protección de aguas para consumo humano. Art. 146 y 147: Uso, conservación y preservación de aguas.	Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)
<b>Decreto 1541 de 1.978</b>	Permiso de Vertimientos: Títulos: IX, Cap. II: Preservación de las aguas; sección: I. Control de vertimientos. II. Vertimientos para uso doméstico y del Municipio. III. Vertimientos para uso agrícola a, riegos y drenajes. X: Cargas pecuniarias.	Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)
<b>Decreto 1594 de 1.984</b>	Capítulos: VI: Del vertimiento de los residuos líquidos. IX: De los permisos de vertimiento y autorización sanitaria para usuarios.	Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)

**Continuación: USOS DEL AGUA**

Norma	Tema	Autoridad
Ley 99 de 1.993	Tasa retributiva: Art. 42: Establece utilización directa o indirecta de la atmósfera, agua y suelo.	Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)
Decreto 901 de 1.997	Reglamenta tasas retributivas por concepto de utilización directa o indirecta del agua como receptor de vertimiento puntual. (formulario de diligenciamiento).	Corporaciones Autónoma. Regionales (CAR)

**BIODIVERSIDAD**

Norma	Tema	Autoridad competente
Decreto 2811 de 1.974	<b>Parte: VIII Flora terrestre</b> Art. 194: De la flora terrestre.	Ministerio del Medio A. Corporaciones Áuton. Regionales (CAR)
	<b>De la conservación y defensa de la flora</b> Art. 195: Especies cultivadas existentes en el territorio Nacional. Art. 196: Conservación y perduración de las especies. Ordinal c: Promoción de los mejores métodos de manejo y conservación. Art. 198: Para la importación y las certificaciones. <b>Título II: De la flora silvestre.</b> Art. 199 y Art. 200: Control, fomento, intervención y protección de la flora silvestre.	Ministerio del Medio A. Corporaciones Autónom. Regionales (CAR)
	<b>Parte IX: De la fauna Terrestre.</b> Título I: <i>De la fauna silvestre y de la caza.</i> Art. 247: Conservación, fomento y aprovechamiento racional de la fauna silvestre. <b>De la protección sanitaria de la flora y la fauna.</b> Art. 289: Garantías de sanidad agropecuaria. Art. 290: La importación de especies vegetales o animales concedidas por previa autorización. b) La necesidad para desarrollar o mejorar la producción agropecuaria nacional. Art. 291: Importación, producción y venta de híbridos y nuevas especies. Art. 292: Medidas sanitarias para evitar la diseminación de enfermedades animales o vegetales. Cualquier sistema de control biológico deberá se autorizado con estudio técnico previo. Art. 294: Franjas de seguridad para control sanitario. Art. 296: En presencia de plaga o enfermedad, declarar estado de emergencia sanitaria.	

**Continuación: BIODIVERSIDAD**

Norma	Tema	Autoridad competente
<b>Decreto 2811 de 1.974</b>	Art. 298: Eliminación de animal o vegetal afectado, amenace con la integridad de la fauna y flora. Art. 299: El gobierno nacional señalará los requisitos que deberán observarse frente a productos para consumo interno y su exportación. Art. 301: El gobierno establecerá los requisitos y las condiciones para el empleo de métodos de fertilización y modificaciones genéticas.	Ministerio del Medio A. Corporaciones Autónom. Regionales (CAR)
<b>Ley 9 de 1.979</b>	Art. 3 Inciso c) Preservación de la flora y la fauna.	Ministerio del Medio A. Corporaciones Autónom. Regionales (CAR)
<b>Ley 165 de 1.994</b>	Por medio del cual se aprueba el Convenio sobre diversidad biológica.	Ministerio del Medio A.. Corporaciones Autónom. Regionales (CAR)

**MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS**

Norma	Tema	Autoridad competente
<b>Decreto 2811 de 1.974</b>	Art. 178: Uso de los suelos de acuerdo con condiciones y factores constitutivos. Art. 180: Deber de los habitantes a colaborar en la conservación y manejo adecuado de los suelos. Capitulo III: Del uso y la conservación de suelos. Art. 324: De los distritos de conservación de suelos.	Ministerio del Medio Ambiente. Corporaciones Autónoma. Regionales (CAR)
<b>Ley 265 de 1.988</b>	Art. 10, Núm. 15: Las áreas dedicadas a la conservación de la vegetación protectora, lo mismo que las destinadas al uso forestal o de las bosques naturales.	Ministerio del Medio Ambiente. Corporaciones Autónoma. Regionales (CAR)
<b>Ley 388 de 1.997</b>	Artículo 6. El ordenamiento del territorio municipal y distrital tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible.	Municipios Corporaciones Autónoma. Regionales (CAR), Dama

**RECURSOS GENÉTICOS**

Norma	Tema	Institución responsable
Decisión 391 de 1996. Comunidad Andina de Naciones. CAN	Acceso a recursos genéticos	Ministerio del Medio Ambiente.
Ley 165 de 1.994	Por medio del cual se aprueba el Convenio sobre diversidad biológica.	Ministerio del Medio Ambiente.

**PRESTACIONES SOCIALES A CARGO DEL EMPLEADOR**

Prestación Y norma legal	Patrón Obligado	En que Consisten	Base para la liquidación
<b>Auxilio de transporte</b> L. 15/59 (1716)	Todo patrón	En una suma fija que establece el gobierno por decreto	Se paga a los trabajadores que devenguen hasta dos veces el salario mínimo legal más alto vigente
<b>Calzado y vestido de labor</b> art. 7°, L. 11/84 (2469)	Todo patrón que habitualmente ocupe (1) o más trabajadores permanentes	Dotación de calzado y vestido apropiados a la labor que desempeña el trabajador, tres veces en el año (30 de abril, 31 de agosto y 20 de diciembre)	Se paga a los trabajadores que devenguen hasta dos veces el salario mínimo legal más alto vigente
<b>Cesantía</b> CST, art. 249. L. 50/90, art. 98 (2608)	Todo patrón	<p>a) <b>Sistema tradicional.</b> Un mes de salario por cada año de servicio y proporcional por fracción. Se paga a la terminación del contrato de trabajo y en los casos autorizados de liquidación parcial. (2608), y</p> <p>b) <b>Sistema de liquidación anual y definitiva.</b> Un mes de salario por cada año de servicio y proporcional por fracción. El 31 de diciembre de cada año se hará la liquidación definitiva de cesantía, por la anualidad o por la fracción correspondiente (2178) y</p> <p>c) <b>El sistema de salario integral</b> (1762). No reciben cesantía los trabajadores de la industria puramente familiar, los trabajadores accidentales o transitorios y los artesanos que trabajando personalmente en su establecimiento no ocupen más de cinco trabajadores permanentes extraños a su familia</p>	<p>Se toma como base el último salario mensual siempre que no haya tenido variaciones en los últimos tres meses. En caso contrario y en el de los salarios variables se tomará como base el promedio de lo devengado en el último año de servicios o en todo el tiempo servido si fuere menor, artículo 17 D.L. 235/65 (2665).</p> <p>A los trabajadores del servicio doméstico sólo se les liquida sobre el salario que reciben en dinero.</p>
<b>Intereses sobre la cesantía</b> (2718, 2741 Y ss.) L. 52/75, D.R. 116/76, D.R. 219/76. L. 50/90	Todo empleador obligado a pagar cesantía, ya sea por el sistema tradicional o por el nuevo sistema de liquidación anual y definitiva.	En el pago durante el mes de enero del 12% anual sobre saldos en 31 de diciembre o en las fechas de retiro del trabajador o de liquidación parcial, en forma proporcional al tiempo de servicios.	Monto consolidado de cesantía en 31 de diciembre de cada año.
<b>Prima de servicios</b> C.S. del T., arts. 46 y 306; L. 50/90, art. 3° (0897, 3139, 3151)	<p>Toda empresa de carácter permanente.</p> <p>Capital menor de \$ 200.000</p> <p>Capital igual o superior a \$ 200.000</p>	A quien labore todo el semestre, o proporcionalmente por fracción igual o superior a la mitad del respectivo semestre atendido al capital de la empresa así: 15 días de salario de pagaderos una semana el último día de junio y otra en los primeros 20 días de diciembre.	<p>Promedio mensual de lo devengado en el respectivo semestre (3144).</p> <p>En los contratos a término fijo inferior a un año se paga en proporción al tiempo de servicio, cualquiera que éste sea.</p>



