



Convenio de Concertación para una Producción más Limpia en el Subsector Cacaotero - Cacao Orgánico

Convenio de Concertación para una Producción más Limpia en el Subsector Cacaotero - Cacao Orgánico



GUÍA PARA CACAOCULTORES



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

Programa ADAM
Áreas de Desarrollo Alternativo Municipal







**Convenio de Concertación para una Producción más
Limpia en el Subsector Cacaotero - Cacao Orgánico**

TULIA INÉS CANTILLO

Representante Legal (E)

COPROAGRO

JAVIER MURGUEITIO CORTÉS

Consultor de Proyectos

COPROAGRO

LUIS JORGE SÁNCHEZ GARCÍA

Gobernador del Huila

MANUEL ANTONIO MACÍAS ARANGO

Secretario de Agricultura y Minería

REY ARIEL BORBÓN ARDILA

Director general

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM

CARLOS ALBERTO CUÉLLAR MEDINA

Subdirector de Regulación y Calidad Ambiental - CAM

CAMILO CASTRILLÓN QUINTERO

Director Regional

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

CÁNDIDO HERRERA GONZÁLEZ

Subdirector

Centro de formación agroindustrial “La Angostura”

SENA - Regional Huila

Programa Áreas de Desarrollo Alternativo

Municipal ADAM de la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID)

FERNANDO ANTONIO ROJAS PERDOMO

Director

Fundación del Alto Magdalena - FAM

Compilación y Elaboración

Ing. Agrícola Rafael Emilio Mahecha Rojas - Profesional **COPROAGRO**

Ing. Agrónomo Johnny Revelo García - Instructor **SENA**

Revisión

Ing. Agrícola Freddy Medina Arce - CAM

Ing. Forestal Jorge Williams Cárdenas Miranda - Secretaría de Agricultura y Minería

ISBN: 978-958-99148-0-9

Segunda Edición 2009: 1.200 Cartillas

Esta edición es financiada gracias al proyecto de Escuelas de Formación Ambiental para el Desarrollo Rural Sostenible en el Departamento del Huila “Convenio 394 de 2008 suscrito entre la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena –CAM, Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, Fundación del Alto Magdalena - FAM y el Programa Áreas de Desarrollo Alternativo Municipal ADAM de la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID) y Coffee Company Huila Ltda.”.

Impresión

Editora Surcolombiana S.A. - Neiva - Colombia





Presentación

El cacao, ha sido un cultivo tradicional en el departamento del Huila, a nivel nacional ocupa el segundo puesto en producción, con un área cultivada de 9.863 hectáreas aproximadamente de propiedad de 2.950 productores localizados en los 37 municipios.

Los nuevos materiales genéticos de cacao ofrecen unas características que hacen competitivo el cultivo en cuanto a calidad y rendimiento, lo cual se convierte en una buena alternativa para los pequeños y medianos agricultores, y les permite obtener buenos ingresos con miras a mejorar su calidad de vida.

El Departamento del Huila, dentro de su Plan de Desarrollo y su Agenda Interna, considera el cultivo de cacao como una actividad económica de gran importancia, por considerarlo un cultivo que arraiga al agricultor a la tierra, y le ofrece nuevas alternativas de desarrollo a futuro.

Las actividades del cultivo de cacao inician desde la instalación del vivero para la producción de árboles patrones, los cuales posteriormente son injertados con un material vegetal caracterizado por ser de alta calidad genética en cuanto a tolerancia a algunas enfermedades y alta productividad; hasta la etapa de fermentación, secado y comercialización.

COPROAGRO, consciente que la actividad cacaotera representa para los agricultores una nueva alternativa que les permite mejorar su calidad de vida, se adhirió al convenio de producción más limpia de cacao firmado entre la Corporación del Alto Magdalena – CAM, Gobernación, Federación Nacional de Cacaoteros, y algunas asociaciones de productores de cacao. Este convenio de producción limpia corresponde a la Política Nacional de Producción más Limpia impulsado por el Estado, a través del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

COPROAGRO desea que el presente trabajo se convierta en una herramienta de consulta técnica, útil para los productores de cacao, con el fin de concientizarlos de la importancia de alcanzar unas metas de producción limpia acorde a los requerimientos de los mercados internacionales.

JAVIER MURGUEITIO CORTÉS
Director de Proyectos
COPROAGRO





Contenido

Presentación	5
CONVENIO DE CONCERTACION PARA UNA PRODUCCION MÁS LIMPIA EN EL SUBSECTOR CACAOTERO.....	9
1. El cultivo de cacao en el departamento del Huila	9
2. Identificación de las zonas aptas para la siembra de cacao en el departamento del Huila	11
3. Clones de cacao recomendados para la zona del Valle Interandino Seco.....	11
4. El trazado y densidad del sistema agroforestal	12
5. Labores en el cultivo de cacao con enfoque técnico y ambiental en las Buenas Prácticas Agrícolas.....	16
5.1 Buenas Prácticas Agrícolas	16
5.2 Aspectos a tener en cuenta para las Buenas Prácticas Agrícolas.....	17
5.3 Beneficios para el cacaocultor.....	18
5.4 Instalación del vivero	19
5.4.1 Preparación del sustrato para llenado de bolsas	19
5.4.2 Siembra de la semilla	20
5.5 Actividades a desarrollar en el cultivo de cacao	22
5.6 La poda del cacao	23
5.6.1 Tipos de poda.....	23
5.6.2 Época de realización de las podas.....	24
5.7 Fertilización.....	24
5.7.1 Manejo de sub-productos.....	25
5.7.2 Compost.....	26
5.7.2.1. Materiales necesarios para producir 1000 kilos de compostaje	28
5.7.2.2. Pasos para la preparación del compost.....	28
5.7.3 Caldos microbiales	29
5.7.3.1. Ventajas de los caldos microbiales	29
5.8.1 Uso de plaguicidas y fungicidas químicos.....	29
5.8.2 Uso de productos biológicos	30
5.8.2.1 Tratamiento de enfermedades con productos biológicos	30



5.8.2.2 Tratamiento de plagas con productos biológicos	31
5.9 Beneficio del cacao.....	32
5.9.1 Recolección de mazorcas maduras	32
5.9.2 Partida de las mazorcas.....	33
5.9.3 Desgranada de las mazorcas.....	34
5.9.4 Recolección de cacao en fresco	35
5.9.5 Fermentación de cacao.....	35
5.9.5.1 Recipientes utilizados en el proceso de fermentación.....	35
5.9.5.2 Cajón fermentador	36
5.9.5.3 Remoción de la masa de granos	39
5.9.6 Proceso de secado.....	40
5.9.6.1 Métodos utilizados en secado.....	40
5.9.6.2 Pasos para el secado adecuado de cacao sobre carros corredizos, paseras en madera, y paseras en esterilla de guadua.	42
5.9.6.3 Secador parabólico	43
5.9.6.4 Medición del contenido final de humedad del grano seco	44
5.9.6.5 Limpieza del grano de cacao.	46
5.9.6.6 Empaque y almacenamiento en finca.....	47
5.9.6.7 Transporte al sitio de acopio para comercialización	48
5.9.6.8 Almacenamiento en centro de acopio.....	48
5.9.6.9 Mercado de exportación	50
6. Manejo de residuos de la vivienda.....	52
6.1 Manejo de residuos sólidos no biodegradables (papel, plástico, vidrio y chatarra)	52
6.2 Manejo de residuos biodegradables	53
6.3 Manejo de aguas residuales de la vivienda	53
6.4 Manejo de residuos provenientes de establos, porquerizas, gallineros.....	54
Bibliografía	55



CONVENIO DE CONCERTACION PARA UNA PRODUCCION MÁS LIMPIA EN EL SUBSECTOR CACAOTERO

La agricultura limpia se define como una forma de producción y convivencia, que busca que las relaciones con el ambiente y las personas sean justas y solidarias.

1. El cultivo de cacao en el departamento del Huila



En Colombia, actualmente existen cultivos de cacao en veinte (20) departamentos, entre ellos el departamento del Huila.



2. Identificación de las zonas aptas para la siembra de cacao en el departamento del Huila

En Colombia, el Consejo Nacional Cacaotero identificó cuatro zonas agro ecológicas como aptas para la siembra de cacao injertado, así: Bosque Húmedo Tropical, Montaña Santandereana, Zona Cafetera Marginal Baja, y Valle Interandino Seco.

La zona del valle Interandino seco está comprendida por los departamentos del Huila, Sur del Tolima, y Norte del Magdalena.

Esta zona agro ecológica en el departamento del Huila está comprendida a lo largo del Río Magdalena y sus afluentes, en donde predominan las siguientes condiciones:

Temperatura °C	Altitud (msnm)	Topografía	Características de los suelos	Precipitación (mm/año)	Humedad Relativa (%)
24 a 32	450 a 1200	Plana e inclinada con pendiente moderada	Suelos francos, y franco arenosos	1000 a 1500	60 - 80

El régimen de lluvias es bimodal, y se presentan en los meses de marzo, abril y mayo en el primer semestre, y en los meses de octubre, noviembre y diciembre en el segundo semestre.

Los requerimientos hídricos para el cultivo de cacao para lograr un óptimo desarrollo del cultivo, están comprendidos entre los 1500 y 2500 milímetros bien distribuidos a lo largo del año, pero cuando esta condición no se cumple, es necesario suplir la deficiencia hídrica, recurriendo a la aplicación de riego superficial ó riego focalizado, actividad en la cual los agricultores del departamento del Huila tienen bastante experiencia.

3. Clones de cacao recomendados para la zona del Valle Interandino Seco

Los clones de cacao recomendados por el Consejo Nacional Cacaotero para la zona del valle Interandino Seco son:

TSH -565, ICS – 1, ICS – 39, ICS – 60, ICS – 95, IMC – 67, EET – 96, TSA – 644, EET – 400, CCN- 51

La semilla recomendada para árbol patrón debe provenir de árboles híbridos que tengan como madre los clones IMC -67 , PA – 46, PA – 150, P – 7, ó de materiales híbridos que contengan fenotipo de IMC – 67.

También pueden utilizarse semillas de los clones EET – 62, EET – 96, CAU – 37, CAU – 39, CAU – 41.



