

ISBN 958-97441-2-5

Cartilla Cafetera

Tomo II



UNA PUBLICACIÓN DE



Centro Nacional de Investigaciones de Café

El contenido de esta cartilla está basado en los resultados de investigación de Cenicafé

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia agradece a todos los investigadores de Cenicafé que han aportado sus conocimientos a este material divulgativo

COMPILACIÓN Y EDICIÓN
Héctor Fabio Ospina Ospina
Sandra Milena Marín López

DISEÑO
Carmenza Bacca Ramírez

DIAGRAMACIÓN
Carmenza Bacca Ramírez
Olga Lucía Henao Lema

FOTOGRAFÍA Y DIBUJO
Cenicafé
Gonzalo Hoyos Salazar

Copyright © FNC - Cenicafé - 2004

5.000 ejemplares
Octubre de 2004

PRESENTACIÓN

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia tiene como un propósito permanente, el alcance de la competitividad de los caficultores colombianos, para hacer más rentable su actividad de cultivar y beneficiar el café.

El Centro Nacional de Investigaciones de Café – Cenicafé, genera tecnologías y recomendaciones para los cultivadores del grano basadas en la investigación científica, en las condiciones ecológicas de las distintas zonas de producción cafetera en Colombia. Estos resultados se están publicando desde 1934, año en el cual se entregó la primera CARTILLA CAFETERA, dirigida a los caficultores del país.

Estamos entregando, el TOMO II de la CARTILLA CAFETERA, que reúne los 12 fascículos

complementarios al TOMO I el cual contiene las recomendaciones para el establecimiento del cultivo. En este segundo Tomo se tratan los temas relacionados con el manejo sanitario del cultivo respecto a plagas y enfermedades, y los aspectos sobre la cosecha, el beneficio ecológico, el tratamiento de aguas residuales, cómo mantener la calidad y cómo obtener ingresos adicionales en las fincas.

Con éste, terminamos la entrega de un compendio de 24 cartillas que contienen la información necesaria para mantener las fincas productivas, con buena rentabilidad y como base del bienestar de las familias cafeteras de Colombia.

ÉDGAR ECHEVERRI GÓMEZ
Gerente Técnico
Federación Nacional de Cafeteros de Colombia



CONTENIDO

	Pág.
Cartilla 13: Producción de café orgánico	5
Cartilla 14: Manejo Integrado de la Broca	23
Cartilla 15: Manejo de otras plagas del café	45
Cartilla 16: Manejo Integrado de enfermedades	61
Cartilla 17: Disturbios fisiológicos y nutricionales del café	85
Cartilla 18: Manejo seguro de productos biológicos y químicos para el control de plagas y enfermedades del café	111
Cartilla 19: Recolección de café	129
Cartilla 20: Beneficio del café I: Despulpado, remoción del mucílago y lavado	151
Cartilla 21: Beneficio del café II: Secado del café pergamino	173
Cartilla 22: Manejo y aprovechamiento de productos derivados del beneficio del café	191
Cartilla 23: Tratamiento de aguas residuales	211
Cartilla 24: Obtención de ingresos adicionales	221

Cartilla 13

Producción de café orgánico



OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Definir qué es el café orgánico.
 - Describir el manejo de germinadores y almácigos para café orgánico.
 - Describir el control de enfermedades en germinadores y almácigos para la producción de café orgánico.
 - Enumerar los tipos de abonos orgánicos.
 - Describir el manejo de arvenses en cafetales orgánicos.
 - Enumerar las plantas utilizadas como sombrío del cafetal.
-

¿QUÉ ES EL CAFÉ ORGÁNICO?

Es el café producido y procesado sin la utilización de químicos y que cumple con las normas de calidad del café colombiano.

CONVERSIÓN Y CERTIFICACIÓN

Para que un caficultor pueda comercializar su café como orgánico, debe someterse a un proceso de certificación realizado por un organismo certificador.

El período de conversión de café convencional a café orgánico es de 3 años. Éste es el tiempo durante el cual el cafetal recibe el manejo como plantación orgánica, pero el café producido en ella aun no recibe la denominación de Café Orgánico. En este



Cafés orgánicos producidos en Colombia



Sellos de organismos certificadoros

período la producción por hectárea (productividad) puede bajar, pero ese efecto podrá compensarse cuando se obtenga un mejor precio, luego de que se cumpla con este período obligatorio.

RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO DE CAFÉ ORGÁNICO

Cenicafé ha generado tecnologías de producción y beneficio de café que cumplen con las normas que exigen los organismos de certificación del cultivo de café orgánico.

Germinadores

Para el establecimiento de nuevas siembras de café, si se emplea la semilla de las variedades Colombia o Tabi, la plantación no necesitará un manejo de la roya del cafeto con fungicidas.

El germinador se construye en guadua o en madera y elevado del suelo, utilizando arena de río lavada como sustrato.

Semilla de variedad Colombia y variedad Tabi



Germinador elevado del suelo

Transplante

Cuando las chapolas tengan las hojas completamente abiertas, bien formadas y un sistema radical fuerte y vigoroso, deben



Sustrato del germinador

Chapola adecuada para transplante



transplantarse a las bolsas de almácigo de 17 x 23 cm y de dos kilogramos de capacidad.

Cuando siembre la chapola la raíz no debe quedar doblada para evitar las deformaciones llamadas “cola de marrano”.

Almácigos

Localización

Hágalo en un sitio plano y de fácil acceso.
Disponga de agua para el riego.
Protéjalo de animales que puedan causar algún daño.

Preparación del sustrato

Llene las bolsas con una mezcla de suelo con materia orgánica (pulpa descompuesta, lombricompost, gallinaza, etc.) en proporción 3:1.

Haga la mezcla 8 días antes del llenado de las bolsas.



Mezcla de suelo y materia orgánica



Almácigo de café

Control de enfermedades

Maneje los principales problemas sanitarios de la siguiente manera:

- La mancha de hierro.
Puede prevenirla con el uso de materia orgánica en el almácigo.



Colino con mancha de hierro



Plántula de café afectada por nematodos

- Los nematodos.
Contrólos mediante la solarización del suelo, antes de mezclarlo con la pulpa descompuesta para el llenado de las bolsas.

¿Cómo se hace el tratamiento del suelo?

1. Exponga el suelo al sol, por una semana.
2. Haga 2 volteos en el día.
3. Recoja el suelo en las noches y protéjalo con plástico.
4. Aplique micorrizas cuando haga la mezcla de suelo con la pulpa descompuesta.



**Solarización
de suelo**

Manejo de arvenses

Controle las arvenses en el almácigo manualmente.



**Control de
arvenses en el
almácigo**

Resiembras

En el almácigo, reemplace las chapolas:

- Marchitas.
- Con el tallo seco.
- Atacadas por insectos.
- Anormales.

**Chapolas
enfermas**



Trasplante al campo

Lleve al campo plantas:

- Con follaje verde y completo.
- Vigorosas.
- Que no presenten secamiento o malformaciones del tallo.
- Que no tengan síntomas de mancha de hierro o de enanismo.
- Que no presenten síntomas de deficiencias nutritivas.



Colino en buenas condiciones para sembrar en el campo

Fertilización o abonamiento

Realice el análisis de sus suelos para planificar el suministro de abono orgánico.

El suministro de nutrimentos puede hacerlo con:

- Pulpa de café descompuesta.
- Lombricompuesto.
- Residuos vegetales.
- Estiércol de caballo, vaca o cerdo.
- Gallinaza.
- Fertilizantes minerales naturales permitidos.



Toma de muestra para el análisis



Abonos orgánicos (Gallinaza, lombricompuesto, residuos vegetales, pulpa de café descompuesta)



Abonamiento con materia orgánica

Haga la primera aplicación de materia orgánica a los dos meses después de haber trasplantado el café. Aplique superficialmente 3 kg de pulpa de café descompuesta por árbol.

Cada 6 meses, aplique 3 kg de pulpa de café descompuesta en la superficie del árbol.

Manejo integrado de arvenses

Mantenga el cafetal libre de la competencia de las arvenses más agresivas. Realice las desyerbas con machete, a mano o mecánicamente, y seleccione las arvenses nobles. Recuerde mantener los árboles plateados.



Manejo integrado de arvenses (coberturas nobles, plateo a mano, desyerba a machete)



Conservación de suelos

Establezca las siguientes prácticas de conservación:

- Utilice cultivos en fajas.
- Siembre barreras vivas.
- Mantenga coberturas vegetales (vivas o muertas).



Prácticas de conservación de suelos (siembra en fajas, cobertura de hojarasca, barreras vivas)

- Utilice abonos verdes.
- Utilice sombríos.
- Siembre barreras rompevientos.

Sombrío

Los árboles de sombrío son necesarios para la conservación de los suelos, el aporte de materia orgánica y como abono verde. Una plantación con sombrío requiere menor cantidad de abono, menor número de desyerbas, menores cantidades de agua, pero produce menos café.

Como árboles de sombrío se utilizan el chachafruto, el cámbulo, el guamo y la leucaena.



**Cafetal con sombrío
de guamo**



**Cafetal
con sombrío
transitorio de
plátano**

Si es necesaria la siembra de sombrío transitorio, puede hacerse con plátano, banano o con higuera.

Plan de renovación

Para mantener una producción alta y rentable debe renovarse el cafetal mediante zoqueos u otros sistemas de renovación. La técnica más sencilla y económica es el zoqueo.

Renovación del cafetal por zoca



Manejo Integrado de Plagas

Para manejar las plagas del café resulta más adecuado realizar prácticas del control biológico y cultural.

Las principales plagas que afectan a la caficultura y su modo de control son:

Minador de las hojas del cafeto

Para su manejo:

- Siembre colinos de café libres de la plaga.
- Utilice un alto número de cafetos por hectárea.
- Maneje racionalmente las arvenses y establezca coberturas nobles.



**Minador
de la hoja**

- Registre permanentemente las poblaciones de la plaga.

Avispa controladora natural del minador



- Fomente el establecimiento de controladores naturales, como la avispa Polistes.
- Establecimiento del control natural.

La broca del café

Para el manejo integrado de la broca es recomendable que:

- Mantenga cafetales jóvenes y productivos.
- Divida la finca en lotes de condiciones similares.
- Haga un registro de las floraciones.
- Haga el Re-Re.



**Control de la broca
con el hongo boveria**

**Manejo de la
broca con el Re-Re**



- Recolecte el café y vacíelo en costales de fibra sintética.
- Despulpe lo más pronto posible.

- Cubra la tolva de recibo de café con plástico.
- Cubra la pulpa en las fosas con plástico.
- Haga aplicaciones del hongo boveria.



**Tolva
cubierta**

El café orgánico es un producto de buena calidad que tiene mayor valor en el mercado, pero debe estar certificado. El sólo hecho de que el café se produzca en condiciones de cultivo orgánico no garantiza la buena calidad en taza, por tanto, es necesario aplicar buenas prácticas de cultivo y de beneficio.



**Café
orgánico**

RESUMEN

- El café orgánico es aquél producido sin la utilización de productos químicos y cumple con las normas del café colombiano.
- La conversión de café tradicional a orgánico toma 3 años.

Para cultivar café orgánico recuerde:

- Emplear semilla de variedades resistentes a la roya del cafeto.
- Llenar las bolsas del almácigo con una mezcla de suelo y materia orgánica.
- Abonos orgánicos son la gallinaza, el lombricompost, estiércoles y residuos vegetales.

- Llevar al campo colinos sanos.
- Hacer análisis de suelos para aplicar abonos orgánicos.
- Realizar el manejo integrado de arvenses con coberturas nobles, plateo a mano y desyerba con machete.
- Donde se requiera establecer sombrío, seleccione árboles que aporten materia orgánica como los guamos.
- Renovar periódicamente los lotes de la finca.
- Hacer el manejo integrado de plagas, mediante el control cultural y biológico.

Cartilla 14

Manejo Integrado de la broca



OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Describir el ciclo biológico de la broca del café.
 - Describir cómo se dispersa la broca en un cafetal.
 - Evaluar el nivel de infestación de la broca.
 - Describir cómo se hace el control cultural de la broca.
 - Enumerar los tipos de control biológico de la broca del café.
 - Identificar el momento adecuado para el control químico de la broca.
-

La broca del fruto del café penetra a las cerezas y se reproduce en el interior del grano, causando la pérdida total y en muchos casos, la caída prematura de los frutos.



Daño causado por la broca



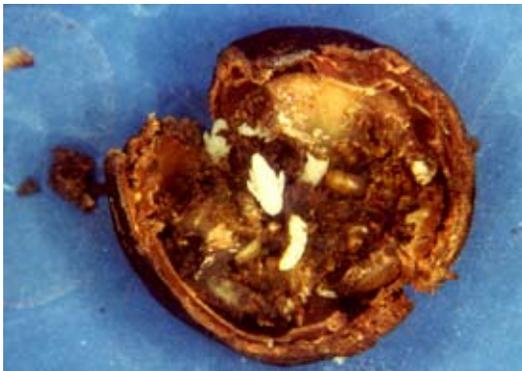
Frutos verdes caídos



Frutos dañados por la broca

Además, afecta la calidad física del grano y la calidad de la bebida del café.

La broca hembra pone entre 2 y 3 huevos durante 20 días. El adulto macho no hace daño, sólo participa en la reproducción.



En el interior de los frutos se encuentran huevos, larvas y adultos de la broca

El ciclo, desde el huevo hasta el adulto, dura unos 28 días. La hembra que coloniza un grano, una vez comienza a poner huevos permanece dentro del fruto hasta su muerte, cuidando su descendencia (los huevos y larvas).

ATAQUE DE LA BROCA

La broca penetra con mayor rapidez en los frutos maduros. Ataca los frutos cuando estos tienen más de 150 días de formados.

Frutos maduros atacados por la broca



DISPERSIÓN DE LA BROCA

Los adultos de la broca vuelan y se dispersan por los lotes. Una vez la broca aparece en una zona hay que convivir con ella.

Combine las prácticas de control con el manejo adecuado del cultivo, para reducir las poblaciones de broca. Los insecticidas químicos y biológicos son efectivos entre los 120 y 150 días después de la floración.



Muestreo



Re - re



División de la finca en lotes

Prácticas de control de la broca

Control biológico



INFORMACIÓN PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA

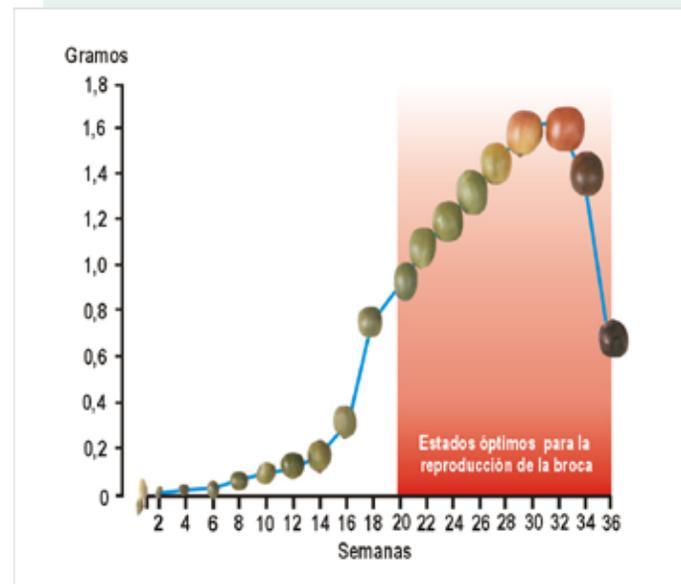
Los registros de floración permiten predecir los posibles ataques de la broca. El manejo debe concentrarse en la protección de la cosecha.