**PRESTACIONES SOCIALES A CARGO DEL EMPLEADOR (Continuación)**

Prestación Y norma legal	Patrono Obligado	En que Consisten	Base para la liquidación
<p><b>Vacaciones (**)</b>  <b>C.S. del T.,</b>  <b>arts. 46 y 186</b>  <b>(0897, 2169)</b></p> <p><b>Todo</b>  <b>empleador</b></p>	<p>15 días hábiles consecutivos de descanso remunerado por cada año de servicios y proporcionalmente por fracción superior a 6 meses</p>	<p>Compensación en dinero</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Previa autorización del Ministerio de Trabajo se pueden compensar hasta la mitad.</li> <li>- Si el contrato termina sin que el trabajador hubiera disfrutado de vacaciones opera la compensación proporcional por fracción superior a 6 meses (2192)</li> </ul>	<p>Salario ordinario que se devengue el día en que se inicie el disfrute (2216). No se incluye el valor del trabajo extra, ni el de los días de descanso obligatorio.</p> <p>El último salario devengado por el trabajador.</p> <p>En los contratos a término fijo inferior a un año se paga en proporción al tiempo de servicio, cualquiera que éste sea.</p>
<p><b>Subsidio familiar</b>  <b>L.21/82 (6941 Y ss).</b></p>	<p>Todo empleador que ocupe uno a más trabajadores permanentes.</p> <p>No se permite el pago directo</p>	<p>En un suma de dinero, en pagos en especie y en servicios, los cuales se prestan y cancelan por una caja de compensación familiar o por la Caja Agraria para los trabajadores del sector primario siempre que se cumplan los requisitos de la L: 21/82 (6993).</p>	<p>Son beneficiarios los trabajadores que devengan hasta 4 veces el salario mínimo legal (7007).</p> <p>Sobre la nómina mensual de salarios el patrono aporta el 4% (6989).</p>