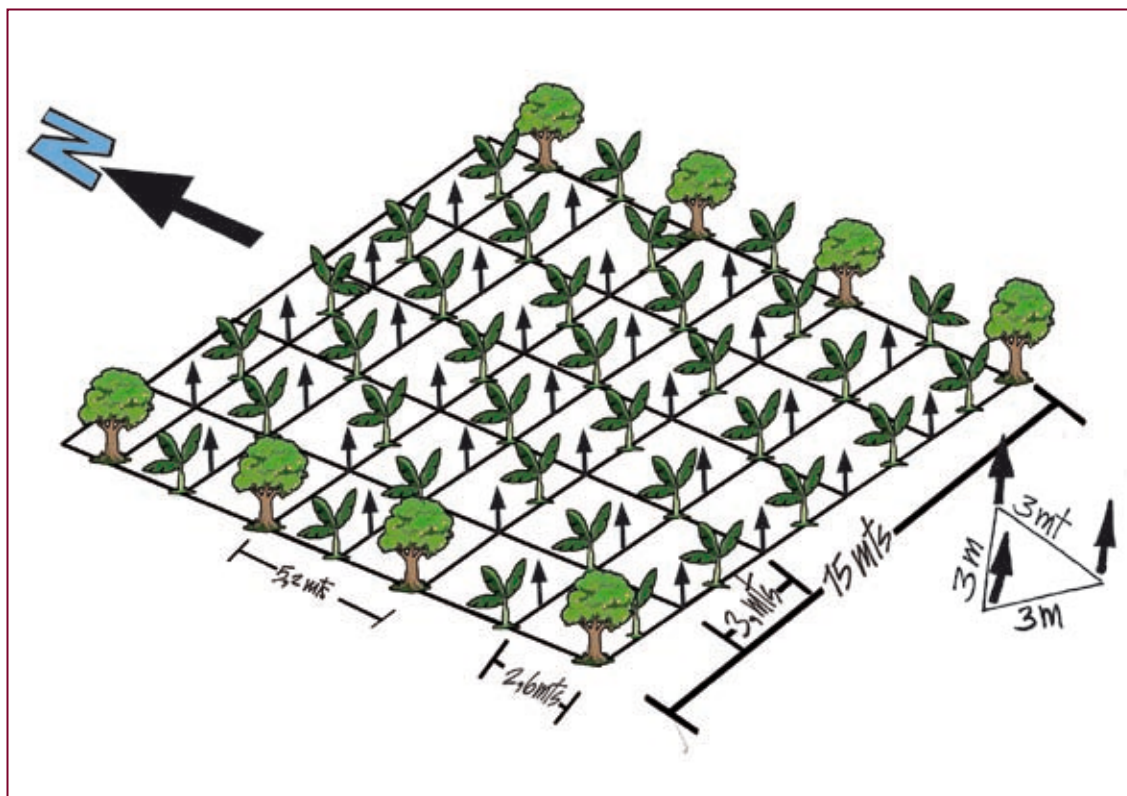
4. El trazado y densidad del sistema agroforestal

Esta actividad tiene como objetivo, realizar una distribución definida y organizada dentro del lote de cada una de las especies vegetales que se van a sembrar, buscando un mejor aprovechamiento del suelo.

Pasos para el establecimiento del sistema agroforestal:

En primer lugar se hace el trazado para los árboles de cacao, utilizando el sistema de siembra en triángulo, ubicando sitios para el ahoyado cada 3 metros entre sitios, obteniendo una densidad de 1.282 árboles de cacao por hectárea. Esta labor se realiza teniendo en cuenta la dirección **Oriente – Occidente**.

- Posteriormente, en el mismo sentido del trazado para cacao se hace el trazado para el sombrío transitorio (plátano, banano, maracuyá, higuera, papaya, yuca, gandul, otros), colocando un marca en el punto medio correspondiente a la distancia entre dos árboles de cacao, es decir los sitios del sombrío transitorio también se marcan cada 3 metros entre sí, y se obtiene una densidad de 1.282 plantas de sombrío transitorio.



Esquema Agroforestal.



- Finalmente, el surco en barreras para los árboles maderables se hace en el sentido Sur – Norte, trazando puntos a una distancia de 5 metros entre árboles, y de 15 metros entre los surcos de árboles maderables. El número de árboles por hectárea depende de la especie de árbol que se siembre, la distancia entre árboles, y la distancia entre surcos de árboles. En el caso de este ejemplo con estas distancias de siembra se obtienen 133 árboles por hectárea.
- Con el fin de dar una cobertura adicional, entre los surcos del cacao y plátano, se puede sembrar cultivos de ciclo corto, tales como, fríjol, ahuyama, maíz, tomate, habichuela, otros, los cuales generan ingresos en corto tiempo, permitiéndole al agricultor un flujo de caja continuo.

Mediante la utilización del sistema agroforestal como sistema de producción sostenible, se busca que las cosechas que se obtienen, tengan baja presencia de trazas de residuos químicos y que su sistema de producción conduzca al equilibrio natural del medio ambiente al no dar uso y aplicación de abonos de síntesis química, sin embargo debe tenerse en cuenta que el solo hecho de no aplicar agroquímicos, no es una labor extensa y suficiente para considerar el proceso como orgánico, sino que deben complementarse con todas las labores de buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas de beneficio y de secado.



Sistema agroforestal.



Los sistemas agroforestales empleados para la siembra de cacao representan ventajas productivas porque al hacer siembra para producción agrícola y para producción forestal, se logran objetivos de producir cultivos alimenticios y bosques tropicales. De otra parte, las ventajas ambientales son apreciables, pues al existir diversas capas de vegetación se logra una mejor utilización de los rayos solares, y al tener diferentes sistemas de formación radicular con diferentes niveles de penetración se genera un mejor uso del suelo.



Árbol de cacao en producción

El cultivo de cacao en Colombia, y especialmente en el departamento del Huila, por tradición se ha caracterizado por ser de economía campesina, se ha manejado con bajo nivel de tecnología, cultivándose asociado con otros cultivos tales como plátano, banana, maracuya, cholupa, maíz, tomate, habichuela, otros; sin embargo durante la última década se ha incrementado la siembra de material clonado de alta genética en cuanto a su calidad y rendimiento, el cual es exigente en fertilización; sin embargo es necesario enfatizar en la disminución de la utilización de elementos nocivos para el ambiente, procurando incrementar la aplicación de abonos orgánicos, realizar un manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) y establecer un adecuado manejo de los residuos de cosecha. Un sistema agroforestal ofrece grandes ventajas tanto ambientales como



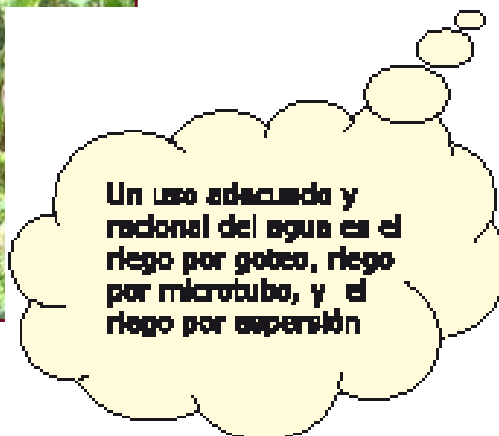
económicas para el agricultor, pues la siembra diversificada de plantaciones de valor económico, generan ingresos adicionales al productor, que le permiten un mejoramiento en su calidad de vida.



Una de las ventajas del sistema agroforestal de siembra de cacao, es la conservación de los suelos y el manejo racional y eficiente del recurso hídrico.



Riego por aspersión.





Los sistemas agroforestales contribuyen a la regulación de la cantidad de luz incidente en el cultivo de cacao, la descomposición de la materia orgánica se realiza lentamente, al existir mayor cantidad de área foliar, el efecto del impacto de las gotas de lluvia se disminuye, previniendo la erosión y la pérdida de fertilidad del suelo, los árboles altos funcionan como barreras cortavientos en protección del cultivo de cacao, al existir mayor cantidad de biomasa sobre el suelo, existe mayor retención de humedad, la diversidad de flora ayuda al control de malezas, y existe alguna disminución en la incidencia de enfermedades como la monilia y la fitoptora.

La aplicación inadecuada de plaguicidas y fumigantes, durante el ciclo del cultivo de cacao ó durante la etapa de almacenamiento, puede llegar a producir trazas de estos productos en el grano seco, por lo que siempre debe tenerse en cuenta que el grano de cacao es un producto de origen orgánico destinado a la alimentación humana.

Conscientes de la degradación de los suelos, degradación del agua, y demás problemas ambientales que se están presentando con el uso indiscriminado de fertilizantes químicos y plaguicidas, es necesario y oportuno, la puesta en marcha de prácticas y programas de manejo ambiental, con el fin de orientar a los cacaocultores hacia una serie de actividades que sean respetuosas y amigables con el ambiente, mediante la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Cacao.

Las actividades deben iniciar desde la selección del lote para la instalación del vivero, la tierra y los sustratos a mezclar para el llenado de bolsas. En el caso de cacao clonado, el árbol se compone de dos partes, una que corresponde al patrón, (zona radicular) y se caracteriza por ser un material con resistencia a las enfermedades del suelo, la segunda, corresponde a la parte aérea ó copa, que es el material vegetativo proveniente de árboles que se caracterizan por ser un material genético de alta calidad en cuanto al número de mazorcas por árbol, número de granos por mazorca, y peso de cada grano, como también por la tolerancia a enfermedades como Monilia y Phythophthora.

5. Labores en el cultivo de cacao con enfoque técnico y ambiental en las Buenas Prácticas Agrícolas

5.1 Buenas Prácticas Agrícolas

Las buenas prácticas agrícolas comprenden un conjunto de actividades tendientes a mejorar los métodos tradicionales de producción agrícola, tomando como parámetro principal la inocuidad del producto, sin que se cause gran impacto sobre el componente ambiental en lo concerniente a la flora, la fauna, y el propio bienestar de los trabajadores.

Su aplicación está orientada a la producción de productos agrícolas frescos, sanos, de excelente calidad, y que generen mayores ingresos económicos para el agricultor.



5.2 Aspectos a tener en cuenta para las Buenas Prácticas Agrícolas

Es recomendable incrementar el uso de abonos e insumos orgánicos, y solamente recurrir al uso de agroquímicos de síntesis en casos en los cuales sea estrictamente necesaria su aplicación. En el caso de los plaguicidas, su aplicación se debe restringir, su uso será justificado y racional solo para aquellos casos en que el umbral de daño económico así lo requiera.

La aplicación de las buenas prácticas agrícolas le permitirá al agricultor muchas ventajas entre las cuales se mencionan las siguientes:

- Permite construir verdaderos encadenamientos que contribuyen a desarrollo sostenible de los agricultores de Cacao.
- El cultivo del Cacao puede enmarcarse dentro una actividad de Biocomercio Sostenible, lo cual genera valor al producto y permite el acceso de beneficios e incentivos.
- Obtención de cosechas de alta calidad en cuanto a presentación, tamaño del grano, aroma y sabor que le garantizan un mayor precio de venta.
- Oportunidad para ingresar a los mercados especializados en agricultura orgánica.
- Mejoramiento en la calidad de vida.
- Mejoramiento de instalaciones básicas en la unidad productiva (disponibilidad de baños y agua potable)
- Preparación educativa mediante capacitaciones en manejo de plaguicidas, y disminución de riesgos para su salud por casos de intoxicación.