Floración



- Entre la floración y el fruto maduro de café transcurren 32 semanas. La broca puede reproducirse en frutos mayores de 20 semanas.

Desarrollo del fruto del café



- El nivel de infestación consiste en medir la población de broca en el campo, haciendo muestreos de la siguiente manera:
 - Para una hectárea de café evalúe 30 sitios, recorriendo el lote en zig-zag.



Recorrido del lote para la evaluación de la broca

- En cada sitio se escoge un árbol y se selecciona una rama en la zona productiva.
- Cuente el total de frutos de la rama y el total de frutos "brocados".

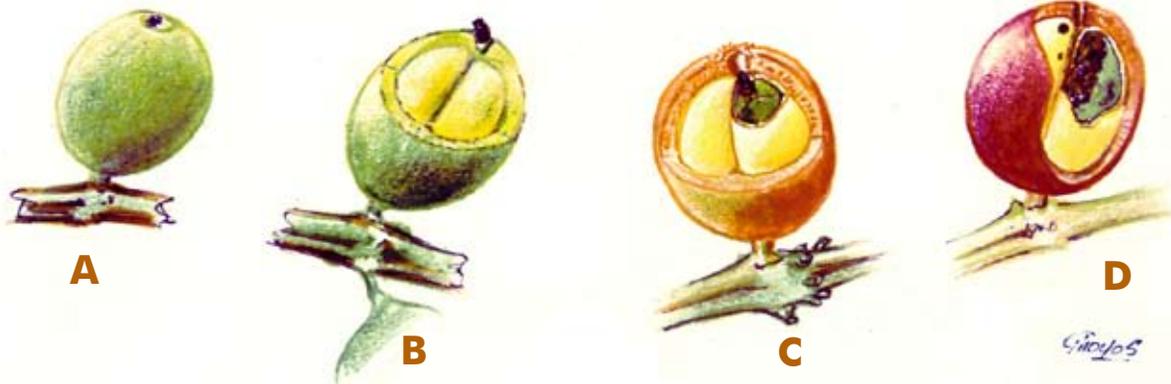


Evaluación de frutos en la rama

- A medida que evalúe la infestación tome muestras de 2 ó 3 frutos "brocados" por sitio, y ábralos para conocer el grado de penetración de la broca.

Haga estas evaluaciones mensualmente.

No permita más de 20 frutos atacados por broca en 1.000 frutos (infestación del 2%), para que la calidad de su café sea óptima para la venta.



Posición de la broca dentro del fruto. Posición A. Broca iniciando perforación; Posición B. Broca en el canal de penetración; Posición C. Broca perforando la almendra; Posición D. Broca con su descendencia (huevos, larvas y pupas)

- Las trampas con atrayentes sirven de alerta para saber cuándo la broca está volando en busca de nuevos frutos.

Las trampas constan de 3 vasos plásticos, cubiertos por un plato de plástico. A los 2 vasos superiores se les retira el fondo y en la parte superior de la trampa se cuelga el cebo.



Trampa de embudos con atrayente



Empaque de los cebos o difusores



Trampa de embudos múltiples

En el vaso inferior se echa agua y jabón para que la broca quede atrapada y muera.

Cuelgue las trampas en la zona del árbol donde se encuentran los frutos. Utilice 20 trampas por hectárea.



Colocación de la trampa en el árbol



Brocas capturadas en el agua con jabón

MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA

Control cultural

- El Re-Re consiste en recolectar los frutos maduros, sobremaduros y secos, que quedan después de la cosecha.

Los frutos cosechados en los focos de broca deben tratarse inmediatamente con calor, con agua hirviendo durante 30 minutos; si dispone de un silo para el secado, seque el café a 55°C durante una hora.

Mantenga el cafetal sólo con frutos verdes

El control cultural busca retirar la broca del café de los lotes



- Las labores de renovación, podas y deschuponamiento le permiten mantener el cafetal productivo; además le facilitan la cosecha y el Re - Re.

**Desrame**

Realice la renovación por zoca después de la cosecha principal. Recolecte todos los frutos antes de cortar las ramas.

**Zoqueo**



Árboles trampa

En el lote deje surcos con árboles trampa durante dos meses, y coséchelos con frecuencia. Puede asperjarlos con el hongo boveria. A los dos meses recoja todos los frutos y zoquee los cafetos de los surcos trampa.

- Evite que la broca escape durante el beneficio del café, para ello:
 - Mantenga las tolvas de recibo cubiertas con una tapa plástica impregnada de grasa.
 - El despulpado sin agua evita que la broca regrese a los lotes de café.



Tolva de recibo cubierta con un plástico



Desagüe con malla para capturar las brocas



Fosa con plástico

- Coloque en los desagües una malla que capture las brocas.
- Tape la fosa para la pulpa con un plástico impregnado de pegante.
- Seque primero el café proveniente de lotes muy infestados para eliminar huevos, larvas y pupas del interior de las almendras.



Secador solar parabólico

- Siembre variedad Colombia o Tabi. Éstas, permiten el establecimiento del hongo boveria, ya que no se necesita aplicar fungicidas para controlar la roya. Además, si se retrasa la cosecha los frutos infestados permanecen por más tiempo en la planta y no caen al suelo.



**Cafetal
variedad Colombia**

**Cafetal
variedad Tabi**



- El uso del selector de arvenses facilita el control de las arvenses indeseables (malezas) y permite mantener una cobertura de plantas que no compiten con el café y que protegen el suelo. Así, puede aumentar la fauna benéfica que ataca a la broca del café.



**Coberturas
nobles**



**Selector
de arvenses**

- Maneje la broca durante la cosecha, así:
 - En los lotes debe vaciar permanentemente el café de los cocos a los costales. Utilice costales de fibra sintética y amárrelos para evitar el escape de la broca.



Costales cerrados para evitar el escape de la broca

- Lleve los costales al medio día y al final de la tarde al beneficiadero para su despulpado inmediato.
- Si observa que después del despulpado de la pulpa salen brocas, ésta puede tratarla con insecticidas como Malathion al 0,4%.



Manejo de la pulpa para el control de la broca

Control biológico

Existen enemigos naturales para controlar la broca, como:

- El hongo boveria, que infecta a la broca cuando entra en contacto con su cuerpo. En el campo, cuando se observa una mota blanca sobre el cuerpo de la broca, ha ocurrido infección por el hongo.

Broca infectada y muerta con el hongo boveria



Si el insecto ya ha entrado al fruto es difícil que el hongo lo pueda infectar.



Hongo boveria sobre los frutos de café

Formas de aplicación

Puede aplicarse el hongo con los equipos disponibles en la finca cafetera.

Debe asperjar el hongo durante la época de cosecha. Al mismo tiempo debe asperjar la base de los árboles para infectar las brocas que salgan de los frutos caídos.

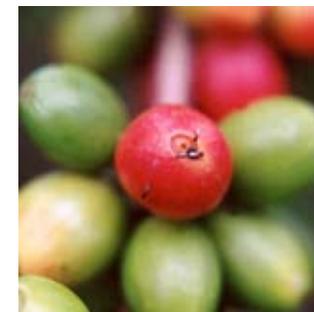
En la actualidad existen varios laboratorios comerciales con licencia del ICA que suministran hongo formulado para el control de la broca. Algunos de los nombres comerciales del hongo son: Conidia, Mycotrol y Brocaril.



Equipo de aspersión

No haga mezclas de insecticidas y fungicidas con el hongo boveria

- Existen avispas que atacan a la broca dentro o fuera del grano de café y que se reproducen en las larvas, en las pupas y en los adultos.



Avispa de Costa de Marfil

Avispa de Togo

Las épocas más oportunas para liberarlas en el cafetal son: al terminar la cosecha principal y después de la mitaca. Libere las avispas en los “focos” donde la población de broca es más alta. No las libere en todo el cafetal.



Liberación de las avispas

Los insecticidas recomendados para el control de la broca, matan las avispidas. Aplique los insecticidas solamente cuando hayan transcurrido como mínimo 30 días después de la liberación. Si asperja primero los insecticidas, espere 21 días.

Control químico

Deben usarse insecticidas sólo cuando los niveles de infestación de broca lo justifiquen; además, debe hacerse en forma localizada, en el tiempo apropiado de ataque de la broca y con los equipos recomendados.



Broca
entrando a un grano de café

Cuando la cantidad de broca sea alta y en un 50% o más de los frutos infestados se vea penetrando o en el canal de penetración (posiciones A y B), aplique insecticidas o bioinsecticidas como el hongo boveria.

Tipos de insecticidas y sus características

Existen formulaciones como Lorsban 4 EC, Fentopen 500 EC, Sumithion 50 EC y

Leibaycid EC 500, en concentración de 6 cc de producto comercial por litro de agua. Son insecticidas de categoría toxicológica III, que pueden ser efectivos en programas de manejo integrado de la broca.



Aplicación de insecticidas en forma segura

Use los insecticidas de manera segura y eficaz

El nivel de pasilla permitida en el punto de compra es del 5%, incluida la pasilla de broca.

Asegúrese que el nivel de daño por broca en el campo no supere el 5% en cerezas. En frutos verdes, no debe superar el 2%.



Pasillas con broca

La broca también altera el rendimiento en trilla, por tanto, debe hacerse el manejo integrado propuesto por Cenicafé para evitar estas pérdidas adicionales.

Control cultural



Control con hongos

Control con parasitoides



RESUMEN

- La broca es la principal plaga del café y el daño es causado por la hembra.
 - La broca se reproduce en el interior del grano, causando la caída de los frutos y pérdida total de las almendras.
 - La broca afecta la calidad física del grano y la calidad de la bebida del café.
 - Los registros de floración permiten predecir en qué tiempo son más importantes los ataques de la broca.
 - Asegúrese que el nivel de daño por broca en el campo no supere el 5%.
 - El manejo integrado de la broca debe concentrarse en la protección de la cosecha.
 - El control cultural consiste en la cosecha permanente de los frutos maduros, sobremaduros y secos.
 - El control biológico se consigue aplicando el hongo boveria o liberando avispidas.
 - El control químico se hace cuando el nivel de infestación está en el 5%.
 - Utilice insecticidas de categoría toxicológica III.
-

Manejo de otras plagas del café



OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Describir los insectos plagas del café en las etapas de germinador y almácigo.
 - Describir los insectos plagas del café en la etapa de producción.
 - Establecer el tipo de manejo para cada plaga.
-



Cafetal con sombrío

Existen insectos y ácaros que no llegan a ser plagas del café debido a la biodiversidad del ecosistema cafetero que favorece el desarrollo de la fauna benéfica. Las plagas más importantes del café de acuerdo con las etapas de desarrollo del cultivo de café son:

EN GERMINADORES Y ALMÁCIGOS:

Grillos

Son insectos de hábitos nocturnos y se encuentran comúnmente en la región cafetera baja.

Cuando atacan el almácigo o el cafetal recién sembrado se encuentran en los cogollos, las hojas o las ramas tiernas, esparcidas cerca de los sitios de refugio.



Daño causados por grillo



Grillo

El daño ocurre en focos; por tanto, para su manejo se debe espolvorear un insecticida de contacto y de baja toxicidad alrededor de los focos y de los sitios de refugio. También, pueden utilizarse cebos tóxicos como los preparados con melaza (1 litro), aserrín o cascarilla de arroz (20 kilos), agua (20 litros) y un insecticida como Lorsban 4 EC (200 cc) o Sevin XLR (300 cc), esta mezcla alcanza para una hectárea.

Gusanos trozadores

Son larvas de mariposas nocturnas que destruyen el tallo de las plántulas las cuales se marchitan y mueren. Usualmente se observa el daño en la mañana cuando aparecen plantas trozadas en focos dentro del almácigo.

Se controlan manualmente o con un cebo envenenado alrededor de los focos. Los cebos se colocan en el almácigo en las horas de la tarde.



Gusano trozador



**Daño
ocasionado por
gusanos trozadores**

Chizas

Son larvas de cucarrones que ponen sus huevos en el suelo, especialmente en aquellos ricos en materia orgánica. Las larvas se encuentran en el suelo entre 5 y 20 cm de profundidad, son curvadas, tienen forma de “C” y su cuerpo es blanco sucio.



Chizas

El ataque causa en los árboles menores de un año amarillamiento y caída de las hojas, y al arrancarlos se observan sus raíces consumidas por las larvas.

Para su manejo:

- Evite el uso de materia orgánica al momento de la siembra.
- Establezca coberturas nobles para mantener las poblaciones en equilibrio natural.



Adultos de chizas

EN CAFETALES EN PRODUCCIÓN:

Hormiga arriera

El daño de estos insectos consiste en el corte permanente de las hojas en forma de media luna. En ataques severos el árbol puede perder completamente las hojas.

Deben buscarse los hormigueros en sus etapas iniciales. La reina fecundada busca una zona arcillosa y con algo de pendiente y se entierra. Luego aparece un primer “volcán” que indica que las primeras obreras han iniciado trabajos, a los seis meses pueden aparecer dos o tres volcanes y antes del año aparecen las hormigas forrajeras.

- El control más eficaz consiste en eliminar a la hormiga reina. Una vez lo consiga la colonia desaparece.
- Pueden destruirse los nidos mayores de un año con la aplicación de insecticidas en polvo, como Lorsban 2,5% DP, en



Hormiguero de arrieras

cantidad de 60 gramos por metro cuadrado de hormiguero, utilizando un equipo insuflador. Esta aplicación debe hacerse en época seca.

Minador de la hoja

El adulto es una polilla blanca que mide unos 2,5 mm de largo con un penacho blanco.



Adulto del minador



Pupas del minador



Daño causado por el minador. Larvas dentro de los círculos

Los daños son causados por las larvas, que penetran en las hojas y se alimentan de ellas sin consumir las nervaduras.

En los cafetales, el minador empieza a notarse por los bordes de los lotes.

Es recomendable que:

- Maneje racionalmente las coberturas nobles.
- Proteja las avispas depredadoras.
- Haga un tratamiento de los focos con un insecticida sistémico en formulación granular incorporado al suelo, como Temik 15 GR en cantidad de 1,5 gramos por árbol de café menor de un año, 6 gramos por árbol de 1 a 2 años y 10 gramos por árbol de café mayor de dos años.

Controlador biológico del minador de la hoja



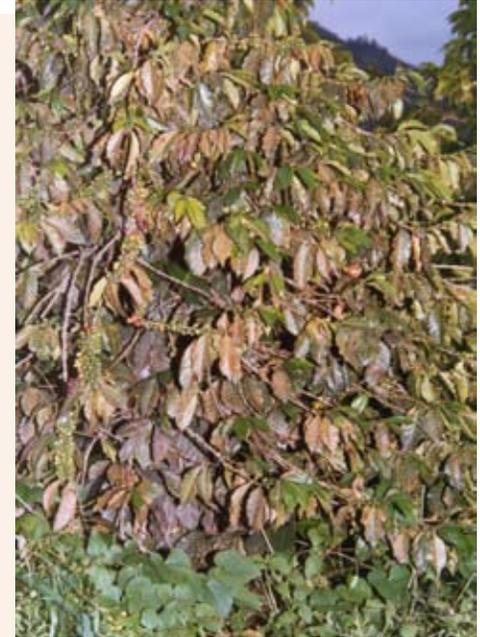
Arañita roja

Es un problema de importancia durante períodos secos prolongados en cafetales tradicionales y tecnificados.