## BIBLIOGRAFÍA

- ARANZAZU, H. F.; VALENCIA, M. J.A. y ARCILA, P. M. I. 2000.** El Cultivo de Plátano. Manual técnico. Diciembre, Manizales. 114 p.
- ARCILA, P. M.I. y TORRES, P. T. 1997.** Influencia de las Condiciones Ambientales sobre las Propiedades Físico-químicas durante la Maduración de los Frutos de Plátano Dominicano Hartón (Musa AAB Simmonds). Tesis de grado. Especialización en Poscosecha de Vegetales Perecederos. Facultad de Formación Avanzada e Investigaciones. Universidad del Quindío. Armenia, Quindío, Colombia. 48 p.
- BELALCÁZAR, C. S. L. (Compilador). 1991.** El cultivo de Plátano en el Trópico; Manual de asistencia técnica N° 50, ICA, Comité Departamental de Cafeteros del Quindío, CIID, Inibap. Armenia, Quindío, Colombia. Octubre 1991. pp 95-96
- BELALCÁZAR, C. S.; SALAZAR, C.A.; CAYÓN, S.G.; LOZADA, J.E.; CASTILLO, L.E. y VALENCIA, J. A. 1991.** Manejo de Plantaciones. *En:* El Cultivo de Plátano en el Trópico. Editores: S. Belalcázar; J.C. Jaramillo. Cali, Colombia. Editorial Feriva Ltda. pp 149-239
- CAYÓN, S. D. G.; GIRALDO, G. G. A. y ARCILA, P. M. I. (Editores). 2000.** Poscosecha y Agroindustria del Plátano en el Eje Cafetero de Colombia. Corpoica, ASIPLAT, Comité de Cafeteros del Quindío, Colciencias, Fundesco, U. del Quindío. Armenia, Quindío, Colombia. Septiembre 2000. 267 p.
- CCI (CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL). 1994.** Análisis Internacional del Sector Hortifrutícola para Colombia. Universidad de los Andes, Facultad de Administración.
- CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (CORPOICA). 1995.** Manual de Gestión de Proyectos de Desarrollo Tecnológico. Bernardo Rivera (ed.) Santafé de Bogotá D.E., Colombia. 100 p.
- GONZÁLEZ H. A. 2002.** El Medio Ambiente en la Producción de Lombriz. Diario la Patria, Manizales, Caldas, Colombia. Noviembre. 2002.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, AUGURA y SAC. 2002.** Guía Ambiental para el Subsector Bananero. 94 p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL; FONDO NACIONAL DEL ARROZ, FEDEARROZ y SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA, SAC. 2002.** Guía Ambiental del cultivo del Arroz. 62 p
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL; ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE FRUTAS Y HORTALIZAS, ASOHOFRUCOL, y SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA, SAC. 2002.** Guía Ambiental para el Cultivo de Frutas y Hortalizas. 77 p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL; ASOCIACIÓN DE CULTIVADORES DE CAÑA DE AZÚCAR DE COLOMBIA, ASOCAÑA y SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA, SAC. 2002.** Guía Ambiental para el Subsector de Caña de Azúcar. 118 p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL; FEDERACIÓN DE NACIONAL DE PRODUCTORES DE PANELA, FEDEPANELA, y SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA, SAC. 2002.** Guía Ambiental para el Subsector Panelero. 60 p.
- MOTTA VARGAS, R. 1998.** Código de Recursos Naturales y Normas de Protección Ambiental. Ediciones Ecoe. Santafé de Bogotá. D. E. Colombia. 613 p.
- OBSERVATORIO DE CONFLICTOS AMBIENTALES, UNIVERSIDAD DE CALDAS, FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS y CENTRO DE INVESTIGACIONES SOCIO- JURÍDICAS, UNIVERSIDAD DE MANIZALES. 2001.** Mecanismo de Participación Ciudadana para la Gestión Ambiental. Septiembre 2001. Manizales. 59 p.
- PELÁEZ, M.C.; GONZÁLEZ, G. S.; DÍAZ, E. I.; AMAYA, A. ; GIRALDO, G. A. y GUZMÁN, M. 1995.** Comercialización del Plátano Dominicano Hartón Cultivado en el Departamento del Quindío. *En:* Tecnología del Eje Cafetero para la Siembra y Explotación Rentable del Cultivo de Plátano. Comité de Departamental de Cafeteros del Quindío, CORPOICA, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, IDRC-CIID, INPOFOS, INIBAP, ICA. Armenia, Quindío. pp. 110-125.
- PÉREZ, C., J.C.; RÍOS, G. G.; MORALES, M., J. E.; ROMERO, C., M.; FRANCO, G.; GALLEGU, D., J.L. y ECHEVERRY, D.I. 2002.** Rentabilidad y Competitividad de los Cultivos de Mora y Lulo en el Eje Cafetero. Corpoica, Manizales, Caldas, Colombia. 120 p.
- ROSALES, F. E.; TRIPON, S. C. y CERNA, J. (Editores). 1999.** Producción de Banano Orgánico y/o Ambientalmente Amigables. Inibap, CIID, EARTH. Memorias de taller internacional, realizado en el EARTH Guácimo, Costa Rica. 27-29 de julio de 1999; 265 p.
- TYLLER MILLER, C. J.R 1992.** Ecología y Medio Ambiente. Mexico. 887 p.