Para lograr las anteriores ventajas se hace necesario tener en cuenta lo siguiente:

Manejo del recurso hídrico

Su uso debe ser eficiente y racional tanto para consumo humano como para riego, y su almacenamiento debe estar protegido para impedir el ingreso de animales, lejos de fuentes contaminantes, y no malgastarse.

Almacenamiento de insumos

El sitio de almacenamiento de insumos debe estar ubicado lejos de la vivienda, y el uso de este lugar será únicamente para el manejo y mezcla de los mismos.

Prevención de plagas y enfermedades

- Debe aplicarse el manejo integral para prevenir, manejar y controlar las plagas y en-



fermedades del cultivo.

- El uso de los plaguicidas debe obedecer a un análisis de daño económico apreciable.
- Dar aplicación a las normas de seguridad insertas en la etiqueta de los plaguicidas.

Manejo de cosecha y postcosecha

- Designar a la persona encargada del manejo de la cosecha
- Organizar las actividades luego de la cosecha
- Verificar condiciones de higiene de los medios para el transporte de la cosecha que se va utilizar.

5.3 Beneficios para el cacaocultor

El agricultor cacaotero se convierte en la primera persona que se beneficia de este proceso, quien:

- Aprovecha en su propio cultivo los residuos y subproductos del cacao.
- Aprende que su actividad cacaotera junto con su núcleo familiar sea socialmente justa, ambientalmente sostenible y viable económicamente.
- Obtiene finalmente un producto de excelente calidad, competitivo tanto en el mercado nacional como internacional.
- Al obtener una mayor producción por hectárea, aumentan sus ingresos que le permiten una mejor calidad de vida.
- Realza la calidad del cacao Colombiano por su sabor y aroma.
- Establece una mejor relación con la autoridad ambiental y contribuye dando cumplimiento a las regulaciones vigentes.
- Al aplicar la producción más limpia, esta dando un mejor uso a los recursos naturales.
- Garantiza la continuidad de la actividad cacaotera.

Generalmente, las actividades de producción y beneficio de cacao las realizan pequeños productores cuyas parcelas están entre 0.5 a 2.5 hectáreas, en las que se establece el cultivo de cacao y la infraestructura necesaria para la recolección, fermentación y secado del cacao con el fin de obtener un grano de excelente calidad por sabor, aroma, peso y secado adecuado.



5.4 Instalación del vivero

Para la instalación del vivero se debe escoger un lote plano, que no se encharque, ubicado en un sitio seguro y protegido de daños que puedan causar animales, que tenga cerca una fuente de agua para riego, con una estructura soportada por estantillos ó cuarterones de guadua, sobre el cual se coloca la cubierta para proporcionar sombra las plántulas de cacao. Se puede utilizar hojas de plátano, palma, ó si las condiciones económicas lo permiten, utilizar polisombra de 60%. En este sitio, se realiza la producción de plántulas y el desarrollo de las mismas hasta el momento de ser llevadas al campo para su siembra.

5.4.1 Preparación del sustrato para llenado de bolsas

La tierra a utilizar debe tener una apariencia negra, tomada de la primera capa del suelo, y se puede utilizar la siguiente formula de mezcla: 3:1:1

- Se mezcla tres partes de tierra negra (3 bultos), una parte de arena (un bulto), una parte de materia orgánica (un bulto), un kilo de cal.



Vivero de cacao.



- Preferiblemente debe realizarse un análisis de suelos a la tierra del sustrato con el fin de suplir las deficiencias que se presenten durante la etapa de desarrollo de los árboles de cacao en el vivero.

5.4.2 Siembra de la semilla

- En cada bolsa llena de tierra se coloca una semilla, para lo cual se hace un hueco en el centro de la boca de la bolsa, de 3 centímetros de profundidad por 2 centímetros de ancho, colocando la semilla con la parte más ancha hacia abajo, pues de esta parte sale la radícula que posteriormente se convierte en la raíz principal del árbol.
- Las bolsas se llenan hasta rebosar, y como control de aparición de malezas se pueden cubrir con aserrín, cascarilla de arroz, ó cascarilla de café, práctica que ayuda a mantener la humedad dentro de la bolsa. De todas formas, en caso de brotación de malezas, estas se deben eliminar en forma manual.

En el vivero los árboles de cacao van a permanecer entre 6 y 7 meses, en el cual están expuestos a la acción de las plagas y enfermedades, crecimiento de malezas, ataque de animales domésticos, pájaros, etc., condiciones que pueden demeritar la calidad de los árboles para ser sembrados, por tal razón se deben extremar los cuidados, no deben utilizarse árboles con defectos de cuello de raíz, ó cualquier otro problema, porque este defecto de calidad, será un problema que prevalecerá durante toda la vida útil del cultivo de cacao.

Las características de sanidad y calidad están reglamentadas por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, en la resolución número 003434 del 28 de noviembre de 2005, mediante la cual se establecen las normas para la producción, distribución y comercialización de materiales de propagación de cacao y plántulas reproducidas vegetativamente.

Toda actividad realizada en el vivero debe ser consignada en registros, en donde quedará la información desde la preparación del sustrato para el llenado de bolsas, tamaño y calibre de las bolsas plásticas, procedencia del tipo de semilla para árbol patrón, fecha de siembra de la semilla, clase de clon utilizado para la injertación, fecha de la injertación, y fecha de evaluación del injerto.

Durante la etapa de injertación, los árboles injertados se deben amarrar con sintelita de diferentes colores, para diferenciar a cual clon corresponde cada era de árboles dentro del vivero.



Árboles de cacao injertado.



5.5 Actividades a desarrollar en el cultivo de cacao

Las actividades a desarrollar durante el año se describen en el siguiente cuadro:

Cronograma Anual de Actividades para el cultivo de Cacao													
Régimen Bimodal													
Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Observaciones
Control de malezas			X			X			X			X	
Poda de mantenimiento		X	X						S	S			S=Poda suave según estado de plantación
Poda de Rehabilitación		X	X	X			X	X	X				
Selección de plumillas					CH P		CH P	CH P					CH=Chupón P=Plumilla
Resiembras					X				X				
Control Escoba de Bruja		X	X				X	X	X				
Fertilización			X	X				X	X				
Manejo de sombrío				X				X					
Control de Moniliasis	15	15	8	8	8	8	8	8	8	8	8	15	Frecuencia en número de días entre controles
Control de Phythophthora	15	15	8	8	8	8	15	8	8	8	8	15	Frecuencia en número de días entre controles
Control de Monalonio				8	8	8	15	15	8	8			Frecuencia en número de días entre controles
Cosecha y beneficio del grano	15	20	20	15	15	15	20	20	20	15	15	15	Frecuencia en número de días entre recolecciones de mazorca

Fuente: Guía técnica para el cultivo de cacao, Federación Nacional de Cacaoteros, Bogotá, tercera edición, 2008.



Un adecuado manejo ecológico de un problema de orden fitosanitario debe incluir controles naturales, biológicos, mecánicos y culturales que sean complementarios, estos controles deben hacerse preventivos mediante el uso de productos biológicos y la aplicación de agroquímicos de baja toxicidad cuando la circunstancia lo requiera.

Un adecuado manejo del cultivo en cuanto a fertilización, podas de formación, podas de sostenimiento, utilización adecuada del recurso hídrico, recolección de mazorcas, fermentación y secado adecuado del grano de cacao, dan como resultado un grano de calidad, competitivo tanto en el mercado nacional como internacional, generando un mayor ingreso para el agricultor, que le permiten una mejor calidad de vida, y para lograr esta meta, es necesario establecer un programa con fechas definidas en las cuales se deben realizar las labores culturales y preventivas naturales para el control de algunas plagas y enfermedades.

5.6 La poda del cacao

Es una práctica muy importante en el manejo del cultivo de cacao, pues su ejecución adecuada se manifiesta en el aumento de la productividad, pero mal realizada también tiene sus efectos como deterioro de la plantación, poca formación y maduración de mazorcas, y por consiguiente disminución de ingresos.

Con la poda se busca modificar la estructura del árbol permitiéndole mantener una forma equilibrada en cuanto a su arquitectura general, es decir, debe mantenerse una copa con una altura no mayor a 3 metros, y las ramas laterales se despuntan para evitar entrecruces.

Esta labor de poda permite una mejor entrada de luz solar que ayuda a la maduración de las mazorcas, mayor aireación, y se induce a la disminución de aparición de enfermedades y aparición de plagas.

Mediante la poda se favorece la influencia de los factores de la productividad, propiciando la presencia de gran cantidad de leños sobre los cuales se forman los cojines florales, se incrementa la fecundación de las flores, se promueve la formación de nuevas hojas ampliando el área foliar, y en general contribuye a la obtención de buenas cosechas.

Todo el material proveniente de las podas y las ramas gruesas se repican y se deja sobre el suelo como cobertura.

5.6.1 Tipos de poda

- De formación: se realiza entre los 12 y 24 meses después de la siembra, en la cual se cortan los chupones laterales, procurando dejar un tallo erecto y balanceado en la estructura del árbol.
- De mantenimiento: esta actividad se hace durante toda la vida del árbol, y se realiza en la época seca.



- Sanitaria: sirve para retirar partes enfermas del árbol, frutos y ramas.
- De rehabilitación: se realiza en cultivos con baja producción.

5.6.2 Época de realización de las podas

- Cuando exista una baja carga de frutos en el árbol.
- Finalizando los picos de la cosecha.
- Al inicio del periodo de lluvia.
- Cuando hay baja floración.
- Antes de iniciar el periodo vegetativo.

5.7 Fertilización

La fertilización es una práctica importante para el buen desarrollo de los árboles de cacao, y se puede hacer de forma orgánica y/o inorgánica, de acuerdo a las deficiencias de nutrientes que arroje el análisis de suelo.

Se debe llevar un registro de los resultados del análisis de suelo, necesidad nutricional del cultivo, la fertilidad del suelo.