Debido a su tamaño diminuto (0,3- 0,4 mm) su presencia se hace notoria cuando las poblaciones son altas y resalta la coloración rojiza de las hojas.



Arañita roja



Ataque de arañita roja

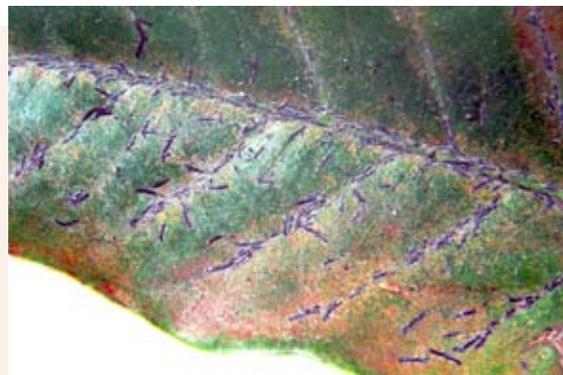
Cuando las poblaciones son muy altas y no aparecen las lluvias, puede asperjar azufre mojable y acaricidas como Tedion V 18 en cantidad de 6,5 cc/ litro de agua.

Escamas

Se alimentan de la savia del cafeto, pueden encontrarse en cafetales menores de dos años, y están asociadas con hormigas. Suelen formar colonias que cubren las nervaduras por el envés de las hojas, así como el pecíolo y la corteza de ramas y tallos.

Existen varias especies de escamas que atacan el cafeto, entre las cuales se encuentran la escama verde, la escama circular o tortuguita, la escama articulada y la escama negra. La de mayor ocurrencia es la escama verde, que como consecuencia de su ataque aparece en las hojas el hongo causante de la fumagina.

Colonia de escamas negras en hojas



Colonia de escamas negras en frutos

Tienen numerosos enemigos naturales (insectos y hongos) que mantienen sus poblaciones en niveles muy bajos.

En períodos prolongados de verano las poblaciones de escamas verdes pueden aumentar, y por tanto, aparecer muchos árboles con fumagina.

Para su control prepare por cada litro de agua una mezcla de un insecticida como Malathion 57% EC (5 cc) + Triona EW (15 cc), dirigiendo la aspersión a los focos cuando haya presencia de hormigas y de colonias de escamas vivas.



Colonia de escamas verdes



Colonia de escamas tortuguita



Colonia de escamas verdes asociadas con fumagina

Palomilla de la raíz

Es un insecto muy pequeño que presenta una cubierta blanquecina (algodonosa o harinosa). Puede llegar a cubrir totalmente la raíz, impidiendo la absorción de nutrimentos del suelo.

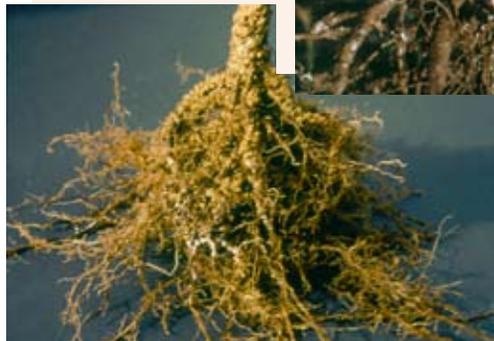
En el cafeto las colonias se inician desde el almácigo, y se observan en el cuello de la raíz. En el campo las palomillas son cuidadas y las



**Ninfas y
adultos de
la palomilla**

dispersan las hormigas conocidas como “chispa”.

**Palomilla de
en el cuello de
la raíz**



**Palomilla
que forma
nódulos en
todas la
raíces**

Para evitar daños en los cafetales es recomendable que:

- Revise los colinos antes de sembrarlos.
- Después de la siembra, busque hormigas en la base de los tallos de las plantas de café y donde encuentre colonias busque la palomilla en el cuello de la raíz.
- Para su control prepare una mezcla de un insecticida como Malathion 57% EC (5 cc) + Triona EW (15 cc) en 1 litro de agua, y dirija la aspersion al cuello de la raíz.

Palomilla de las ramas

Es un insecto que forma colonias alrededor de los pedúnculos de los frutos y cuando las poblaciones son muy altas se ubican en

la nervadura central de las hojas. Su ataque causa secamiento y caída de los frutos.

Para evitar daños es recomendable que aplique oportunamente y en horas de la mañana mezclas de algún insecticida como Lorsban 4 EC (3 cc) más Triona EW (15 cc) en un litro de agua, dirigido a las zonas atacadas.

**Palomilla
de las
ramas**



Gorgojo del café

El gorgojo es un insecto que se alimenta de las almendras del café. La hembra pone uno o dos huevos junto al embrión de la semilla y una vez la larva nace comienza a alimentarse de la almendra formando túneles dentro del grano.

En los cafetales se encuentran en frutos secos y siempre que se guarda pasilla

aparecen estos gorgojos. En las compras de café y en las bodegas se reproducen en pasillas y en café pergamino seco que tenga más del 13% de humedad.

El mejor método para evitar los gorgojos del café es el aseo riguroso de las bodegas y depósitos, y no guardar mezclas de pasillas, ripios, café trillado y pergamino.



**Gorgojo
del café**



Daño del gorgojo

RESUMEN

- Los grillos y los gusanos trozadores pueden dañar el almácigo o el cafetal recién sembrado.
 - Los trozadores o cortadores se controlan con cebos alrededor de los focos.
 - El control más eficaz de la hormiga arriera consiste en eliminar la hormiga reina.
 - El daño del minador empieza a notarse por los bordes de los lotes.
 - La arañita roja es problema en los períodos secos prolongados.
 - Las escamas cuentan con numerosos enemigos naturales (insectos y hongos).
 - Las palomillas que atacan la raíz del cafeto son dispersadas por las hormigas conocidas como “chispa”.
-

Cartilla 16

Manejo Integrado de enfermedades



OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Identificar los síntomas y describir el manejo de la roya del cafeto.
 - Enumerar las enfermedades de semilleros y almácigos de café.
 - Describir el manejo del mal del tallito.
 - Establecer el manejo de los nematodos en café.
 - Describir el daño y las prácticas de manejo de la mancha de hierro.
 - Enumerar las enfermedades de la raíz del cafeto.
 - Describir los síntomas y el manejo de las llagas radicales del cafeto.
 - Enumerar las enfermedades del tallo.
 - Describir los síntomas y cómo es el manejo de la llaga macana del cafeto.
-

LA ROYA DEL CAFETO

Es considerada la principal enfermedad del cultivo del café. Es causada por un hongo que afecta las hojas del café de todas las edades. Las lesiones, son manchas redondas en el envés de la hoja cubiertas por un polvo de color amarillo-naranja. Generalmente la hoja atacada cae.

En cafetales bajo sombra la roya es menos severa que en cafetales al sol.

**Hojas
con roya**



**Árbol
atacado
por roya**

¿CÓMO SE MANEJA LA ROYA?

- Siembre variedades resistentes como la variedad Colombia y la variedad Tabi.



Semilla y árbol de Variedad Colombia



Semilla y árbol de Variedad Tabi



- Para el control químico de la roya se recomiendan fungicidas protectores y fungicidas sistémicos.

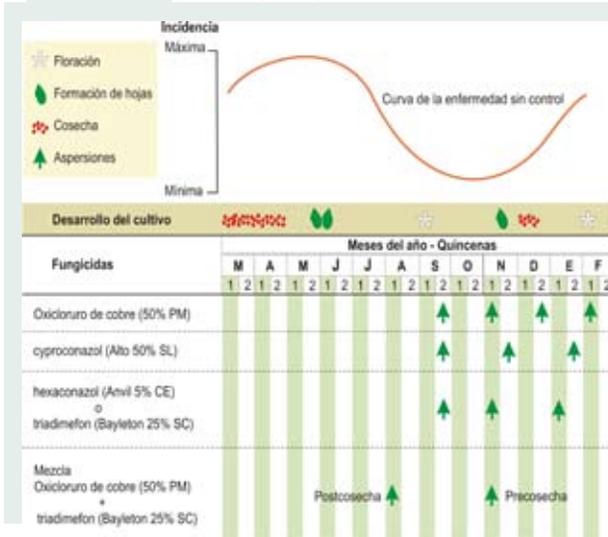
Tipo	Fungicidas	Dosificación
Protector	Oxicloruro de cobre	3 kilogramos/hectárea
Sistémico	Alto 100 SL	250 centímetros cúbicos/hectárea
Sistémico	Bayleton 25% SC	1 litro/hectárea
Sistémico	Anvil 5%CE	1 litro/hectárea

- Inicie el programa de control de la roya a partir de los 16 meses de edad de la plantación. Este programa puede hacerse mediante calendarios fijos o después de evaluar los niveles de infección.

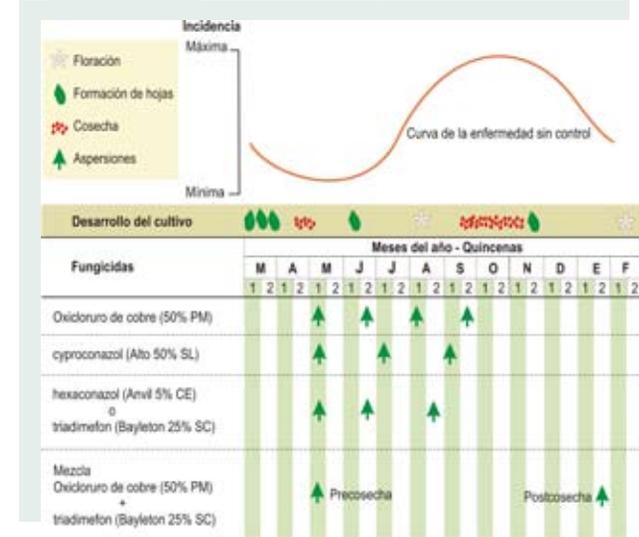
Calendario fijo

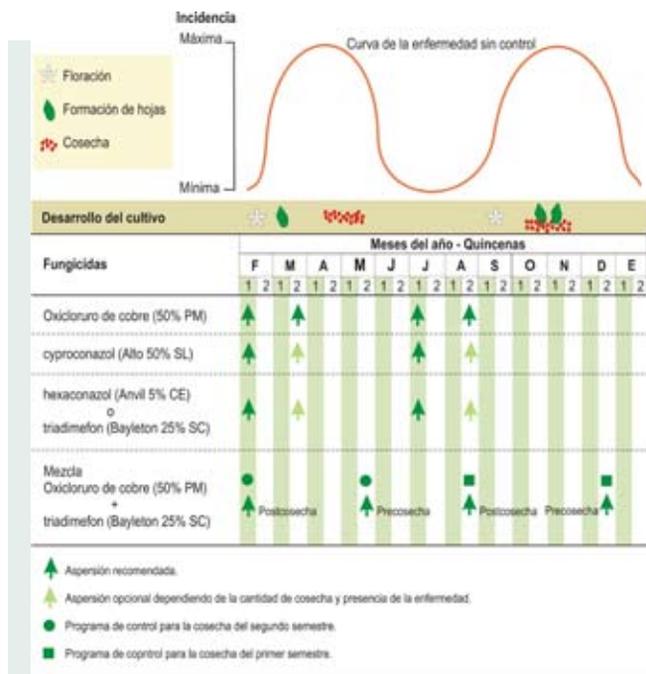
Recomienda la aplicación programada de los fungicidas protectores y sistémicos. El número de aspersiones por año siempre será el mismo.

Cosecha principal primer semestre



Cosecha principal segundo semestre





Zonas

con dos cosechas principales

Cálculos de Niveles de Infección

El número de aspersiones depende del desarrollo de la enfermedad.

Para determinar el porcentaje de infección de roya en el lote:

- Seleccione 10 plantas al azar.
- En cada planta tome 10 ramas de la zona productiva con más de 10 hojas.
- Cuente en cada rama el número total de hojas y el número de hojas con roya.

Con esta información realice la siguiente relación:

$$\% \text{ infección del árbol} = \frac{\text{Total hojas con roya en 10 ramas}}{\text{Total hojas en las 10 ramas}} \times 100$$

- Suma los porcentajes obtenidos en cada uno de los árboles y divide por 10.

Por ejemplo:

$$\% \text{ INFECCIÓN ÁRBOL 1} = \frac{30 \text{ hojas con roya en 10 ramas}}{150 \text{ hojas totales}} \times 100 = 20\%$$

% infección árbol 1 = 20%

% infección árbol 2 = 10%

% infección árbol 3 = 5%

% infección árbol 4 = 5%

% infección árbol 5 = 7%

% infección árbol 6 = 10%

% infección árbol 7 = 5%

% infección árbol 8 = 8%

% infección árbol 9 = 5%

% infección árbol 10 = 10%

- Con el resultado busque en esta Tabla si necesita aplicar un fungicida y que tipo de fungicida es el más indicado.

% de infección en 10 árboles 95%

$$\text{Infección promedio por lote} = \frac{95\%}{10 \text{ árboles}} = 9,5$$

Si su cafetal presenta un porcentaje de infección promedio del 9,5% consulte en la siguiente Tabla el manejo recomendado para su cultivo.

Tabla. Recomendaciones para el control de la roya del café con base en niveles de infección y el período de desarrollo de los frutos.

Días después de la floración	Promedio de la infección por lote (%)				
	Menor del 5	5,0 - 10	10,1 - 15	15,1 - 20	Mayor del 20
90	No aplique	P/S	P/S	S	S
135	No aplique	P/S	P/S	S	S
180	No aplique	-	-	P/S	S

P = Fungicida protector S = Fungicida sistémico.

ENFERMEDADES DE GERMINADORES Y ALMÁCIGOS

En su desarrollo inicial, el cafeto puede ser atacado por las siguientes enfermedades:

Volcamiento o Mal del Tallito

Puede ocasionar la pérdida total o parcial del germinador, atrasando la programación de labores de la finca.

Esta enfermedad es causada por un hongo que impide que las semillas germinen. Cuando ataca las plántulas, el tallito presenta



Chapolas atacadas por volcamiento en el germinador

una mancha negra húmeda que lo rodea y la plántula se vuelca y muere.

Manejo

- Construya los germinadores elevados del suelo.
- Use arena de río lavada.
- Antes de la siembra use el fungicida Mertect, 10 centímetros cúbicos por cada



Germinadores elevados del suelo

2 litros de agua por cada metro cuadrado del geminador.

- Cubra el germinador con costales limpios.



Control preventivo del volcamiento

Nematodos

El ataque de nematodos produce nudosidades en la raíz del cafeto. Los nematodos atacan el cafetal y afectan la producción. Pueden diseminarse cuando se compran almácigos de otras fincas infestadas de nematodos.

Las plantas afectadas por nematodos son de menor tamaño, presentan amarillamiento y caída de las hojas.