Para la aplicación de fertilizantes, se puede tener en cuenta el siguiente cuadro:

Aplicación de fertilizantes para cultivo de cacao durante la etapa de instalación y la etapa de sostenimiento (dos primeros años)			
Etapa	Edad (meses)	Fertilizantes	Dosis gr./árbol/aplicación
Después del trasplante	0-2	15-15-15 25-15-0 13-26-6 8-30-12	50
		Urea	50
Crecimiento	2-6	15-15-15 25-15-0 13-26-6 8-30-12	70
		Urea	50
Crecimiento	6-12	15-15-15	140
		Urea	100
Crecimiento	12-18	15-15-15	140
		Urea	100
Crecimiento	18-24	15-15-15	140
		Urea	100

Se debe llevar un registro de los fertilizantes aplicados, lote al cual se aplicó el fertilizante, fecha de aplicación, y dosis aplicada por árbol ó por hectárea respecto a la dosis recomendada por el técnico.

El uso continuo de abonos orgánicos desde la etapa de vivero, el establecimiento y de-



sarrollo de las plantaciones, favorece la multiplicación de microorganismos benéficos, mejora la fertilidad y las propiedades químicas y físicas del suelo.

Igualmente se puede hacer uso de los caldos microbiales como biofertilizantes, que aumentan la capacidad de las plantas para una mejor asimilación de los nutrientes, fortaleciéndolas para un crecimiento vigoroso, y la hace resistente al ataque de enfermedades fungosas.

5.7.1 Manejo de sub-productos

De todas las mazorcas cosechadas, se deben separar aquellas que presentan algún síntoma de enfermedad, en algunos casos este proceso de separación puede llegar a representar hasta el 40% aproximadamente del total de mazorcas cosechadas, las cuales son tiradas al piso junto con las cáscaras de las mazorcas recién partidas.

Las cáscaras representan un 79% aproximadamente, y se colocan amontonadas entre las calles del cultivo de cacao para que inicien



Cáscaras de cacao recién partidas.



Pila de cáscara rociada con cal para control de Monilia.



el proceso de descomposición, para posteriormente utilizarla como ingrediente para la elaboración de compost.

Las mazorcas enfermas y las cáscaras de cacao recién partidas son tratadas con un fungicida cúprico y luego se cubren con cal, con el fin de disminuir su influencia como fuente de inóculo de enfermedades como la Monilia.

Una vez aplicada la cal, la pila de cáscaras permanecen dentro del lote en una fase de descomposición por un lapso de 20 días aproximadamente, y luego puede ser utilizada para la preparación de compost.



Fosa de compostaje.



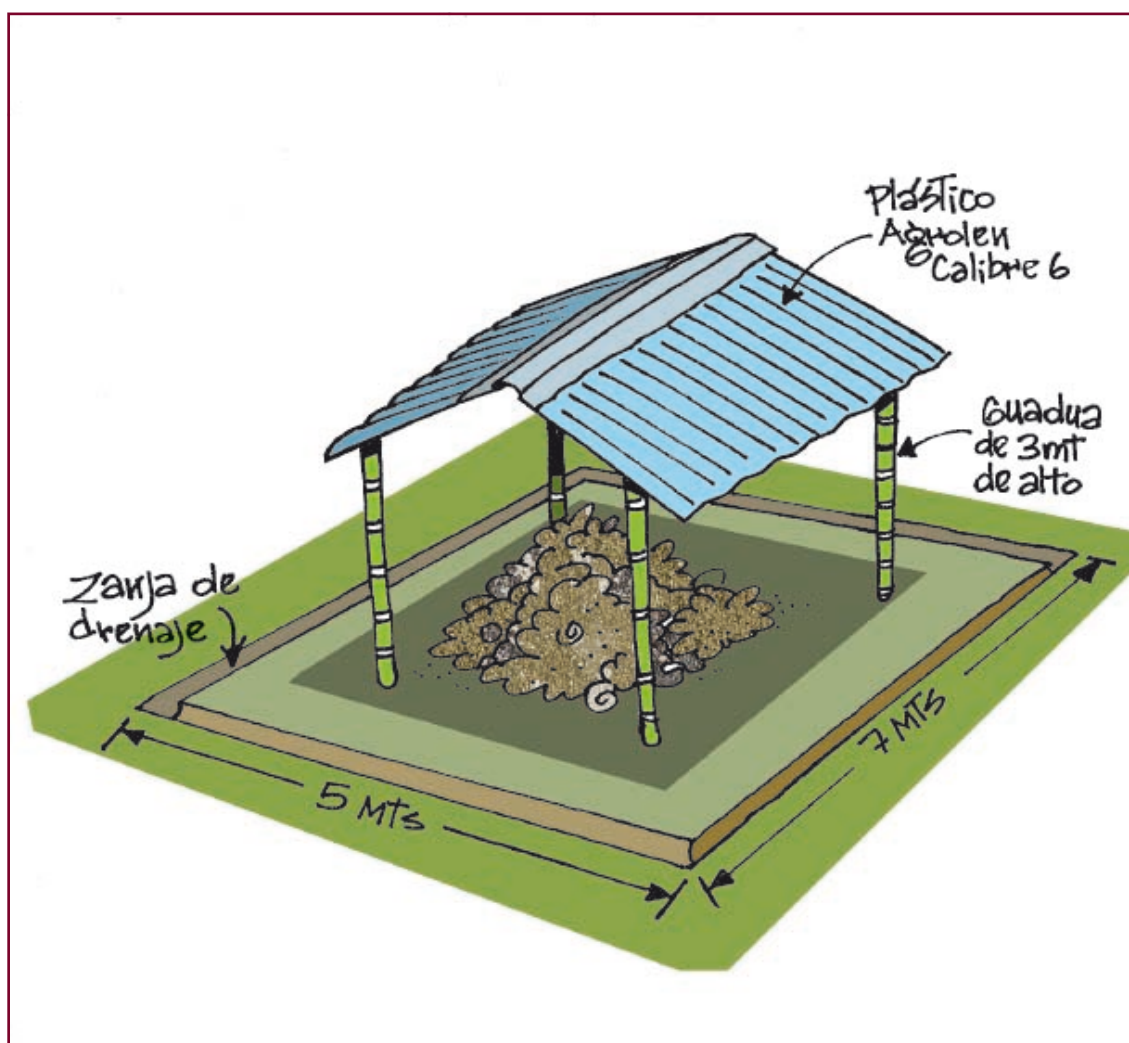
Cáscaras en descomposición.

5.7.2 Compost

Es el proceso de transformación de algunos elementos presentes en los materiales que usamos como abonos orgánicos. En este proceso se inactivan microorganismos que podrían contaminar las plantas ó el suelo, toda la actividad es de tipo aeróbica, por lo tanto se hace en presencia de aire, y la descomposición de la materia la realizan los hongos y las bacterias.

El compostaje se debe hacer en un lugar cerca ó dentro del cultivo de cacao, en donde encontramos los materiales que se van a descomponer.

Una vez definido el sitio para el compostaje, preferiblemente se debe construir una caseta muy sencilla cubierta con plástico para evitar el contacto con la lluvia, alrededor de esta estructura se construye una zanja de drenaje para evitar encharcamientos.



Esquema de sitio de compostaje.

Para el caso de instalación del sistema agroforestal, debe tenerse en cuenta que a cada árbol se le debe incorporar al hoyo mínimo un kilo de compost, por lo que el área de producción debe ser amplia para poder hacer la pila de compostaje, y luego hacer los volteos cada ocho días.

Durante la etapa de crecimiento del cultivo de cacao, a cada árbol se le puede aplicar dos (2) kilos de compost cada cuatro (4) meses.



5.7.2.1. Materiales necesarios para producir 1000 kilos de compostaje

Material	Cantidad en kilos
Tierra negra	200
Residuos vegetales (cáscara de cacao descompuesta, cacota de café, hojas, frutos, tallos, flores, desperdicios de cocina, impurezas del cacao, vástago de plátano, mataratón, guandul, otros).	600
Estiércoles de animales previamente tratados (Porcinos, equinos, bovinos, caprinos, otros).	600
Aserrín descompuesto.	50
Cal ó ceniza.	20
Roca fosfórica.	20
Melaza.	10
Agua.	20 litros

5.7.2.2. Pasos para la preparación del compost

- Sobre el suelo colocar una capa de tierra de 20 centímetros en un área de 2 metros de largo por 1 metros de ancho.
- A continuación colocar una capa de 10 centímetros de cáscaras de cacao en descomposición y residuos vegetales bien picados.
- Cubrir con cal estas dos primeras capas.
- Humedecer suavemente con una mezcla de agua con melaza.
- Luego colocar una capa de 20 centímetros de estiércol.
- Espolvorear cal sobre la anterior capa.
- Humedecer suavemente con una mezcla de agua con melaza.
- Repetir esta secuencia cuantas veces sea necesaria hasta alcanzar una altura máxima de 1,50 metros.
- Finalmente, la pila conformada se debe tapar con un plástico negro.
- Cada ocho días se debe hacer un volteo de la pila, para ello se empieza por la capa superior, la cual al hacerse el volteo pasa a ser la capa en contacto con el suelo.
- En un tiempo de 4 a 6 semanas, el compostaje está en condiciones óptimas para su aplicación.



5.7.3 Caldos microbiales

Los caldos microbiales están compuestos por la mezcla de agua y algunos productos orgánicos y de síntesis química debidamente permitidos, los cuales después de un proceso se convierten en un biofertilizante ó fungicida de fácil asimilación a través de las plantas ó del mismo suelo.

Estas mezclas propician la multiplicación de microorganismos benéficos (hongos, bacterias, bacilos, algas) que colaboran en la transformación de los nutrientes, haciendo más fácil la asimilación por las plantas, y no dejan residuos tóxicos en el suelo.

5.7.3.1. Ventajas de los caldos microbiales

- Las condiciones físicas y biológicas del suelo se mejoran.
- Fáciles de usar
- Fáciles de preparar
- Son económicos
- Contribuyen a la salud y al medio ambiente
- La mayoría de los ingredientes necesarios están presentes en la finca.
- Estimulan el crecimiento de las plantas.
- Se reduce la dependencia de algunos insumos de síntesis química.
- Se favorece el control biológico natural.

5.8 Manejo de plagas y enfermedades

El manejo ecológico de un problema fitosanitario debe incluir los controles culturales, naturales y biológicos, articulados integralmente.

5.8.1 Uso de plaguicidas y fungicidas químicos

Antes de hacer uso de plaguicidas y fungicidas químicos, debe hacerse un análisis del umbral de daño económico, y en caso de ser necesaria su aplicación, debe justificarse y tratar de emplear el agroquímico de más baja toxicidad que esté permitido por las organizaciones especializadas en certificación orgánica.

En caso de ser necesaria la aplicación de plaguicidas, deben adoptarse las medidas de seguridad para protección del cultivo, protección del suelo, protección del operario; tales como capacitación en calibración de fumigadoras, calidad del agua utilizada para la preparación de mezcla, dosis recomendada por el técnico y dosis aplicada realmente, época de aplicación, efectos del sol, y efectos del viento. Es importante dar un manejo y disposición adecuado de los envases y/o empaques de plaguicidas utilizados.

Toda aplicación debe anotarse en registros que incluyan la información de: plaga ó enfermedad a tratar, producto, clase toxicológica, nombre comercial, ingrediente activo, dosis recomendada, dosis aplicada, nombre del técnico responsable, y nombre del operario.



Los operarios deben contar con la protección adecuada, ropa, guantes, careta, filtro. Durante la etapa de aplicación de plaguicidas el operario debe abstenerse de beber, comer y fumar.

5.8.2 Uso de productos biológicos

En el cultivo de cacao, las plagas y enfermedades también se pueden controlar y prevenir con el uso de productos de origen biológico, algunos de ellos se relacionan en el siguiente cuadro:

5.8.2.1 Tratamiento de enfermedades con productos biológicos

Enfermedad	Hidrolatos ó controladores biológicos
Moniliasis	Trichoderma harzianum.
Tizón tardío ó gota (Phytophthora infestans)	Hidrolatos de chipaca, caléndula, cola de caballo, manzanilla, eucalipto, ortiga.
Alternariosis ó tizón temprano (Alternaria solani)	Hidrolatos de chipaca, caléndula, cola de caballo, manzanilla, eucalipto, ortiga.
Podredumbre gris (Botrytis cinerea)	Fermentado anaeróbico de estiércoles Hidrolatos de chipaca, caléndula, cola de caballo, manzanilla, eucalipto, ortiga.
Escoba de bruja (crinipellis sp.)	Trichoderma harzianum.
Roselinia ó llaga estrellada (Rosellinia sp.)	Trichoderma harzianum.
Mal rosado (Corticium sp.)	Trichoderma harzianum.

Fuente: Guía técnica BPA, Federación Nacional de Cacaoteros; Modernización de la cacaocultura en el Departamento de Cundinamarca, Federación Nacional de Cacaoteros, noviembre de 2004.



5.8.2.2 Tratamiento de plagas con productos biológicos

Plaga	Hidrolatos y Extractos
Spodoptera frugiperda.	Hidrolatos de tabaco, Ajo-ají, Ají-cebolla, Cebolla-ajo-pimienta, Barbasco-ajo-cebolla, Ajenjo, Albahaba, Helecho, Neem
Pulgón.	Bacillus turingiensis, Metarhizium anisopliae, Beauveria Bassiana. Extractos de Ajo-ají. Hidrolatos de tabaco, Barbasco, Ajenjo, Albahaba, Helecho, Neem.
Nematodos.	Hidrolatos de Helecho, Neem
Hormiga arriera.	Bacillus turingiensis, Beauveria Bassiana.
Monalonio, Chinche amarilla y roja.	Hojas de canavalia, colocada en los caminos y boca del hormiguero.
Pasador del tronco.	Beauveria Bassiana.

Fuente: Guía técnica BPA, Federación Nacional de Cacaoteros; Modernización de la cacaocultura en el Departamento de Cundinamarca, Federación Nacional de Cacaoteros, noviembre de 2004.



5.9 Beneficio del cacao

La actividad de beneficio es la etapa más importante de todo el ciclo del cultivo de cacao, la cual se inicia con el proceso de recolección únicamente de mazorcas maduras, separando las que presenten signos de enfermedad de las que hayan alcanzado el punto de madurez adecuado, luego dentro del mismo cultivo se procede a la partida de las mismas, y finalmente se procede al desgrane procurando sacar solamente los granos sin que quede adherida parte de la placenta.

5.9.1 Recolección de mazorcas maduras

La frecuencia de la recolección está en función de la condición sanitaria de las mazorcas, sin embargo es preferible evitar intervalos muy largos entre las recolecciones, pues se corre el riesgo de cosechar mazorcas con diferentes estados de maduración.

En todo caso, se deben desechar las mazorcas sobre maduras, ya que pueden contener granos en proceso de germinación en las cuales durante el proceso de fermentación ó el proceso de secado se puede desprender el embrión, permitiendo la entrada de mohos ó insectos.

Tampoco se deben utilizar las mazorcas no maduras, pues en este caso los granos contenidos son difíciles de separar y sacar durante los procesos de clasificación y limpieza debido a su estado de compactación.



Recolección de mazorcas.



5.9.2 Partida de las mazorcas

La partida de las mazorcas maduras, preferiblemente debe hacerse mediante un golpe con un mazo de madera en vez de utilizar el sistema de machete, pues esta práctica puede conllevar a que el operario se ocasione cortaduras, ó que sobre la superficie de algunas almendras de cacao se produzcan heridas convirtiéndose en puerta de acceso al moho y los insectos al interior de los granos.



Partida de mazorcas.



Es importante tener en cuenta que las mazorcas que se recolectan, deben ser partidas el mismo día para iniciar inmediatamente el proceso de fermentación; ya que el lapso entre la recolección y la partida de las mazorcas es determinante e incide sobre el proceso de fermentación.



5.9.3 Desgranada de las mazorcas

Una vez partidas las mazorcas, se procede a la extracción de las semillas de las cáscaras, deslizando los dedos de la mano a lo largo de la vena central (también llamada placenta), teniendo el cuidado de no extraerla, si se desprende debe separarse de una vez, porque si se deja en la masa de grano se convierte en impureza que finalmente va en detrimento de la calidad del producto.



Mazorcas partidas.



Cacao en baba.



5.9.4 Recolección de cacao en fresco

La recolección del cacao fresco se debe realizar en recipientes plásticos limpios (baldes, canecas, otros), si se utilizan empaques de polipropileno, estos deben estar limpios libres de residuos de fertilizantes o cualquier otro producto que pueda contaminar el grano de cacao. Para esta actividad no se deben usar envases plásticos que hayan almacenado en su interior ó servido de contenedor de insecticidas o cualquier otro tipo de agroquímico para no contaminar el grano.

5.9.5 Fermentación de cacao

Es el principal paso del beneficio de cacao, porque es en el cual se desarrolla el sabor y el aroma del producto. Es un proceso en donde ocurren una serie de cambios bioquímicos y físicos sobre el grano de cacao. Esta actividad debe realizarse en un lugar encerrado, para evitar corrientes de aire que puedan influir sobre el normal desarrollo del proceso de fermentación.

5.9.5.1 Recipientes utilizados en el proceso de fermentación

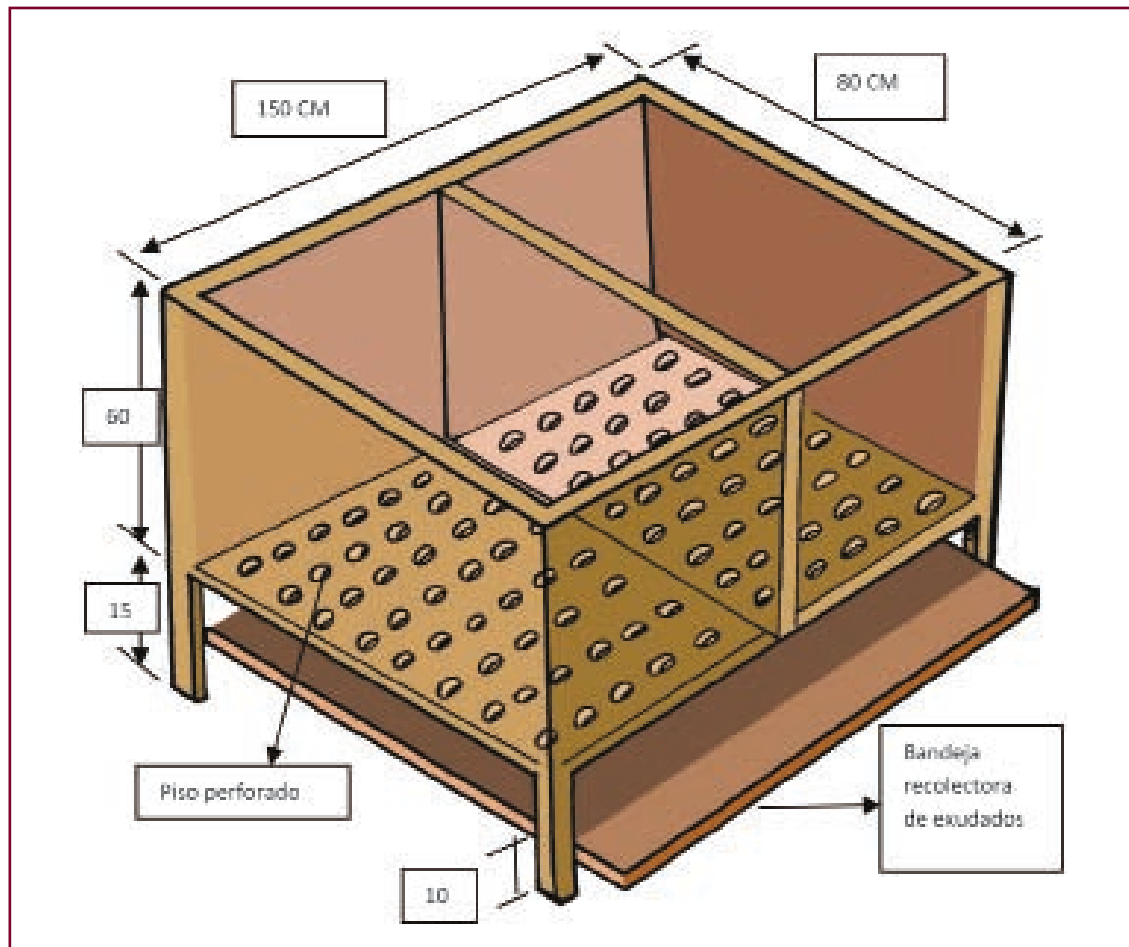
El grano de cacao en fresco se lleva al sitio de fermentación en donde se coloca en recipientes ó cajones de madera, cajones en escalera, camillas fermentadoras, ó fermentación en paseras, cuyo piso tenga orificios que permitan la salida de los exudados que se desprenden del mucílago del grano de cacao; la masa de grano se cubre con hojas de plátano, costales de fique, ó cualquier otro material de origen vegetal para que inicie el proceso de fermentación el cual dura entre 5 a 6 días, ó, 120 a 144 horas contabilizadas desde el momento en que se coloca la masa de grano fresco dentro del cajón fermentador.



Cajón fermentador.



5.9.5.2 Cajón fermentador



Esquema de cajón fermentador de dos compartimientos.

El tamaño del cajón fermentador debe ser acorde con el tamaño del lote cultivado en cacao, debe elaborarse en madera sin ningún tipo de tratamiento de inmunización para evitar problemas de contaminación de los granos, y el mismo deberá estar ubicado en un sitio abrigado, en donde no se presenten vientos, buscando mantener una temperatura constante, para que la fermentación de la masa de granos de cacao, sea completa y pareja.