Plánta de almácigo con nematodos



Ataque de nematodos en la raíz de una planta adulta

Planta afectada por nematodos



Manejo:

- Construya el almácigo con suelo de su finca.
- Inicie el control preventivo en el estado de almácigo, aplicando un nematicida



Aplicación del nematicida en almácigo

(Nemacur, Dassanit o Furadán), en dosis de un gramo por bolsa, antes o durante la primera semana de la siembra de las plantas.

Mancha de Hierro

Esta enfermedad ataca las hojas y los frutos del café. En las hojas aparecen manchas redondeadas de color pardo rojizo con el centro amarillo y en los frutos las manchas son de color pardo rojizo y pueden cubrir la mitad o hasta la totalidad del fruto.



Almácigo afectado por la mancha de hierro

- En la etapa de almácigo causa pérdida de las hojas.
- En plantas adultas afecta frutos verdes, pintones y maduros.



**Frutos de café
afectados por mancha de hierro**

- En cultivos al sol, sembrados en suelos compactos y con deficiencias hídricas y nutricionales, puede afectar la totalidad de la cosecha.
- El daño más importante es el llamado “guayaba”, que afecta el rendimiento y la calidad del café.

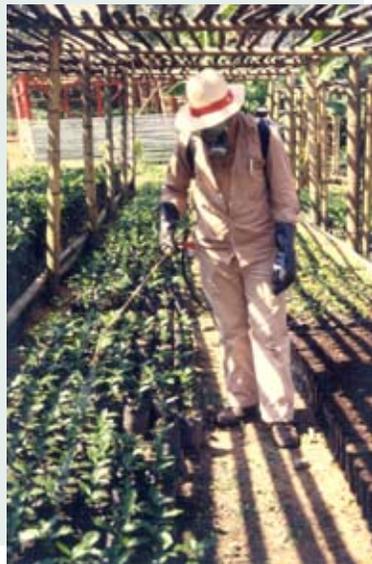


**Frutos "guayaba"
ocasionados por mancha de hierro**

Manejo:

Para prevenir la enfermedad en la etapa de almácigo:

- Prepare los germinadores en arena lavada y tratada con un fungicida.
- Utilice bolsas de 17 cm de ancho x 23 cm de largo.
- Utilice materia orgánica en la proporción 3:1,



Aspersión de un fungicida en la planta de almácigo

es decir 3 partes de suelo y una parte de pulpa descompuesta.

- Siembre correctamente las chapolas dentro de las bolsas.

En la etapa productiva fertilice oportunamente según el análisis de suelos.

Si los ataques son muy severos los frutos de café pueden protegerse con la aplicación de una mezcla de Oxidocloruro de cobre (12 gramos por litro) + Bayleton (4cc/L) y Carrier (2cc/L), asperjando a los 90 y los 120 días después de la floración principal.

ENFERMEDADES DE LA RAÍZ

Llaga Negra y Llaga Estrellada

Estas llagas son ocasionadas por hongos habitantes del suelo que pudren las raíces del cafeto.

Las hojas muestran un amarillamiento seguido de una marchitez y secado total de la planta.

En árboles en producción, los frutos verdes



**Amarillamiento
y marchitamiento foliar**

maduran prematuramente y quedan vanos. Durante la cosecha se tornan negros, se secan y quedan adheridos a las ramas.



**Daño de
frutos**

La muerte de árboles ocurre en “focos” y con el tiempo se observan parches en los cafetales.

**Llaga
estrellada**



**Raíz afectada por
llaga negra**



Manejo

Revise continuamente el cafetal y cuando descubra un foco se recomienda que:

- Elimine los árboles enfermos y vecinos a éstos. Extraiga y elimine las raíces y los residuos.



**Árboles afectados
por llagas en el cafetal**

- No haga resiembras inmediatas.
- Exponga el sitio a los rayos solares por más de 3 meses.
- Antes de la nueva siembra aplique el fungicida Topsin, en dosis de 2cc/litro de agua, entrapando el suelo.

ENFERMEDADES DE LAS RAMAS Y EL TALLO

Llaga Macana

Los síntomas de la llaga macana se presentan como plantas totalmente amarillas, marchitas o secas, cuando la infección ocurre antes de la renovación por zoca. Después del zoqueo, en las plantas enfermas los chupones no brotan y el tocón muere.

El hongo que causa la llaga entra a la planta por heridas en el tallo, las ramas y la raíz.

El ataque puede reducir el número de plantas de un lote hasta la mitad, especialmente en cafetales tecnificados renovados por zoca y ubicados en terrenos pendientes.



Cafetal con árboles afectados por llaga macana

**Tocón
afectado por llaga macana**



**Planta con síntomas
externos de llaga macana**



**Lesiones
en el tallo por llaga macana**

La enfermedad puede ser diseminada en las herramientas de corte como machetes, tijeras, serruchos y guadañas.

Manejo

- Evite cualquier herida en el tallo o raíces.
- Haga el zoqueo, la selección de brotes, la “poda calavera” o el descope en época seca.
- Aplique después del corte productos como Benlate, Derosal, Bavistin o Mertect, en dosis de 4 gramos o cc/litro de agua, utilizando las aspersoras convencionales o con el aplicador de contacto. También puede aplicar Tricho-D en dosis de 10g/L de agua.



**Aplicador
de contacto desarrollado
por Cenicafé**

Desinfestación de las herramientas



- Las herramientas de corte pueden desinfectarse con hipoclorito de sodio al 5%, formol o fungicidas.

Para sustituir los árboles afectados puede hacer la resiembra de forma inmediata.

Mal rosado

Esta enfermedad afecta frutos, ramas y hojas. El hongo puede momificar los frutos dando un aspecto de paloteo severo, y en casos graves afecta la totalidad de la producción de la rama o del árbol.



**Frutos momificados
y rama afectada por mal rosado**

Manejo:

- Mejore las condiciones de luminosidad y aireación en los cafetales.
- Retire chamizas y hojarasca acumuladas en la parte superior del árbol.
- Revise los lotes, especialmente en época lluviosa.
- Poda y queme las ramas secas. Se recomienda la aplicación de óxido cuproso de 50% de



Cafeto afectado por mal rosado

cobre, en dosis de 4 gramos por litro de agua.

- Las aplicaciones de potasio (120 kg y 200 kg/ha/año) ayudan a disminuir la incidencia del mal rosado.

Muerte descendente

Es causada por un hongo que afecta los brotes terminales del tallo principal y de las ramas laterales.



Planta afectada por muerte descendente

Las plantas presentan tejido muerto que baja por los tallos. En las hojas jóvenes se ven manchas oscuras redondeadas. Cuando estas manchas ocurren en el borde de hojas más desarrolladas la lámina de la hoja se encrespa.

Como el brote principal y el de las ramas muere, crecen nuevos brotes y ramas laterales pequeñas, que dan a la planta la apariencia de roseta.

Ocurre principalmente en cafetales a libre exposición solar influenciados por corrientes de aire frío. También

aparece en cultivos a 1.600 metros de altitud con lluvias continuas o en lotes con baja luminosidad y temperaturas inferiores a 20°C.



**Brotos terminales
afectados por muerte descendente**



**Crecimiento
abundante de nuevos brotes**

Manejo:

- Poda las ramas y los brotes atacados.
- Antes de la época de lluvias aplique el fungicida Euparen (diclofuanida), en dosis de 4 gramos/litro, y continúe con las aplicaciones cada quince o treinta días.



**Daño en hojas
de café ocasionado por muerte
descendente**

RESUMEN

- La roya del cafeto puede causar la caída de las hojas.
 - La roya causa manchas de color naranja en el envés de las hojas.
 - Las variedades Colombia y Tabi son resistentes a la roya del cafeto.
 - Si tiene variedades resistentes no necesita aplicar fungicidas.
 - Si tiene variedades susceptibles a la roya necesita un programa de control químico.
 - Construya su propio almácigo en la finca para evitar la diseminación de nematodos.
 - En el semillero y el almácigo al café lo atacan los nematodos, el volcamiento y la mancha de hierro.
 - Prepare los germinadores con arena lavada y desinfectada o tratada con un fungicida.
 - Utilice materia orgánica al preparar los almácigos.
 - Fertilice el cafetal según el análisis de suelos.
 - Árboles con llaga negra o llaga estrellada deben eliminarse y exponerse el sitio al sol.
 - La llaga macana reduce el número de plantas en un lote.
 - Para evitar la llaga macana en la renovación deben aplicarse fungicidas químicos o biológicos.
 - Utilice el aplicador de contacto o las aspersoras convencionales para tratar el tocón (tallo cortado o zoca).
 - Evite heridas en el tallo o las raíces distintas a las causadas en el zoqueo.
 - En épocas lluviosas se presentan el mal rosado y la muerte descendente.
-

Cartilla 17

Disturbios fisiológicos y nutricionales del café



OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Reconocer los disturbios fisiológicos más importantes del cafeto.
 - Describir los síntomas y las causas de los disturbios fisiológicos del cafeto.
 - Describir el manejo adecuado de los disturbios fisiológicos más importantes del cafeto.
 - Identificar las deficiencias de nutrimentos del café.
 - Describir el manejo de las deficiencias de nutrimentos del cafeto.
- 

DISTURBIOS FISIOLÓGICOS

El “paloteo” del cafeto

Las principales causas del “paloteo” son:



Paloteo del cafeto

- Exceso de producción del cafeto en un año determinado.
- Inadecuada fertilización del cafetal.
- Competencia de las arvenses agresivas o malezas con el café.
- Poco desarrollo del sistema de raíces del cafeto.
- Ataque de plagas y enfermedades.
- Veranos o inviernos intensos o prolongados.



¿Cómo puede controlarse el "paloteo"?

- La fertilización debe ser adecuada y oportuna.

- El establecimiento de un programa de manejo integrado de arvenses.



- La selección y buena siembra de colinos en el campo.



- Establecimiento de la plantación en suelos óptimos para el desarrollo de las raíces.

- Siga el manejo recomendado de plagas y enfermedades.



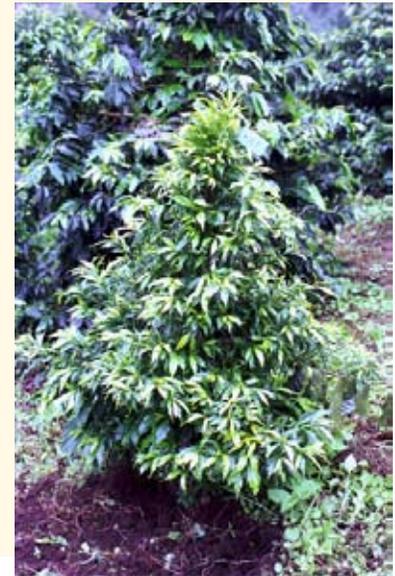
Crespera

Las plantas afectadas por “la crespera” se caracterizan por:

- Un escaso crecimiento de la planta.
- Presentan brotes en forma de rosetas o escobas.

- Las hojas son pequeñas, largas, estrechas y con un amarillamiento intenso.
- Las flores abortan.
- Un alto porcentaje de los frutos son anormales.
- Se reduce drásticamente la producción.

Escaso crecimiento de la planta de café y brotes anormales causados por la crespera





**Deformación
y amarillamiento de la hojas**

**En lotes donde se presente
crespera, renueve el cafeto por
siembra nueva**



**Rama con escasa
florencia, producto del ataque de crespera**

Daños del Biuret en el café

El Biuret es un compuesto químico que se encuentra en la urea. La toxicidad por Biuret aumenta cuando la urea se usa en aspersión foliar.

El daño por Biuret es acumulativo y los síntomas son:

- Amarillamiento entre las nervaduras secundarias y hacia el borde de la hoja.
- Las hojas en desarrollo quedan pequeñas.
- Las hojas viejas y nuevas forman una concavidad hacia el envés.
- Las plántulas tienen poco desarrollo.



Daños por Biuret en el café

En vez de aplicar urea, en el almácigo utilice materia orgánica descompuesta y en los cafetales recién sembrados en el campo fertilice con base en el análisis de suelos con fertilizantes compuestos o fuentes, dirigidos al suelo.

Toxicidad de boro en el café

El boro es un elemento que la planta necesita en pequeñas cantidades, y fácilmente puede pasarse de un nivel de deficiencia al de toxicidad en las plantas.

¿Cuáles son los síntomas de toxicidad por boro?

- En las hojas viejas se inicia como un amarillamiento en los bordes de las hojas y se extiende entre las nervaduras secundarias.
- Posteriormente las áreas con amarillamiento se vuelven negras. La toxicidad severa causa la caída de las hojas.



Toxicidad de boro en el café

Secamiento, granos negros y caída de los frutos verdes de café

Este disturbio puede deberse a la baja disponibilidad de agua entre las 7 y las 17 semanas después de la floración del café.

Entre las 7 y las 12 semanas el pedúnculo y la base de los frutos tiernos se secan y ennegrecen. Luego, los frutos caen.

Si la deficiencia de agua ocurre entre las 13 y las 17 semanas después de la floración, se



**Secamiento
y caída de frutos
tiernos del café**

presenta el defecto llamado granos negros y también los frutos caen.

En este caso:

- Caen los frutos verdes con color amarillento y con desarrollo avanzado.
- La almendra tiene consistencia líquida y es de color café oscuro.
- Algunos frutos afectados permanecen adheridos a la planta. En ocasiones, una de las dos almendras del fruto se encuentra sana y la otra está totalmente negra.
- Cuando estos frutos maduran y se benefician, se obtiene menor rendimiento porque aumenta el porcentaje de pasilla.



**Granos negros
y caída de frutos verdes de café**

Daños por granizo

El granizo ocasiona daños físicos en las ramas, las hojas, los frutos y la almendras, así:

- Las ramas presentan magulladuras, descortezamiento y hasta ruptura de la yema terminal.



**Daños por
granizo en
los cafetales**

- Las hojas pueden caer total o parcialmente, o presentar perforaciones y rasgaduras.
- Las yemas florales pueden caer.



**Daños en los frutos
ocasionados por
granizo en
los cafetales**

- En los frutos pueden ocurrir desgarramientos y magulladuras de la pulpa. Estos frutos pueden transformarse en los llamados “granos negros” o perderse totalmente.

Daños por descargas eléctricas

Los tipos de daños que ocurren en las plantas son:

- Quemazón de las ramas y de las hojas, o muerte de las yemas terminales y marchitamiento de las hojas.
- Al retirar la corteza de las ramas y los tallos de las plantas afectadas, se observa en el leño una mancha rojiza que avanza con el tiempo hacia las partes bajas.



Daños por descargas eléctricas en cafetales. Se observa en el cafetal y en el tallo de una planta

Cuando este daño se detecta, las ramas afectadas deben cortarse o zoquear el árbol por debajo del lugar donde se encuentra la mancha rojiza en el leño.

Golpe de sol

El golpe de sol ocurre en hojas, aunque también puede afectar el tallo y las ramas.



**Daños
por golpe
de sol**

¿Cómo se reconoce el golpe de sol?

- En las hojas aparecen áreas blanquecinas o bronceadas, seguidas por la muerte de los tejidos afectados.
- Es común en plantas que han estado bajo sombra y quedan expuestas al sol o en hojas que acumulan agua lluvia y luego reciben el sol directamente (efecto de lupa).

Flor estrella

Las flores de los cafetos son muy pequeñas y tienen color verde claro, dando la apariencia de una estrella.