Señor cacaocultor: Un adecuado proceso de fermentación permite que se exprese el sabor y el aroma del grano de cacao, agradable al olfato y al paladar.



Cajón fermentador de tres compartimientos.

El tamaño y número de cajones fermentadores varía de acuerdo a la cosecha de cada finca. Las medidas recomendadas por la Federación Nacional de Cacaoteros, para la construcción de un cajón fermentador de dos compartimientos se presentan en el siguiente cuadro:

MEDIDAS DE LOS CAJONES FERMENTADORES DE DOS COMPARTIMIENTOS					
HECTAREAS CULTIVADAS EN CACAO	LARGO METROS	ANCHO METROS	ALTO METROS	KILOS DE CACAO	
				FRESCO	SECO
1	1.00	0.80	0.60	378	141
2	1.5	0.80	0.60	648	246
3	2.00	0.80	0.60	756	288

El cajón fermentador debe ubicarse en un sitio destinado únicamente para esta labor, donde se impida el ingreso de animales domésticos, y alejado del almacenamiento de los agroquímicos para evitar contaminación.



En algunas regiones se emplean canoas ó pozuelos y hasta canastos de fibra de guadua, lo importante es que se pueda hacer la remoción de la masa de granos, y que los exudados puedan drenar libremente y disponer su recolección para luego incorporarlos en la pila de compost.

El tiempo de fermentación puede variar dependiendo de la clase de árbol del cual se extraen los granos, es decir cacao criollo, forastero y trinitario. La experiencia ha demostrado que los cacaos criollos llamados “finos” o de “sabor” requieren periodos de fermentación más cortos.



Fermentación en canoa.



Fermentación en pila.

En algunas regiones, el proceso se realiza haciendo montones sobre paseras de madera, y se cubren para que inicie el proceso de fermentación.

5.9.5.3 Remoción de la masa de granos

Una vez que las almendras de cacao se depositan en el recipiente adecuado para la fermentación, la masa de grano debe permanecer sin remoción durante las primeras 36 horas, pues en esta etapa se desarrolla la fermentación anaeróbica. Transcurrido este tiempo, con la ayuda de una pala de madera, se da un primer volteo para airear la masa de granos.

Posteriormente, cada 24 horas se repite la operación de remoción de la masa de grano, hasta completar entre 5 a 6 días, ó, 120 a 144 horas contabilizadas desde el momento en que se colocó la masa de grano fresco dentro del cajón fermentador.

Al cajón dentro del cual se depositó cacao para el iniciar el proceso de fermentación no se le debe adicionar más cacao fresco recolectado al siguiente día, porque se interrumpe un proceso que ya avanzó un tiempo de 24 horas aproximadamente, por lo tanto el



resultado será una mezcla de granos entre bien fermentados y mal fermentados.

Un bajo grado de fermentación dará como resultado granos de color violeta con un aumento del grado de amargura y astringencia, pero si se extiende el proceso de fermentación, puede producirse la pérdida del sabor a chocolate y la aparición de sabores aceitosos como resultado de la putrefacción.

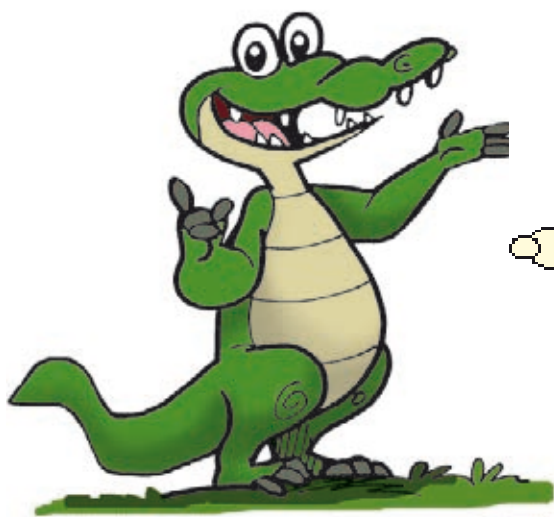
5.9.6 Proceso de secado

Terminado el proceso de fermentación del grano de cacao, es necesario someterlo al proceso de secado, el cual consiste en reducir la humedad con que sale el grano de cacao una vez finalizada la etapa de fermentación (55% aproximadamente) hasta un contenido de humedad final máxima del 7%¹ que es la aceptada durante la fase de comercialización del grano de cacao seco, la cual permite conservar la calidad del grano durante el almacenamiento y sin riesgo de deterioro por aparición de hongos.

5.9.6.1 Métodos utilizados en secado

El secado de cacao se puede realizar mediante el uso de los siguientes métodos:

- Secado artificial mediante la utilización de medios mecánicos como los silos, en donde se adecuan las condiciones de humedad relativa y temperatura del aire desecante.
- Mediante el aprovechamiento de la radiación solar que es la fuente de calor más barata y segura para el cacaocultor, para la cual se utilizan estructuras como camillas de madera, casa elbas, paseras, secaderos tipo marquesina.



Amigo cacaotero, el sol es la fuente de energía más barata y segura para secar con excelente calidad su cosecha de cacao.

1.- Calidad del grano de cacao para la comercialización, Norma Icontec No.1252 del 28 de mayo de 2003.



Secado en Carro corredizo.

A estas áreas de secado debe impedirse la entrada de animales domésticos para evitar cualquier tipo de contaminación.

Dependiendo de las condiciones climáticas, para el secado de los granos de cacao, son necesarios entre 4 y 6 días, pero períodos más largos puede ocasionar la aparición de micotoxinas y el desarrollo de moho al interior del grano, dando resultados adversos en el sabor y olor a viejo ó moho.



Secado en pasera de madera.



Secado en pasera de guadua



En todo caso, el proceso de secado debe ser completo, y la humedad reducirse a un contenido entre el 6 y 7 %. El grano de cacao con humedad superior al 8 % es susceptible al desarrollo de moho en su interior durante el almacenamiento y transporte posterior.

Las paseras son construidas con piso en madera, ò esterilla de guadua.

No se deben usar patios de concreto ni áreas pavimentadas, pues concentran altas temperaturas que pueden demeritar la calidad del grano, y de otra parte, pueden causar contaminación por sustancias nocivas especialmente la superficie asfaltada.

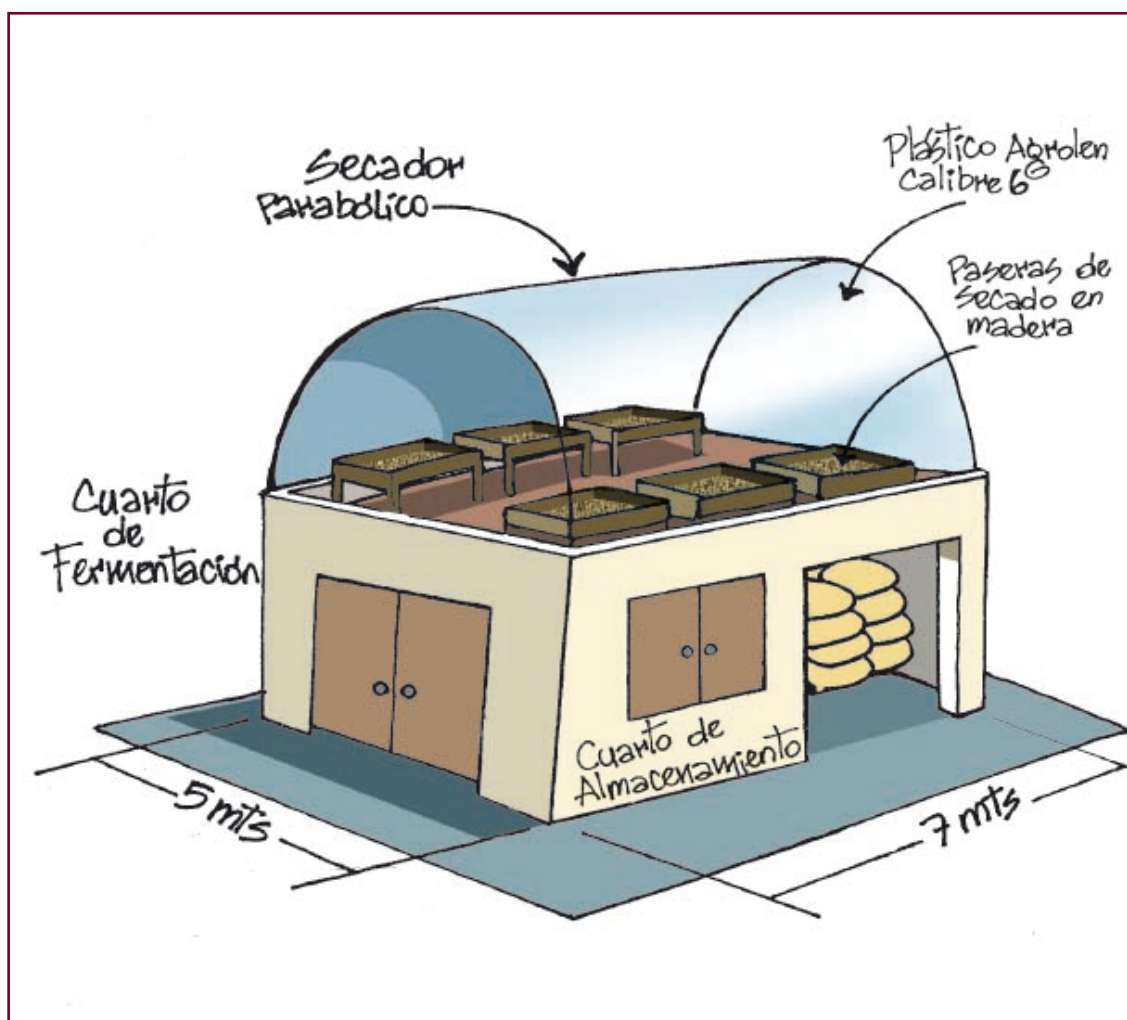
Independientemente del tipo de estructura utilizada para el proceso de secado, se debe tener cuidado con la exposición del grano húmedo a altas temperaturas especialmente en la fase inicial del proceso.

5.9.6.2 Pasos para el secado adecuado de cacao sobre carros corredizos, paseras en madera, y paseras en esterilla de guadua.

- Una vez la masa de grano completa el proceso de fermentación, se extiende sobre las paseras de madera para iniciar el proceso de secado. La capa de cacao que se extiende no debe sobrepasar los 5 centímetros de espesor (una arroba de grano húmedo por metro cuadrado aproximadamente).
- El primero y segundo día, el grano de cacao solamente se expondrá a la radiación solar directa durante un tiempo de tres (3) horas en las primeras horas de la mañana, para permitir que se evapore el agua libre de la superficie del grano.
- En el tercer día puede aumentarse gradualmente el tiempo de exposición solar, permitiendo reducir la humedad interna del grano a un contenido de humedad del 30% aproximadamente.
- A partir del cuarto día, al grano de cacao se le puede dar exposición continua a la radiación solar hasta finalizar el proceso de secado con un contenido de humedad final entre el 6 y el 7% aproximadamente.
- Durante todo el proceso de secado, la masa de cacao debe removerse periódicamente, con el fin de distribuir el calor para que el secado sea uniforme.
- Para la remoción de la masa de cacao se debe emplear utensilios de madera, y en ningún caso emplear herramientas metálicas que se oxidan y deterioran, y causan daños al grano de cacao.



5.9.6.3 Secador parabólico



Esquema de cuarto de fermentación y secado.

En el anterior esquema de cuarto de fermentación y secado, se muestra el diseño de una estructura de cinco (5) metros de ancho por siete (7) metros de largo, que representa un área de treinta y cinco metros cuadrados.

En la planta baja se tiene el cuarto de fermentación y almacenamiento de cacao.

En el segundo piso, se pueden colocar seis (6) paseras de dos metros de largo por un metro de ancho, o colocar cuatro (4) paseras cada una de ellas de tres (3) metros de largo por un (1) metro de ancho,

Área total de las paseras: doce (12) metros cuadrados.



En doce (12) metros cuadrados se pueden extender 150 kilos de cacao recién fermentado para iniciar el proceso de secado.

El secador parabólico es una estructura de secado que se está empezando a utilizar para el secado de cacao, pero aun no se han investigado ni validado los efectos y beneficios de este sistema de secado, en cuanto a: los efectos de la temperatura sobre el grano, el tiempo total de residencia del grano de cacao dentro de la estructura para el secado adecuado, el efecto de la temperatura sobre el operario, y cual debe ser el tamaño adecuado de la estructura, especialmente en lo referente a la longitud máxima a utilizar.

Debe hacerse investigación sobre el uso de este tipo de estructura de secado, y se deben tener en cuenta las ventajas y desventajas que pueda ofrecer.

Ventajas

- Todo el proceso de fermentación y secado se puede hacer en un solo lugar.
- El cuarto de fermentación con una puerta con candado ofrece una condición de seguridad.
- La cubierta de plástico protege el grano de cacao en caso de lluvia repentina.

Desventajas

- Aun no se conoce el efecto real de la temperatura sobre el grano de cacao, que permita establecer el tiempo total de residencia del grano en las paseras de secado.
- Se produce un rápido incremento de la temperatura que se concentra en el interior del secador.
- El interior del secador se satura de vapor de agua caliente, producto de la evaporación del agua superficial del grano.
- No hay una recirculación normal del aire al interior del secador.
- La salud del operario puede verse afectada por los choques térmicos que experimenta cada vez que entra y sale del secador parabólico, para realizar la labor de remoción del grano.

5.9.6.4 Medición del contenido final de humedad del grano seco

El punto final de secado, el cacaocultor de acuerdo a su experiencia, lo determina cuando al apretar entre sus manos una cantidad de granos de cacao, emiten un sonido “casajoso”.



Un método técnico de hallar el punto final de secado es mediante la utilización de un determinador de humedad, en el cual se depositan los granos de cacao seco, y el instrumento genera una lectura de contenido de humedad.



Determinador de humedad.



5.9.6.5 Limpieza del grano de cacao.

**Señor cacaocultor, un grano de cacao
bien cosechado, bien fermentado,
bien seco, y bien limpio,
es garantía de un grano de calidad,
competitivo y mejor pago
en el mercado internacional.**

- Una vez el grano de cacao ha completado su fase de secado se procede en forma manual a la labor de limpieza, con el fin de eliminar todos los granos mohosos, dañados por insectos, partidos y los que no presentan almendra (vanos).
- Igualmente debe eliminarse toda clase de impurezas, tales como pedazos de cáscara, partes de placenta, piedras, y otros, dejando solamente los granos bien fermentados y secos.
- Despegar los granos unidos o turrones.
- Limpiar el grano separándole la pasilla (granos enjutos y granos partidos)

Señor cacaocultor, un grano **BIEN FERMENTADO, SECO Y LIMPIO** se conoce por sus granos ovalados color marrón y la almendra arriñonada, consistencia quebradiza fácilmente desprendible y aroma agradable.

Teniendo en cuenta las anteriores características organolépticas y de calidad, el grano de cacao para ser comercializado, debe cumplir los siguientes parámetros técnicos estipulados en la Norma Técnica 1252 del Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC.

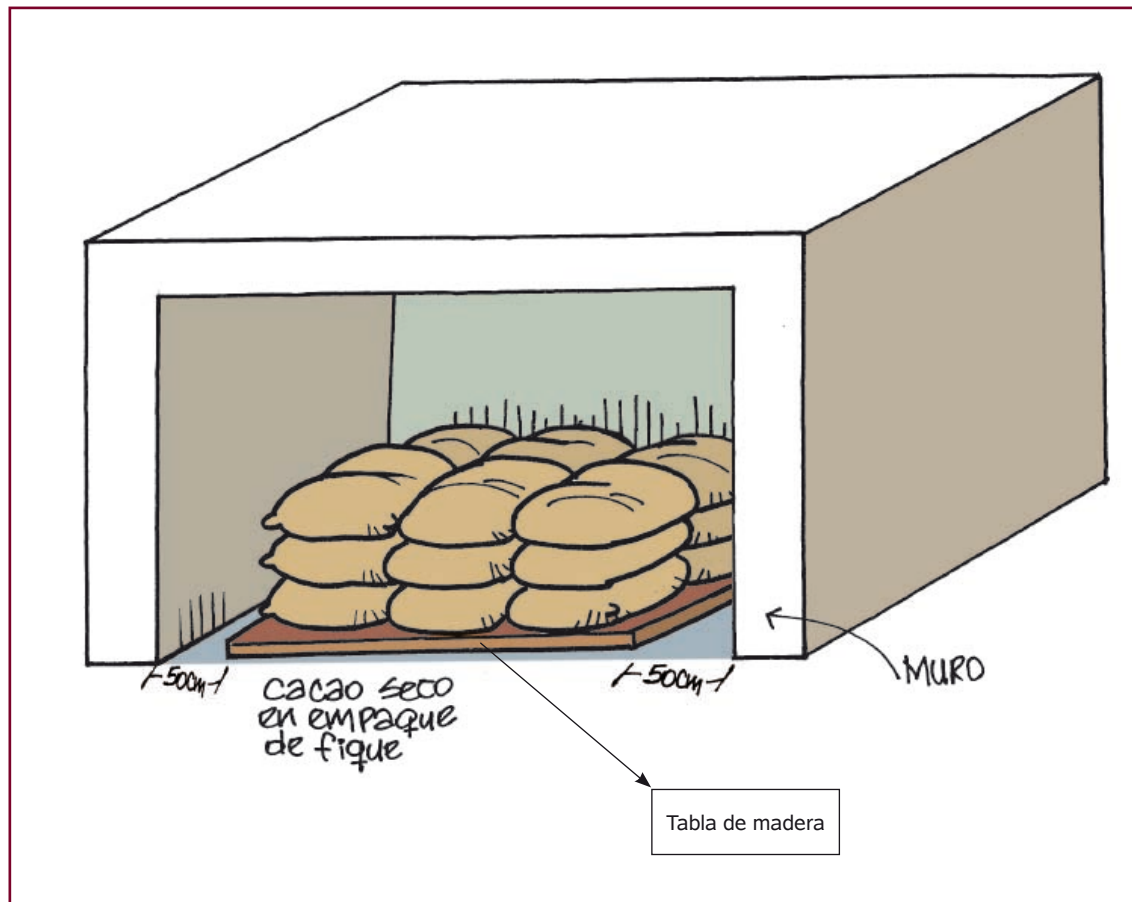


Parámetros técnicos para la comercialización del grano de cacao en Colombia:

REQUISITOS	UNIDAD DE MEDIDA	CALIDAD		
		PREMIO	CORRIENTE	PASILLA
Contenido de humedad (b.h.)	% máximo	7	7	7
Contenido de impurezas	% máximo	0	0.3	0.5
Granos con moho interno	En 100 granos máximo	2	2	3
Granos dañados por insectos ò germinados	En 100 granos máximo	1	2	2
Contenido de pasilla	En 100 granos máximo	1	2	
Contenido de almendra	% mínimo	0	0	40 – 60
Peso	Gramos en 100 granos mínimo	120	105 - 119	40
Granos bien fermentados	Numero de granos en 100 granos mínimo	65	65	60
Granos insuficientemente fermentados	Numero de granos en 100 granos máximo	25	35	40
Granos pizarrosos	Numero de granos en 100 granos máximo	1	3	3

5.9.6.6 Empaque y almacenamiento en finca

- El grano seco se debe colocar en un sitio destinado únicamente para el almacenamiento de cacao, el cual debe ser techado y ventilado para evitar que se deteriore por la humedad.
- Una vez seco y limpio, el grano de cacao y la pasilla se deben guardar en empaques de fique limpio.
- Se debe colocar tablas de madera ò cuarterones de guadua y sobre ellos se colocan los bultos de cacao para su almacenamiento, mientras se lleva al centro de acopio para su comercialización.
- Nunca se debe colocar los bultos de cacao directamente sobre el piso porque se pierde la calidad por causa de la humedad que puede absorber el grano seco.
- Los bultos se arruman de tal forma que no queden en contacto con las paredes, es recomendable dejar un espacio de 50 centímetros aproximadamente entre el arreme de los bultos y la pared.
- El sitio de almacenamiento debe ser seguro y que no permita la entrada de animales



- domésticos, ni el ataque de roedores o aves, que puedan contaminar el grano.
- En lo posible no se debe almacenar cacao en la finca por mucho tiempo.

5.9.6.7 Transporte al sitio de acopio para comercialización

- El vehículo que se utilice debe ofrecer la garantía de estar libre de materias extrañas o contaminantes.
- Debe contar con carpas para proteger los bultos de los efectos del sol, la lluvia, el polvo, o cualquier otra actividad que ponga en riesgo el producto.
- La labor de cargue y descargue de los bultos debe realizarse de manera adecuada para minimizar los riesgos sanitarios.

5.9.6.8 Almacenamiento en centro de acopio

- Un almacén de depósito, debe tener pisos de concreto y paredes de ladrillo o bloques de concreto.