Los principales factores que causan la flor estrella son:

- La deficiencia de agua durante la iniciación de la floración.
- La gran intensidad de la luz del sol.
- Aguaceros esporádicos de baja intensidad, en veranos prolongados.
- El exceso de lluvia durante el crecimiento de las yemas florales.



**Flor
estrella**

- El exceso de nubosidad durante la floración.
- Altas temperaturas o cambios bruscos.

Secamiento de flores

Este disturbio ocurre en todas las floraciones, en algunas flores en estado de “comino”.



**Secamiento
de flores**

Es común observar secamiento del botón floral, el cual se vuelve negro.



**Golpe
de sol en botones florales**

El secamiento de las flores puede llegar a tener importancia económica porque se pierde toda la flor. Las causas son:

- El exceso de sombra.
- La alta humedad.
- Las altas temperaturas.
- Alta incidencia de la luz solar durante ciertas horas del día que causan quemazonas o golpe de sol en los botones florales.

Bajo número de flores

Puede ocurrir por:

- El exceso de sombra.
- La cosecha anterior muy alta.
- El secamiento de los botones florales.
- La caída de flores.
- Cafetos muy jóvenes o muy viejos.

**Baja
formación
de flores**



Como medida preventiva evite el exceso de sombra en el cafetal y haga las renovaciones oportunas.

Café macho

Se caracteriza porque no hay formación de flores o las flores son escasas.

**Café
macho**



Como medida preventiva elimine en el almácigo los colinos que tengan hojas exageradamente alargadas.

Exceso de ramas

En condiciones normales, las ramas secundarias y terciarias se forman en unos pocos nudos en la zona de las ramas que ya produjeron. Algunas yemas que no se transforman en flores sino en ramas forman



Conversión de yemas florales en ramas

ramas secundarias o terciarias y se presentan abanicos o rosetas. Lo anterior ocurre por el exceso de humedad, las altas temperaturas y deficiencias nutritivas como la de zinc.

Toxicidad

Es el daño causado por diferentes productos químicos como fertilizantes, nematicidas y herbicidas, en cualquier parte del cafeto.

Contacto con fertilizantes



La aplicación excesiva de fertilizantes en almácigos puede ocasionar toxicidad a la planta. Los principales síntomas son:

- Amarillamiento o clorosis de las hojas.
- Quemazón o bronceado de las hojas y necrosis en el borde de las hojas cotiledonares (chapolas).
- Deformación de las hojas.

Como medida de control se recomienda llenar las bolsas del almácigo con una mezcla de suelo y materia orgánica bien descompuesta, en proporción 3:1, y evitar el uso de fertilizantes químicos durante el crecimiento de la planta en almácigo.

Cafetos afectados por aplicaciones de glifosato



Clorosis calcárea

Este disturbio ocurre en los almácigos de café, cuando para la mezcla de suelo y materia orgánica se utiliza gallinaza a la cual se le ha aplicado cal para evitar que las moscas se reproduzcan en ella.

Los daños se reconocen por:



Clorosis calcárea en almácigos

- Amarillamiento de las hojas de la planta de almácigo.
- Las hojas son pequeñas.
- Las plántulas presentan poco desarrollo.

DEFICIENCIAS NUTRICIONALES EN EL CULTIVO DE CAFÉ

Los elementos minerales son esenciales para el buen desarrollo de las plantas.

Cuando alguno

Planta de café bien nutrida



de los nutrimentos que requiere la planta escasean en el suelo, ocurren variaciones en el color de las hojas o en el desarrollo de la planta.



Planta de café con deficiencia nutricional

Las deficiencias nutritivas del café son:

Nitrógeno



- Las hojas viejas muestran amarillamiento y luego caen.
- Los frutos se vuelven amarillos, son pequeños y caen con facilidad.

¿Cómo corregir la deficiencia de nitrógeno?

Aplique materia orgánica descompuesta: pulpa de café, gallinaza o compost.



Adición de materia orgánica

Aplice alguno de estos fertilizantes:

- Urea foliar, en dosis de 10 gramos por litro de agua.
- Urea al suelo, en dosis de 40 a 80 gramos por árbol.

- Sulfato de amonio al suelo, 80 a 160 gramos por árbol.
- Nitrato de amonio (Nitrón 30) al suelo: 60 a 120 gramos por árbol.

Fósforo

- Las hojas viejas presentan manchas amarillas con coloraciones rojizas.
- En casos severos ocurren la caída total de las hojas y de ramas con frutos en proceso de maduración.



¿Cómo corregir la deficiencia de fósforo?

Aplique al suelo Superfosfato doble, 60 gramos por árbol, o Superfosfato simple, 120 gramos por árbol.

Potasio

- Los bordes de las hojas y las puntas se enrollan hacia arriba.
- Al comienzo aparece un amarillamiento el cual se torna de color pardo oscuro.



- Cuando la deficiencia es grave mueren las partes de las hojas donde había manchas, quedando de color gris.
- Las hojas caen.

¿Cómo corregir la deficiencia de potasio?

Aplique al suelo Sulfato de potasio, en dosis de 40 a 80 gramos por árbol, o Cloruro de potasio, 30 a 60 gramos por árbol.

Azufre

- Las hojas nuevas presentan coloración verde amarillenta.
- El árbol con deficiencia de azufre se parece al árbol con deficiencias de nitrógeno, pero con la deficiencia de nitrógeno primero se ponen amarillas las hojas viejas.



¿Cómo corregir la deficiencia de azufre?

Aplice al suelo materia orgánica descompuesta o fertilizantes simples como: K-mag (Sulpomag), Sulfato de potasio o Sulfato de amonio.

Magnesio

- Las hojas viejas presentan manchas amarillas entre las nervaduras.
- Las nervaduras principales conservan el color verde.
- El amarillamiento empieza en la base de la rama y se extiende hacia la punta hasta que ocurre pérdida de las hojas.



¿Cómo corregir la deficiencia de magnesio?

- Disminuya la cantidad de potasio que aplica en los cafetales.
- Aplique al suelo un fertilizante con magnesio, como:
 - Carbonato de magnesio: 30 a 60 gramos por árbol.
 - Óxido de magnesio: 15 a 30 gramos por árbol.
 - Sulfato de magnesio: 60 a 120 gramos por árbol.

Hierro



- La deficiencia se observa en las hojas nuevas.
- Las hojas y el árbol toman un color verde pálido, pero las nervaduras de las hojas conservan el color verde normal.

¿Cómo corregir la deficiencia de hierro?

Mantenga un buen drenaje en los suelos.

Boro



- La deficiencia ocurre en épocas muy secas.
- Las hojas viejas se observan amarillentas en la punta, y las nervaduras son corchosas.

- Las hojas se deforman y pueden aparecer torcidas, arrugadas o sus bordes irregulares.
- En las hojas tiernas aparecen puntos de color café.
- La punta del tallo y de las ramas muere.
- La planta produce nuevos brotes y las ramas parecen un abanico.

¿Cómo corregir la deficiencia de Boro?

Aplique al suelo de 10 a 25 gramos de bórax por árbol o de 5 a 15 gramos de poliboro por planta. Nunca repita la aplicación de boro antes de seis meses.

RESUMEN

- Los disturbios fisiológicos se deben a factores genéticos, ambientales, excesos o deficiencias nutritivas o a intoxicaciones de la planta.
 - Una cantidad adecuada de nutrientes en la planta previene las deficiencias de nutrimentos.
 - Los síntomas de deficiencias de nutrimentos son una guía del estado del suelo.
 - Los análisis de suelos indican cómo fertilizar el cafeto.
 - Los principales elementos que el cafeto necesita son: nitrógeno, fósforo y potasio.
 - Los elementos que el café necesita en menores cantidades son el magnesio, calcio, azufre, hierro, zinc, boro, entre otros.
 - Con deficiencias nutritivas el café presenta variaciones del color de las hojas o del desarrollo de las plantas.
-

Cartilla 18



**Manejo seguro de productos
biológicos y químicos para el control
de plagas y enfermedades del café**

OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Reconocer los productos químicos y biológicos que se utilizan en café.
 - Identificar los equipos de aspersión que permiten su aplicación segura y eficaz.
 - Describir los pasos para la calibración de los equipos de aspersión.
 - Identificar las medidas de precaución para el manejo seguro de productos químicos y biológicos.
-

Cuando un caficultor se enfrenta a la decisión de controlar o prevenir una enfermedad, o bajar las poblaciones de insectos plagas debe pensar en:

¿Qué clase de control debe aplicar: cultural, biológico o químico?

¿Cómo debe hacer la aplicación de productos biológicos y químicos?

Los productos biológicos utilizan organismos vivos y se llaman bioinsecticidas si atacan a los insectos o biofungicidas si controlan a las enfermedades causadas por hongos.

Los productos químicos para el control de estos problemas se llaman fungicidas si eliminan los hongos, nematicidas si afectan

a los nematodos, y bactericidas si controlan a las bacterias. Si controlan poblaciones de insectos, los químicos se llaman insecticidas.



Tipos
de productos biológicos y químicos

EQUIPOS DE ASPERSIÓN UTILIZADOS PARA LA APLICACIÓN DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS

En el mercado se encuentran varios tipos de equipos. Para seleccionar el equipo más adecuado para el caficultor es importante conocer la extensión, la topografía y la



Equipos de aspersión

disponibilidad de agua de la finca, la capacidad económica del caficultor y el costo del equipo de aspersión.

Entre los equipos de aspersión empleados para la aplicación de agroquímicos en café se encuentran:

- **Equipos de palanca**

Es un equipo manual. En el mercado están las aspersoras Royal Cóndor, Matabi y Agrolhaura.

Aspersora de palanca



Para lograr una mejor aplicación de los productos se recomienda utilizar boquillas de baja descarga.

- **Equipos de Presión Previa Retenida (PPR)**
Son las aspersoras que mantienen una presión constante durante la aplicación. Las más utilizadas son: Calimax Leo Cafetera, Triunfo 40-100-10. Con éstas se puede usar el Aguilón Vertical.



Aspersora de presión previa retenida. Aguilón vertical

- **Equipos motorizados de espalda con bomba de presión.**
En café se utilizan las aspersoras Maruyama MS 056 y Echo SHP 800.



- **Equipos motorizados de espalda de bajo volumen.**
Se utiliza el equipo Motax.

Equipo motorizado de espalda

- **Equipos semiestacionarios.** Son equipos motorizados de alto rendimiento. En café se encuentra el Maruyama MS 253.



**Equipo
semiestacionario**

Los motorizados de espalda y semiestacionarios se recomiendan para fincas con áreas en café superiores a 10 hectáreas.

Boquillas

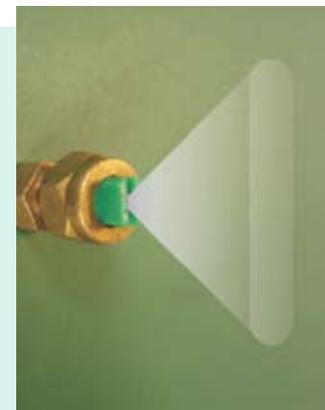
Regulan el tamaño de las gotas y se clasifican según la aspersión en:

- De cono hueco o cono lleno, para la aplicación de insecticidas y fungicidas.
- De cortina, para la aspersión de herbicidas.
- De abanico, en la aspersión de herbicidas.

Boquilla de cono hueco



Boquilla de cortina



Calibración de los equipos para la aspersión

Para realizar una adecuada y correcta aplicación debe calibrarse el equipo de aspersión.

La calibración es el proceso mediante el cual se dejan los equipos listos para aplicar la cantidad de producto recomendado, con la cantidad de agua necesaria para depositarlo en los árboles de café y así lograr un buen control de la plaga o la enfermedad.

Una buena calibración evita:

- Que se use más producto del necesario y pérdida de dinero (sobredosificación).
- Que se use menos producto del necesario, perdiéndose la eficiencia de la aplicación (subdosificación).

Pasos para una correcta calibración de los equipos de espalda

1. Revise la boquilla. Es aconsejable utilizar boquillas de baja descarga. Estas tienen un flujo entre 200 y 500 centímetros cúbicos por minuto a 40 libras de presión (PSI). Esta es la presión de trabajo recomendada para obtener un buen tamaño de gota y un buen cubrimiento.
2. Determine el flujo de la boquilla de la siguiente manera:

- Asegúrese que en el tanque, la manguera y la lanza de la aspersora, no hay fugas.

Componentes de la aspersora



- Cargue la aspersora con 2 ó 3 litros de agua.
- Gradúe la presión de salida a 40 libras por pulgada cuadrada (PSI), mirando el manómetro de la aspersora PPR.



Manómetro que marca la presión de salida

- Mida la cantidad de agua que sale por la boquilla durante un minuto, en un recipiente graduado. Repita esta operación tres veces, sume las descargas y divida el total por 3.



Descarga de la boquilla

Para la calibración de las aspersoras de palanca, deposite la cantidad de agua que sale por la boquilla durante un minuto en un recipiente que mida en centímetros cúbicos. Mueva la

palanca a un ritmo constante, entre 5 y 6 palancazos por minuto, para obtener entre 180 y 300 centímetros cúbicos de descarga según el tipo de boquilla (ver Tabla sobre tipos de boquilla y su descarga).



Calibración de aspersoras

Tabla. Boquillas recomendadas para realizar las aplicaciones con equipos manuales de espalda.

Boquillas	Descarga*
RC-350B 101X	300
G-32	320
TX 3 y HC3	190
TX 4 y HC4	252
TX 5 y HC5	315
ALBUZ-LILA	290

*Centímetros cúbicos por minuto a 40 PSI

Utilice todas estas boquillas con filtros de 50 mallas por pulgada lineal. Las boquillas con punta de acero inoxidable o cerámica resisten el desgaste que producen los agroquímicos.

Cuando aplica agroquímicos con boquillas de baja descarga, tiene las siguientes ventajas:

- Gasta menos agua.

- Hay un mejor cubrimiento y penetración del producto en las plantas.
- Las gotas son de menor tamaño.
- No hay desperdicio del producto.
- En las aplicaciones se utilizan menos jomales.
- Disminuyen los costos de aplicación.

**Aplicación
de agroquímicos
con boquillas de
baja descarga**



Por estas razones no deben ampliarse los huecos de las boquillas

3. Calcule el volumen de mezcla por árbol y el gasto de agua por hectárea. La cantidad de mezcla de agua y de producto biológico o químico, para aplicar por árbol, depende de la edad del cultivo. Observe en la siguiente Tabla los ejemplos:

Tabla. Cantidad de mezcla a aplicar por árbol según la edad del cafetal

Edad del cultivo	Cantidad de mezcla a aplicar por árbol
Cafetales tecnificados de cuatro años	50 centímetros cúbicos
Cafetales menores de un año	15 centímetros cúbicos
Cafetales entre uno y dos años	25 centímetros cúbicos

Para determinar el gasto de agua multiplique el número de árboles por hectárea y la cantidad de mezcla a aplicar por árbol.

Dosificación y concentración del producto

La cantidad de producto comercial que debe aplicarse por hectárea (dosis) y por litro de agua (concentración) depende de:

- La edad de los cafetos
- El número de árboles por hectárea
- La pendiente del terreno
- El tipo de equipo y boquilla utilizados

En estudios realizados en Cenicafé se concluyó que para los insecticidas utilizados en el control de la broca (clorpirifos, fenthion,

fenitrotion), pueden utilizarse 6 cc del producto comercial por litro de agua.