Bodega de almacenamiento.

- Las puertas y ventanas deben ofrecer suficiente luz y ventilación, y al mismo tiempo impedir el acceso de plagas, tales como roedores y pájaros.
- Tanto la pasilla como el grano normal, se deben depositar en empaques de fique limpio, y colocarlo sobre estibas de madera para su almacenamiento. La estiba de madera debe tener un espacio libre de diez centímetros aproximadamente, entre el nivel del piso y el borde de la madera de la estiba, para permitir una adecuada aireación.



Cacao en empaque de fique.



Toma de muestra para análisis.

- Los arrumes que se conforman deben quedar alejados de la pared, dejando un espacio suficiente para que pueda circular un operario cuando se requiera hacer la toma de muestras para análisis.
- La bodega debe permanecer limpia de polvo, telarañas, recoger las barreduras de granos, y realizar revisiones periódicas por todos lados de los arrumes para detectar posibles ataques de plagas.
- Si se utilizan montacargas para movilizar bultos, deberán ser operados por batería o gas en vez de ACPM, así se reduce el riesgo de contaminación
- Cuando se requiere despachar mercancía, en lo posible, no debe permitirse el ingreso de los camiones a la bodega, porque los gases de escape del vehículo pueden llegar a contaminar el grano.

5.9.6.9 Mercado de exportación

Llegar a esta fase, significa haber dado cumplimiento a todos requisitos y cuidados exigidos durante todo el ciclo del cultivo de cacao, es decir, haber realizado las buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas de fermentación, secado, limpieza, clasificación y almacenamiento.



Cargue de bultos de cacao al contenedor.



Carque de contenedores.



6. Manejo de residuos de la vivienda

Se debe hacer un manejo adecuado de todos los residuos que se produzcan en la vivienda del agricultor, ya sean en estado sólido o en estado líquido.

6.1 Manejo de residuos sólidos no biodegradables (papel, plástico, vidrio y chatarra)



Esquema canecas reciclaje.

Todos los residuos que se generan en la vivienda se deben separar y depositarlos en canecas identificadas así: papel, plástico, vidrio, chatarra, los cuales pueden ser reutilizados por las empresas que ejercen la recolección de este tipo de residuos.

La naturaleza nos agradece cuando realizamos estas labores de recolección de materiales contaminantes.





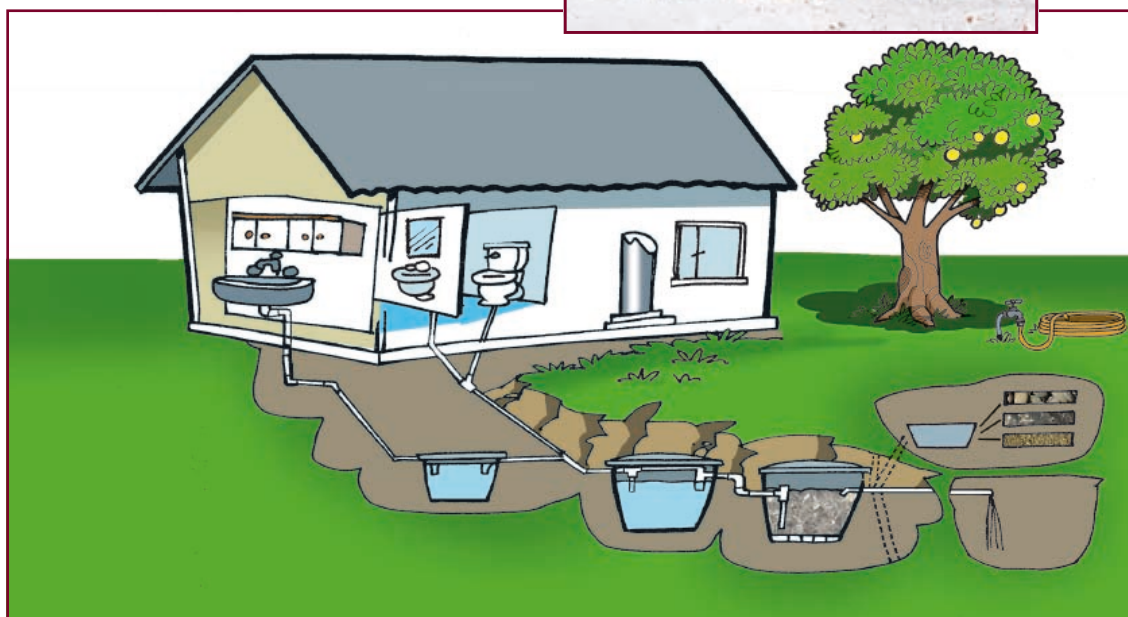
6.2 Manejo de residuos biodegradables

Todos los residuos vegetales de la cocina, los desechos de cosecha y pastos que se producen en la finca, los podemos utilizar como insumo para la producción de compostaje y lombricultura, o, si se quiere podemos aprovecharlos como parte de la alimentación de los animales de la finca.

6.3 Manejo de aguas residuales de la vivienda

Se debe construir un pozo séptico para tratar los residuos provenientes de los sanitarios existentes en la vivienda. En cuanto a los residuos provenientes de la ducha, lavamanos, lavaplatos y el lavadero, se deben acopiar en una trampa de grasas, con el fin de atrapar las grasas y jabones que se puedan hallar presentes en los residuos provenientes de estos lugares, evitando un taponamiento de los filtros del sistema de tratamiento. Esta trampa de grasas debe localizarse en un sitio más bajo que los desagües de la vivienda, para permitir una circulación adecuada de los residuos a tratar.

Trampa de grasas.

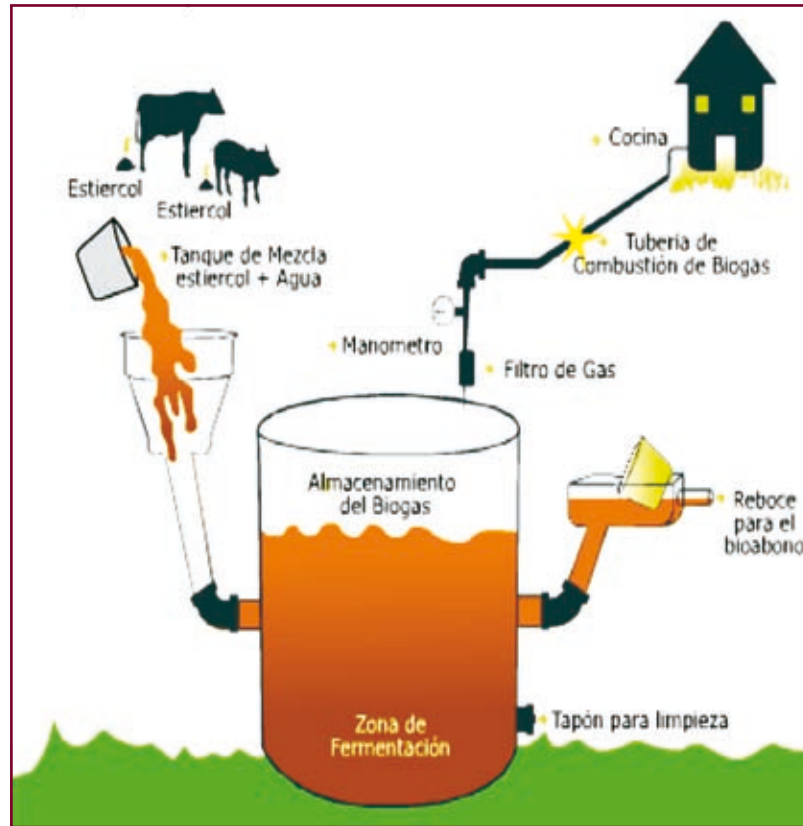


Esquema manejo aguas residuales.



6.4 Manejo de residuos provenientes de establos, porquerizas, gallineros

Este tipo de residuos se pueden aprovechar para la producción de Biogás y Bioabono mediante la utilización de un biodigestor, dentro el cual la materia orgánica proveniente de los gallineros, establos y porquerizas se somete a la acción de microorganismos anaerobios, los cuales después de cierto tiempo convierten estos residuos en los siguientes subproductos: Biogás, para ser utilizado como combustible en la vivienda, y, Bioabono que se puede aprovechar como un fertilizante líquido para ser aplicado a los cultivos de la finca.



Esquema del biodigestor.



Biodigestor.



Bibliografía

1. Convenio de concertación para una producción mas limpia en el subsector cafetero – Café especial, Coffee Company del Huila, segunda edición, 2008.
2. Hacia el desarrollo y modernización de la cacaocultura en el departamento de Cundinamarca, Federación Nacional de Cacaoteros, noviembre 2004.
3. Fundamentos para el beneficio del cacao y la caracterización del grano, Federación Nacional de Cacaoteros, 2002.
4. Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao, Corpoica Regional Siete, 2000.
5. Módulos Técnicos, pagina 49, Federación Nacional de Cacaoteros, mayo 2004.
6. Norma Técnica No.1252 del 28 de mayo de 2003, del Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC.
7. Norma Técnica Colombiana 5400 del 27 de mayo de 2005, Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC.
8. Guía técnica para el cultivo de cacao, Federación Nacional de Cacaoteros, Bogotá, tercera edición, 2008.
9. Secagem e Armazenamento de Produtos Agropecuarios com uso de Energia Solar e Ar Natural, Silvio Jossè Rossi, Gonzalo Roa, Sao Paulo, Brasil, 1980.
10. Agricultura Orgánica, insecticidas y fungicidas biológicos, control biológico, abonos orgánicos y caldos microbiales. Formulas y formas de preparación en su finca, Gustavo Ramírez Casiano, 6 edición.
11. Manejo, secado y almacenamiento de granos, cereales y oleaginosas, memorias curso internacional, Instituto de Mercadeo Agropecuario “IDEMA”, Palmira, Valle, 1985.
12. Manual Practico para el manejo de granos, EDIAGRO LTDA, Bogotá,1990.
13. Resolución 003434 de 28 noviembre 2005, Normas para la producción, distribución y comercialización de materiales de propagación de cacao y plántulas reproducidas vegetativamente, Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.
14. Consejo Nacional Cacaotero, Acuerdo No. 003 , Bogotá,3 julio de 2002.
15. Cocoa Beans, Chocolate Manufacturer’s Quality Requirements, Fourt Edition, October 1996,BCCCA, The Biscuit, Cake, Chocolate & Confectionery Alliance.
16. Evaluación Agrícola Final de Cultivos Permanentes y Semipermanentes del año 2008, el Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Minero del departamento del Huila.
17. Conceptos básicos de Buenas Practicas Agrícolas en el cultivo de cacao, Federación Nacional de cacaoteros.