Para otros productos biológicos y químicos es necesario determinar la dosificación del producto comercial (litros o kilogramos) por litro de agua, con el fin de hacer la mezcla según el número de cafetos por hectárea. Para la dosis del producto comercial consulte con el Extensionista del Comité de Cafeteros.

Es necesario calibrar la aspersora para cada lote donde se quiera asperjar. También cuando se cambia de operario debe hacerse de nuevo la calibración.

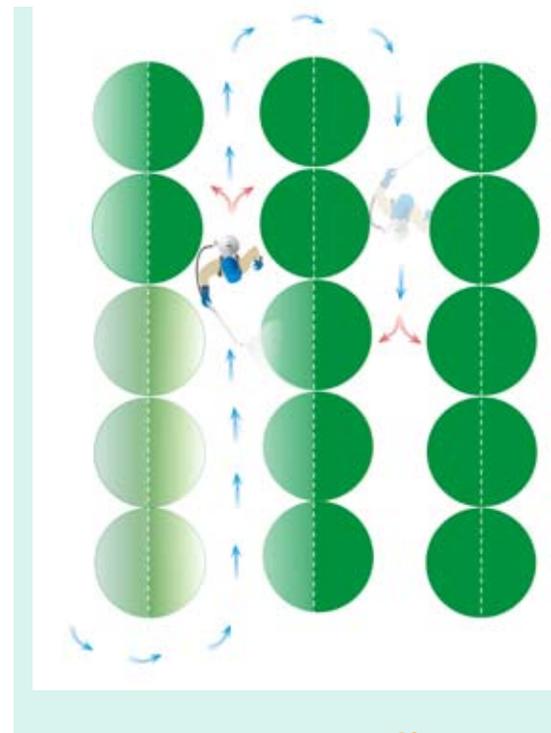


**Medición
y mezcla del
agroquímico**

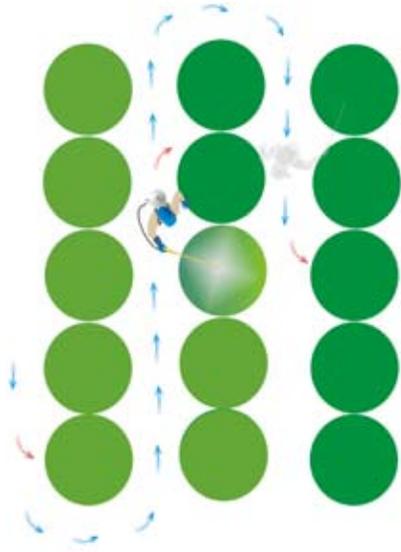
Sistema de aspersión y cubrimiento

Para la aspersión de cafetales pueden utilizarse los sistemas de medio árbol por pasada o dos medios surcos por pasada.

- Cuando asperje, asegúrese que haya una buena distribución del producto en toda la zona donde debe depositarse el producto, por ejemplo, en las hojas o en los frutos de café.
- Las gotas deben ser pequeñas para que se distribuyan y penetren hasta los frutos o las hojas y se adhieran a ellos.
- Si el operario va muy rápido o no mueve bien la lanza, pueden quedar zonas sin cubrir.

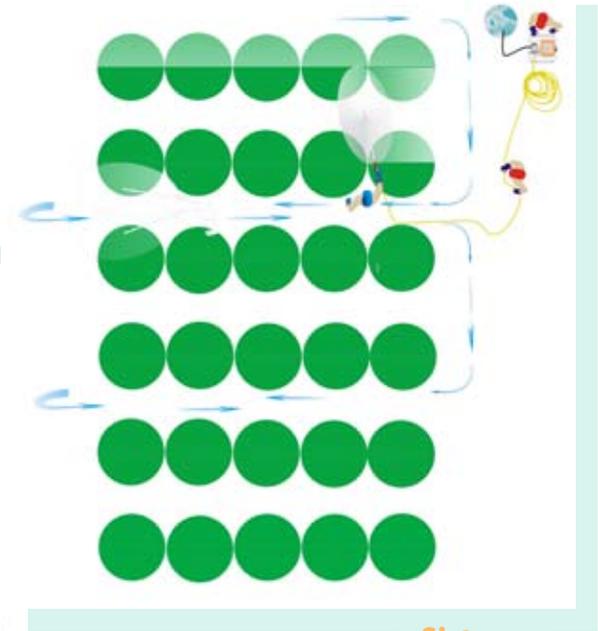
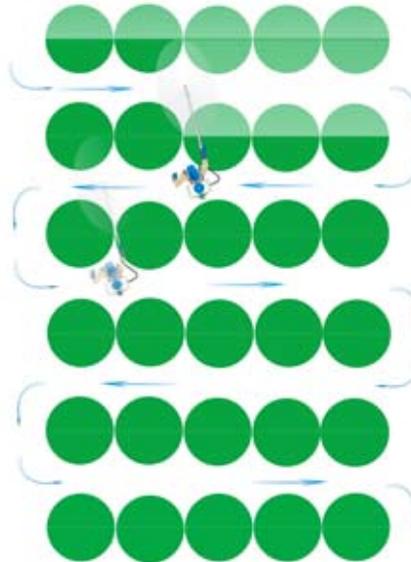


**Sistema
de aspersión
retrocediendo**



**Sistema
de aspersión con
equipo motorizado de
espalda**

**Sistema
de aspersión
por encima del
árbol**



**Sistema
de aspersión con
semiestacionaria**

- Al contrario, si va muy despacio y se demora mucho en cada árbol, o dirige la lanza más de una vez hacia el mismo sitio, hay repase y sobredosificación.
- No asperje cuando las hojas o los frutos de café estén mojados.

¡Las boquillas deben revisarse cada 50 horas de trabajo!



Frutos bien asperjados

Medidas de precaución en el control de enfermedades, plagas y arvenses

Los productos químicos utilizados para controlar enfermedades, plagas y arvenses agresivos (malezas), son sustancias peligrosas, y especialmente, los nematocidas son extremadamente venenosos.

Para la aplicación segura de productos siga las siguientes recomendaciones:

- Antes de la aplicación lea cuidadosamente la etiqueta.
- Mire la fecha de vencimiento del producto. Si está vencido no lo aplique.



**Etiqueta
del producto**

- Revise y calibre el equipo de aspersión.
- Utilice el equipo de protección adecuado: sombrero, careta con respirador limpio, gafas de protección, guantes, overol y botas.
- Evite la inhalación de gases o polvos.



**Equipo
de protección**

- Prepare sólo la cantidad de producto que va a aplicar.

Durante la aplicación:

- Evite la presencia de personas en el lote.
- Utilice la dosis correcta del producto.
- Evite contaminaciones por contacto o inhalación.
- No deje productos abandonados en el campo.

- No consuma alimentos, ni fume en el lote.

Después de la aplicación:

- Destruya los envases vacíos.
- No deje residuos en el equipo ni en el campo.
- No permita el ingreso de personas o animales a la zona tratada.
- Báñese con abundante agua y jabón.
- No arroje los residuos de los productos a las fuentes de agua.

No olvide que todos los agroquímicos son venenosos y peligrosos para la salud humana y la vida silvestre

RESUMEN

- El manejo de plagas y enfermedades se realiza con productos biológicos o químicos.
 - En la selección del equipo de aspersión adecuado debe tenerse en cuenta:
 - la extensión de la finca
 - la topografía
 - la disponibilidad de agua de la finca
 - la capacidad económica del caficultor y
 - el costo del equipo de aspersión
 - Los equipos de palanca y los de Presión Previa Retenida (PPR) son los más utilizados.
 - Antes de hacer la aplicación de algún producto debe calibrar los equipos de aspersión.
 - Revise las boquillas y determine el flujo.
 - Calcule el volumen de mezcla y el gasto por hectárea.
 - Asegúrese cuál es la dosis del producto comercial que va a aplicar.
 - Todos los productos utilizados para el manejo de problemas sanitarios en café son venenosos y peligrosos.
-

Recolección del café



OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Identificar la duración del ciclo de floración a cosecha de los frutos de café.
 - Describir la distribución anual de la cosecha en Colombia.
 - Identificar los elementos usados en la recolección.
 - Identificar los frutos que deben recolectarse.
 - Describir los defectos que se producen por una mala recolección.
 - Establecer las prácticas para la recolección de café en fincas con broca.
 - Realizar la distribución de los recolectores en el lote.
 - Describir el Método Tradicional y el Método Mejorado de Cosecha.
 - Evaluar la calidad de la recolección de un lote.
 - Evaluar la calidad del café cosechado.
 - Entregar en el beneficiadero el café cosechado en el día.
-

PLANEACIÓN Y PRONÓSTICO DE LA COSECHA

Hasta el momento de la cosecha el caficultor ha invertido recursos para alcanzar una alta productividad y una buena calidad del grano en la finca. Por tanto, la recolección debe planearse y ejecutarse siguiendo estas recomendaciones:



Recolección en el cafetal

Revise los registros de floración

Los registros de floración son las planillas donde en cada finca se anotan cuándo ocurrieron las floraciones de los cafetales y que tan abundantes fueron.

Como desde la floración hasta la maduración de los frutos transcurren 8 meses, si se registran las floraciones se sabrá de antemano cuándo van a ocurrir los pases de cosecha más importantes.



Plantación florecida

La cantidad y calidad de las floraciones determinan la producción del cultivo. La floración en café depende principalmente del clima, al ocurrir períodos secos prolongados (unos 10 días) seguidos por períodos lluviosos.

En Colombia, las condiciones de sol y lluvia favorecen la formación sucesiva de flores, por lo cual pueden encontrarse en las ramas frutos

en diferentes estados de desarrollo (verdes, pintones y maduros).

La producción de los cafetales aumenta (mayor número de arrobas por hectárea) en la medida en que el cafetal va creciendo, hasta cuando tiene unos 6 años (unas cuatro o cinco cosechas). En ese momento es necesario renovar los lotes.

Árbol	Rama	Nudos																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1																						
	2																						
	3																						
	4																						
	5																						
2	1																						
	2																						
	3																						
	4																						
	5																						

Para la evaluación de la floración en un lote:

- Seleccione 5 ramas por planta
- Cunte el número de flores por cada nudo



Rama con frutos verdes y maduros

Hoja de registro de floración

Distribución de la cosecha

En la región central de Colombia ocurren 2 épocas de mayor cosecha, entre abril y junio y entre septiembre y diciembre. El período de mayor cosecha se identifica como “cosecha principal” y el de menor volumen “cosecha de mitaca o travesa”.

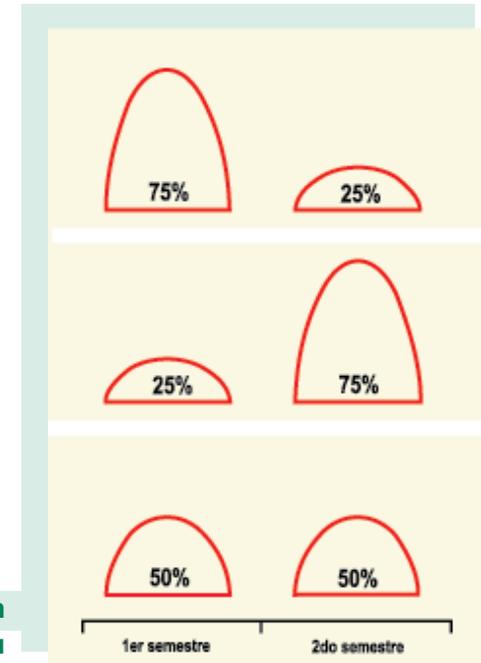
La distribución de la cosecha en el año varía según la localización geográfica, así:

- Zonas con cosecha principal en el primer semestre y la mitaca en el segundo (Cundinamarca, Nariño, Cauca, Tolima, Huila, Quindío, Valle).
- Zonas con cosecha principal en el segundo semestre y en el primero la mitaca (Antioquia, Caldas, Risaralda, Valle, Norte de Santander, Boyacá, Huila).

- Zonas de igual cosecha en los dos semestres (Risaralda, Tolima, Valle, Quindío, Caldas, Cundinamarca, Huila, Cauca, Boyacá).

En otras regiones sólo hay una cosecha al año (Cesar, Magdalena, La Guajira, Norte de Santander, Santander, algunas zonas de Antioquia).

Distribución de la cosecha



RECOLECCIÓN

La cantidad de café cereza y la calidad del grano dependen de:

- La variedad de café.
- Las condiciones ambientales (la intensidad del sol, las lluvias, el tipo de suelos).
- Las prácticas de manejo del cultivo (fertilización, manejo de malezas o arvenses agresivas, manejo de plagas y enfermedades, y ciclos de renovación).

Para preparar la cosecha en la finca es necesario tener en cuenta:

¿Qué elementos se necesitan para realizar la recolección de café?

Recipientes recolectores o “cocos”, costales de fibra sintética y cabuya o fibra.



Recipientes recolectores



Costales y fibra

¿Cuáles frutos deben recolectarse?

Recolecte solamente y en forma oportuna frutos maduros, haciendo los pases necesarios para evitar que los frutos queden en la planta y se conviertan en hospedantes de la broca.

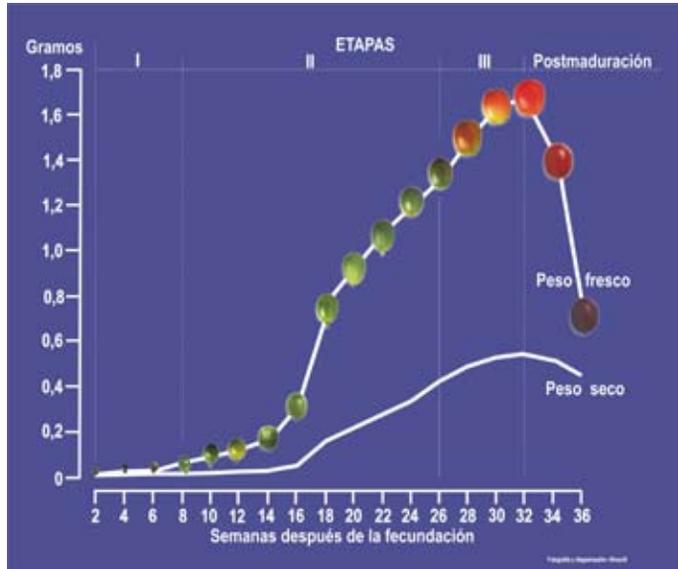


**Recolección
de frutos
maduros**



**Recolección adecuada:
sólo frutos maduros**

Los frutos verdes o pintones con menos de 30 semanas o frutos sobremaduros y casi secos de 34 a 36 semanas no tienen un peso adecuado para su recolección, y si los recolecta necesitará mayor cantidad de café cereza para obtener un kilogramo de café pergamino seco.



Desarrollo del fruto del café

¿Cuál es la conversión de café cereza a café pergamino seco?

Un caficultor tiene una conversión normal de café, cuando por cada 62,5 kilogramos de

café cereza beneficiados obtienen 12,5 kilogramos de café pergamino seco relación 1:5). Con esto logra un café de mejor calidad y se reducen los costos de cosecha.



Conversión óptima de cereza a café pergamino seco

Defectos que se producen cuando no se recolecta café adecuadamente

Cuando recolecta frutos verdes y secos afecta la calidad del café cosechado y la calidad de la bebida. Más de 2,5% de frutos verdes producen grano vinagre, inmaduro y negro.



**Recolección inadecuada:
frutos en diferentes estados de maduración**



**Grano
inmaduro**



**Grano
negro**



**Grano
vinagre**

Planee la cosecha diariamente para que tan pronto se termine pueda iniciar lo más rápido posible con el beneficio

¿Cómo manejar la cosecha en fincas con broca?

Para evitar que la broca se disemine en toda la finca se recomienda que:



Frutos maduros perforados por broca

- Identifique los lotes con mayor infestación y comience allí la recolección.



Identificación de lotes con mayor infestación

- Platee los árboles, para que pueda recoger los frutos del suelo durante la cosecha.
- Utilice costales de fibra sintética y amárrelos para evitar el escape de la broca.
- Ubique los costales en un solo punto del lote.

Costales cerrados durante la recolección del lote



- Disponga sólo de los recolectores necesarios para atender el lote problema.
- Recoja al medio día el café cosechado y despulpe inmediatamente. Por la tarde repita la operación.
- No deje el café en la tolva sin despulpar.

- Después de la cosecha evalúe la infestación de broca en el cafetal y tome una decisión de manejo según haya aumentado o disminuido la infestación.



Evaluación de broca en frutos verdes

Recuerde que cafetales con niveles de infestación de broca superiores al 5%, disminuyen drásticamente sus ingresos porque no le permiten obtener café tipo Federación para la venta

¿Cómo evaluar la calidad de la recolección?

Después de la recolección revise los frutos maduros que quedaron en el árbol y los frutos en el suelo. No deje más de 5 frutos maduros en el árbol y no deje frutos en el suelo.

¿Cómo evaluar la calidad del café cosechado?

Realice la evaluación de la calidad del café cosechado de la siguiente manera:

Muestra de café para evaluar la calidad de la cosecha



1. Tome una muestra de 100 frutos café de cada uno de los recolectores.



Selección de los diferentes grupos de café en la muestra

2. Separe los frutos verdes, pintones, maduros, sobremaduros y secos.

Califique la calidad del café cosechado así:

- El número de frutos maduros y sobremaduros debe ser mayor de 90.
- Los frutos verdes no deben ser más de 2, frutos pintones 5 y frutos secos 2.

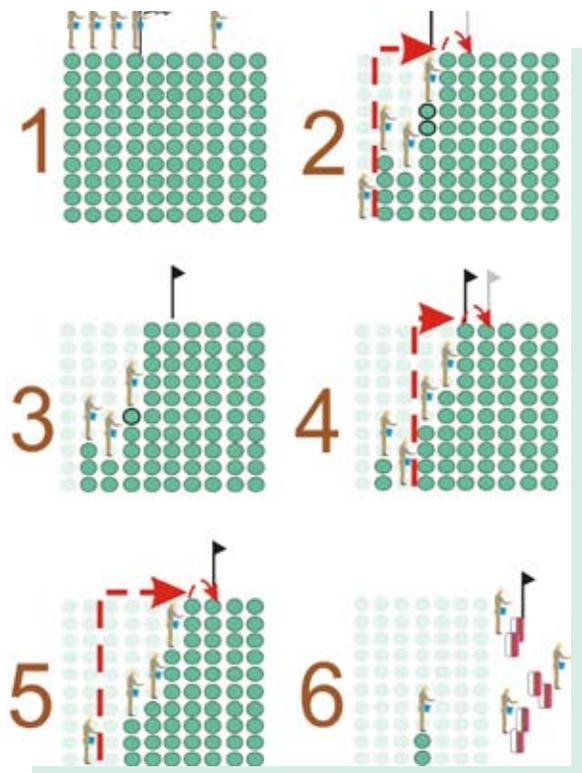
En algunas fincas tienen normas que buscan disminuir los porcentajes de frutos verdes en la recolección, para mejorar la calidad del café para la venta

TÉCNICAS Y MÉTODOS DE RECOLECCIÓN

Método tradicional de recolección manual de café

1. Distribución tradicional o del banderín. Los surcos los asigna el patrón de corte en forma ordenada al grupo de recolectores y clava un banderín en el surco contiguo al último sitio señalado.

De esta manera el recolector que primero finalice la cosecha de los frutos de su surco, toma para recolectar el surco señalado por el banderín, entonces mueve el banderín al surco siguiente para que otro siga el proceso de recolección.



**Esquema
de desplazamiento de los recolectores en
el lote en el método tradicional**

2. El tiempo de recolección del surco depende de la habilidad del recolector, el estado de maduración de los frutos, la altura del árbol, el número de plantas por hectárea, la edad del cafetal, la pendiente del terreno, la variedad de café, la forma de recolección, las lluvias, el nivel de fatiga del recolector.

Durante el vaciado del recipiente o “coco” y la preparación de costales, es necesario limpiar el café retirando las hojas, amarrar los costales en el extremo libre y agruparlos para pesarlos.



**Vaciado
del café**



**Recolector
empacando y
cosiendo los
costales**

3. Pesaje preliminar. Este registro puede hacerlo en el campo utilizando balanzas análogas tipo “reloj”.



**Pesaje
preliminar en el lote**

4. Pesaje final. Se realiza al final de la jornada en un lugar común provisto de báscula.



**Pesaje en báscula.
Fila de recolectores al final de la jornada**

Durante esta labor es indispensable que evalúe la calidad del café cosechado, para saber cuánto le debe pagar a cada recolector

Método mejorado para la recolección manual del café

Este método permite realizar movimientos en el lote y en el árbol que hacen más eficiente el trabajo de los cosecheros y evita la caída de los frutos al suelo.

Los elementos utilizados en el método de recolección mejorado son:

La lengüeta, rejilla o aleta. Este tipo de “coco”, permite que caigan dentro de él los frutos después de haberlos desprendido, sin necesidad de empuñarlos o cogerlos con la mano.

Con este recipiente se utiliza una correa de 12 cm de ancho con un gancho de alambre que agiliza la puesta y retirada del recipiente.

Lengüeta y correa



En el Método Mejorado se realizan los siguientes movimientos:

1. **Movimientos en el surco.** Los recolectores deben desplazarse en el sentido

del surco, cosechando las dos caras interiores de cada planta.



Desplazamiento

por caras en un solo sentido a través del surco

2. **Movimientos en el árbol.** La cosecha de las ramas de la cara del árbol, debe realizarse en zig-zag de arriba hacia abajo.

Movimiento dentro del árbol



3. **Movimiento en las ramas.** La rama se debe cosechar del tallo del árbol hacia afuera.



Sentido del desplazamiento de las manos en las ramas

4. **Movimientos del cuerpo.** Al momento de recolectar los frutos en los estratos medio y alto, se debe mantener una pierna hacia

adelante, cambiándola con la otra extremidad para evitar fatiga. El recolector debe procurar que al cosechar, los brazos permanezcan a la altura del corazón.

Postura deseable para recolectar café en los estratos alto y medio del árbol



Para recolectar los frutos ubicados en el estrato bajo del árbol y en el suelo, se

recomienda tomar la postura de rodillas adelantado una pierna con el fin de adquirir mayor estabilidad al momento de soportar el peso del cuerpo y del recipiente con frutos.



Postura deseable para la recolección de frutos en el estrato bajo y para recoger los frutos del suelo

5. Movimientos de las manos. Se recomienda que cuando las manos lleguen a los frutos se proceda a:

- Sostener el fruto antes de arrancarlo.
- Arrancar el fruto con los dedos índice y pulgar.
- Dejar caer los frutos al canasto o “coco” recolector.
- No empuñar los frutos.



Forma recolectar los frutos en el Método Mejorado

TRANSPORTE DEL CAFÉ A LOS BENEFICIADEROS

El traslado del café recolectado desde el lote hasta el lugar de almacenamiento se realiza caminando o en vehículo.



Transporte de café

Recibo del café

Reciba y despulpe el café el mismo día de la recolección. En los países de máxima cosecha reciba parte del café a medio día, y el resto por la tarde para que puedan hacerse dos despulpadas y no haya acose.



Almacenamiento
del café recolectado
antes del beneficio

El pesaje es el sistema de recibo más rápido y preciso. Además, le permite establecer cuánto café llega al beneficiadero y cuánto café pergamino seco sale para el mercado.

Formas de pago por la recolección

El pago por la recolección puede hacerlo por kilogramo de café cereza recolectado o por el día trabajado (jornal) y se liquida semanalmente. El caficultor determina la forma de pago, dependiendo de las necesidades que tenga, si la recolección es por cosecha o si es como práctica sanitaria (Re-Re).

Aunque el pago por jornal no es común, puede ser utilizado en épocas cuando no hay

cosecha y la labor de recolección se realiza como práctica sanitaria para el control de la broca.

Para decidir cuánto pagar por la recolección en su finca, consulte con sus vecinos el valor del jornal o del kilogramo de frutos recolectados.

**Cafetal
en época
de cosecha**

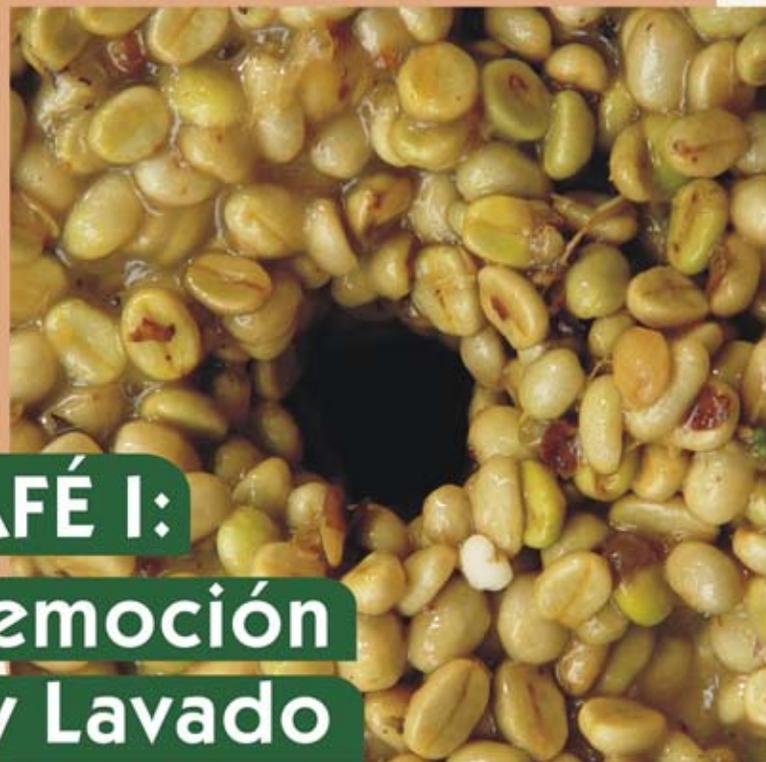


RESUMEN

- Anotar las épocas y abundancia de las floraciones de los cafetales ayuda a planear la cosecha.
 - La distribución de la cosecha depende de la localización geográfica de la finca.
 - Antes de la cosecha, decida qué método va a utilizar para la recolección del café.
 - Tenga en cuenta los elementos necesarios para la recolección.
 - Evalúe la calidad del café cosechado.
 - Para obtener mejores conversiones de café cereza a café pergamino seco recolecte solamente frutos maduros.
 - Recolectar frutos verdes y secos afecta la calidad del café cosechado y la calidad de la bebida.
 - En los lotes más atacados por la broca realice un manejo diferente de la cosecha.
 - Para decidir el valor a pagar por la recolección consulte con sus vecinos el valor del jornal o del kilogramo de frutos.
-

BENEFICIO DEL CAFÉ I:

Despulpado, Remoción
del mucílago y Lavado



OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Enumerar las etapas del proceso de beneficio del café por vía húmeda.
 - Describir el proceso de despulpado del café.
 - Identificar los equipos para el despulpado del café.
 - Evaluar la calidad del despulpado.
 - Describir el proceso de remoción del mucílago por fermentación.
 - Identificar el momento adecuado del lavado del café fermentado.
 - Describir los tanques de fermentación y lavado.
 - Describir cómo es el lavado del café en el canal de correteo.
 - Describir el proceso del beneficio ecológico del café.
 - Identificar los equipos que integran el Módulo Becolsub.
 - Enumerar las ventajas del beneficio ecológico.
-

Beneficiar el café consiste en transformar el café cereza en café pergamino seco (cps). En el proceso se separan las partes del fruto y se baja la humedad del grano para conservarlo.

En Colombia se utiliza el beneficio por vía húmeda, que comprende las siguientes etapas:

- Despulpado
- Remoción del mucílago (por fermentación natural o remoción mecánica)
- Lavado
- Secado

El beneficio permite obtener el café pergamino seco (cps), el cual es vendido por los caficultores en las cooperativas o a los comercializadores privados. Luego, el café

pergamino es trillado para extraer la almendra que se exporta.

RECIBO DEL CAFÉ CEREZA

En fincas con producciones menores de 300 arrobas de café pergamino seco al año, el café cereza se recibe en la tolva de la despulpadora.



En fincas de mayor producción pueden usarse tolvas secas, donde se recibe el café y se transporta por gravedad hasta la despulpadora.

No debe usar agua en esta etapa.



Tolva seca

DESPULPADO

Consiste en retirar la pulpa de la cereza por medio de presión que ejerce la camisa de la despulpadora y debe iniciarse inmediatamente después de que se cosechan los frutos. El retraso por más de 6 horas afecta la calidad de la bebida y puede originar el defecto llamado “fermento”.

El café maduro contiene mucílago, baba o “miel”, que permite el despulpado con solo presionar la cereza. Por tanto, no use agua para despulpar el café.



**Despulpado
del café sin agua**

Existen muchas marcas y diferentes capacidades de despulpado, y todas están adecuadas para despulpar sin agua.

Los componentes básicos de una despulpadora son:

Despulpadora tradicional

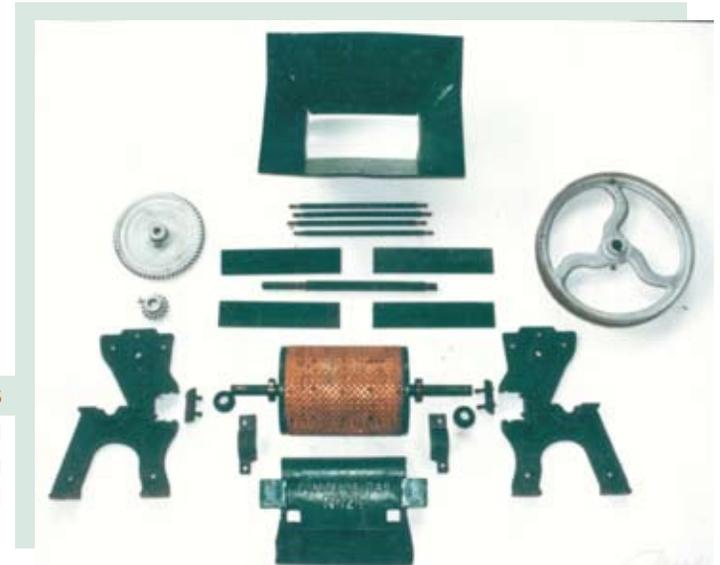
Son las más utilizadas en Colombia, se denominan como despulpadoras de tambor o de cilindro horizontal y constan de:

1. La tolva, que recibe las cerezas.
2. El cilindro o tambor, con la camisa o rayo de metal dentado, que desprende la pulpa del grano.
3. La manivela.
4. La volante, que hace girar el cilindro.

5. Las cuchillas, que regulan la entrada de las cerezas.
6. Los cojinetes o chumaceras, del eje del tambor.
7. El piñón del alineador y el piñón del cilindro.
8. Las cureñas, que sirven de base y de soporte a las piezas de la máquina.
9. Las cuñas, que sirven para graduar la distancia entre el pechero y el tambor.
10. Los tornillos de ajuste.

11. El pechero acanalado, que separa el grano de la pulpa y lo lleva afuera.
12. El eje del alimentador o regulador, que organiza y regula la entrada de los frutos a los canales.

**Principales
piezas de una
despulpadora
tradicional**



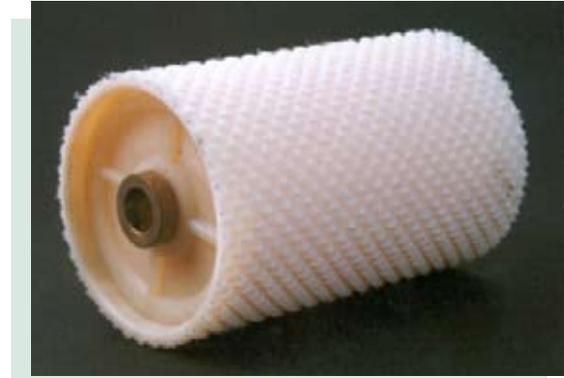
Despulpadora Gaviota 300

Es una nueva máquina desarrollada en Cenicafé que está construida con menos piezas y algunas en plásticos industriales de gran resistencia. Constan de:

1. Un tornillo sinfín corto, como sistema de alimentación.



2. Un cilindro despulpador, de nylon reforzado, y se encuentra integrado a la camisa.



3. Pechero. Fabricado en nylon reforzado.



Está soportado por dos tornillos de acero galvanizado con arandelas y tuercas, un tornillo en cada extremo.

4. Láminas de acero galvanizado de diferente calibre, que permiten variar la separación del pechero y el cilindro dentado. Las de menor



grosor se utilizan para despulpar cerezas de menor tamaño y las de mayor grosor para cafés de mayor tamaño.

5. Soporte del cilindro, pechero, tolva y tornillo sinfín.



Zarandas

Son clasificadores de los granos despulpados que se ubican después de la despulpadora. También pueden utilizarse para seleccionar el café pergamino seco. Pueden ser planas o cilíndricas.



Zaranda plana



Zaranda cilíndrica

Evaluación del despulpado

Una mala calibración de la despulpadora, puede causar pérdidas de granos que van a la fosa de la pulpa, o a granos mordidos o cortados que afectan la calidad física del café pergamino seco.

Revise en la fosa y en el café despulpado para evitar pérdidas y defectos.

¿Cómo hacer la evaluación del café despulpado?

- Tome granos de la despulpadora y de la zaranda durante el proceso de despulpado, hasta completar 100 gramos (unos 167 granos).
- Separe los granos mordidos, trillados, sin despulpar, guayabas y aquellos con la pulpa pegada.



- Si el peso o número total de granos mordidos, granos trillados, granos sin despulpar o con parte de la pulpa pegada, es mayor de 4 gramos (7 granos), revise la camisa y calibre de inmediato la despulpadora.

La camisa de la despulpadora experimenta más rápido deterioro debido a que los frutos verdes, secos y las semillas de frutos grandes (monstruos y caracoles) pueden deformar los dientes.

Defectos:

- a) Granos mordidos;
- b) Granos trillados;
- c) Pulpas pegadas;
- d) Frutos sin despulpar.



**Daños
en la camisa de las despulpadoras
tradicionales**

Las piedras y otros objetos como partes metálicas no solamente pueden dañar muchos dientes sino que llegan a rasgar la camisa obligando a cambiarla.

Luego de despulpar el café debe lavar la tolva de recibo y la despulpadora

REMOCIÓN DEL MUCÍLAGO

El mucílago es la baba que recubre el grano despulpado. El mucílago debe removerse por medio del proceso de fermentación natural o mecánicamente.

Fermentación

El proceso de fermentación se realiza en los tanques donde se recibe el grano despulpado.

En la fermentación natural, controle el tiempo para asegurar la calidad final del grano, porque si el café se sobrefermenta se producen los defectos de sabor y aroma a vinagre, fermento, piña o vino, cebolla, rancio o stinker.

Si mezcla cafés despulpados de diferentes días puede haber sobrefermentación.

Todo beneficiadero debe tener como mínimo dos tanques de fermentación, cada uno de ellos con capacidad para almacenar el café del día pico.



**Tanque
de fermentación**

Para realizar la fermentación tenga en cuenta:

- El tiempo, entre 12 y 18 horas, dependiendo de la temperatura. En zonas frías el café requiere mayor tiempo de fermentación.
- A mayor altura de la masa de café en el tanque, menor tiempo de fermentación.
- Cuando despulpa sin agua el tiempo de fermentación es menor.

Para estimar el punto de lavado saque una muestra del tanque, lávela en una vasija, y frote el café con las manos. Si lo siente áspero y da un sonido de “cascajo” debe iniciar el lavado. También puede calcular el punto de lavado introduciendo un palo en la masa de café, si al retirarlo queda un hueco en la masa.



Evaluación de la fermentación

Una vez finalizada la fermentación se procede a lavar el café.

LAVADO

El lavado permite retirar totalmente el mucílago fermentado del grano. Use agua limpia para evitar defectos como el grano manchado, sucio, el sabor a fermento y la contaminación.

El lavado puede hacerse en el mismo tanque, o pasarse al canal de correteo.

Tanque Tina

Este tanque tiene los ángulos internos curvos y las esquinas redondeadas.



Tanque tina

Para facilitar la agitación de la mezcla agua-café, use una paleta agitadora construida en PVC, que tiene en su borde una manguera de polietileno para evitar los daños al tanque durante el lavado. En su defecto utilice una paleta de madera.



Paleta agitadora con borde revestido

En el lavado en el tanque tina se consumen menos de 5 litros de agua por cada kilogramo de café pergamino seco.

El lavado del café fermentado se lleva a cabo dentro del tanque tina haciendo cuatro enjuagues, así:



- Para el primer lavado se adiciona agua y se agita la masa. Luego se drena el residuo de lavado.

Adición de agua



**Agitación
del café**

- En el segundo y tercer enjuague se echa agua hasta cubrir la masa, y se agita fuertemente. Luego se drena el residuo.

**Drenaje del primer
enjuague**



**Adición
de agua segundo y
tercer enjuague**

- En el cuarto enjuague se echa agua hasta cinco centímetros por encima de la masa de café y se agita para retirar los flotes o



**Retiro
de las pasillas**

granos vanos. Se hace luego el drenaje final y la descarga. Por último, debe lavarse el tanque.

El lavado del café fermentado producido por 500 kilos de café cereza (8,3@ de cps), toma unos 30 minutos, incluyendo el tiempo de descarga.



**Descarga
del tanque
tina**

Canal de correteo

Son estructuras que permiten lavar y clasificar el café.

Canal de correteo



¿Cómo se opera?

- Llene el canal hasta la mitad de la altura con café y ponga agua constante.
- Agite el café con una paleta creando ondas para arrastrar los flotes y los granos de menor densidad. Cuando vea el agua de lavado clara, quite el agua constante.

- Para el segundo lavado ponga de nuevo el agua y retire la compuerta del canal de correteo para desplazar todo el café en el canal. Agite el café.
- El tiempo de lavado es de 25 a 30 minutos.
- Lave el canal de correteo luego de la clasificación.

Los canales pueden ser curvos o rectos.



Lavado del café en canal de correteo

BENEFICIO ECOLÓGICO DEL CAFÉ (MÓDULO BECOLSUB)



**Módulo
Becolsub**

El beneficio ecológico es un sistema de obtención de café pergamino seco desarrollado por Cenicafé, que reduce el consumo de agua. En este proceso se utilizan los módulos Becolsub, que varían según la capacidad de procesamiento. En la Tabla se encuentran los datos de los módulos disponibles según la capacidad de despulpado y la producción anual de las fincas.

Tabla. Módulos Becolsub y su capacidad de despulpado.

Módulo BE-COLSUB	Capacidad de la despulpadora	Producción de la finca (@ cps/año)
100	Menos de 100 kg de cc/hora	Hasta unas 500
300	Entre 200 y 300 kg de cc /hora	1.000 a 1.500
600	Entre 500 y 600 kg de cc /hora	1.501 a 3.000
1.000	Entre 800 y 1.000 kg de cc /hora	3.001 a 5.000
3.000	Entre 2.000 y 3.000 kg de cc /hora	Mayor de 5.000

Los módulos Becolsub constan de:

- Una despulpadora convencional o la Gaviota.
- Un desmucilagador mecánico.



Transporte de la pulpa mediante un tornillo sinfín

- Un tornillo sinfín que mezcla y transporta la pulpa y el mucílago hasta las fosas.



Mezcla de mucílago y pulpa

El beneficio ecológico ofrece las siguientes ventajas:

- Reduce la contaminación más del 90%.

- Disminuye el consumo de agua a menos de 1 litro por kilogramo de café pergamino seco.
- Permite secar el café el mismo día de la recolección.
- Facilita el aprovechamiento del mucílago en la alimentación animal.
- Reduce el tamaño y costo de los beneficiaderos.

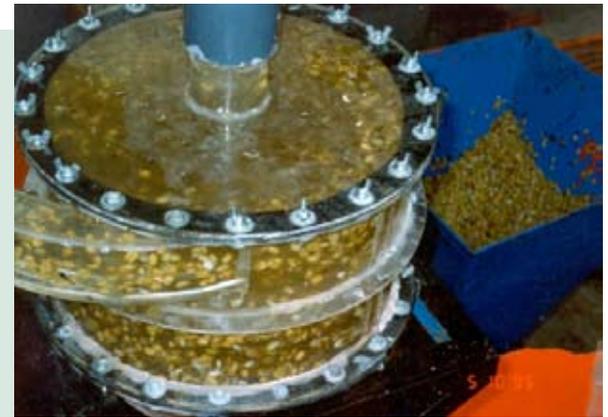
En el desmucilaginado mecánico, deben seguirse las mismas recomendaciones que en el beneficio tradicional, así:

- No beneficie frutos verdes o inmaduros, porque causan fermento y pueden ser trillados por el equipo.

- Verifique que se haya retirado todo el mucílago del café para evitar el sabor a fermento.

Lavado y clasificación del café en el Hidrociclón

El Hidrociclón es un equipo que permite lavar y clasificar el grano fermentado.



Lavado del café con el Hidrociclón

Retira los granos defectuosos y los residuos de pulpa de la masa de café.

El café se introduce mediante una bomba sumergible. Los granos buenos salen por la parte inferior del equipo. Los granos verdes, los granos brocados y los restos de pulpa se descargan por la parte superior del Hidrociclón.

Beneficie su café inmediatamente después de la recolección. Además, clasifique el café cereza recolectado, evalúe la calidad del despulpado, controle el tiempo de fermentación y utilice agua limpia para el lavado del café, así podrá tener café pergamino óptimo para la venta.



**Descarga
de granos buenos
por el hidrociclón**

RESUMEN

- El beneficio considera las etapas de despulpado, clasificado, remoción del mucílago, lavado y secado.
 - Beneficie su café inmediatamente después de la recolección para evitar daños en la calidad.
 - No despulpe con agua.
 - Evalúe la calidad del café beneficiado, para prevenir defectos como granos trillados, mordidos, pulpa pegada y frutos sin despulpar.
 - Fermente el café entre 12 y 18 horas.
 - El café se puede lavar en los tanques de fermentación (tanque tina) o en el canal de correteo.
 - Lave el café con agua limpia y evite defectos como grano manchado, sucio, sabor a fermento y contaminación.
 - El Becolsub disminuye el consumo de agua a menos de 1 litro por kilogramo de café pergamino seco.
 - El Becolsub reduce la contaminación y permite aprovechar el mucílago y la pulpa.
-



BENEFICIO DEL CAFÉ II:

Secado del café pergamino

OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Describir el proceso de secado del café pergamino.
 - Enumerar cuáles son los secadores solares utilizados en Colombia.
 - Describir los tipos de secadores mecánicos.
 - Enumerar qué combustibles se utilizan para el secado mecánico.
 - Almacenar café en buenas condiciones.
 - Describir los tipos de clasificación del café pergamino para la venta.
 - Identificar los defectos de la almendra generados durante el proceso de beneficio.
-

Luego de lavado, el grano se seca para reducir la humedad. Como norma vigente para la comercialización el café pergamino seco debe tener entre el 10 y el 12% de humedad.



**Café
pergamino seco**

SECADO

Sistemas de secado

Secado al sol

Se recomienda para fincas con producciones menores de 500 arrobas de café pergamino seco al año. Se realiza en patios de cemento, carros secadores, elbas o casa elbas y marquesinas o secadores parabólicos.

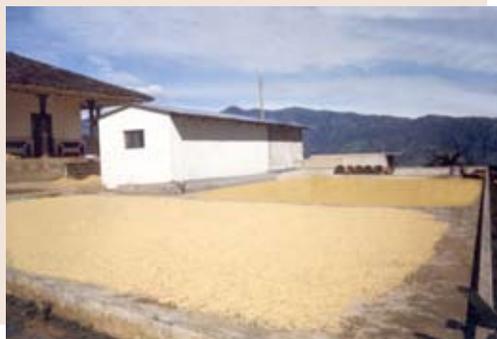
En la siguiente Tabla se encuentra el área de secado necesaria para secar el café producido en la finca en el año.

Tabla. Área de secado necesaria en la finca según su producción.

Producción de la finca (@de cps/año)	Área de secado (m ²)
40	12
60	18
80	24
100	30
200	60
300	90
400	120
500	150

Si el secado se realiza en patios de cemento deben construirse con una pendiente del 1% para evitar encharcamientos.

Patio de cemento



Carros

El secado puede hacerse también en carros, que son cajones montados en una estructura de madera o hierro, con pisos de anjeo, madera o esterilla, y techo de zinc.

Otra manera de secar al sol es utilizando elbas que son cajones con piso de madera o cemento y techo de hojas de zinc embisagradas. El techo se construye de una o dos alas.



Elbas

También se utiliza el Secador solar parabólico Tipo Cenicafé, que es una plancha de cemento cubierta con una estructura de guadua y plástico, que permite la circulación interna del aire.



Secador solar parabólico tipo Cenicafé

La plancha de concreto es de 26 m² y 5 cm de espesor (6,5 m de largo y 4,0 m de ancho) requiere una cobertura plástica de 7,5 m de largo y 6,2 m de ancho. La altura superior del arco formado por el techo debe alcanzar 2,10 metros y las alturas de los dos extremos laterales del techo unos 60 centímetros.

El secador solar parabólico fue diseñado para pequeños caficultores, que tengan una producción al año de 120 @ de cps. También es útil para el secado de graneos y pasillas.

Para evitar escapes de broca puede construirse con puertas en plástico.

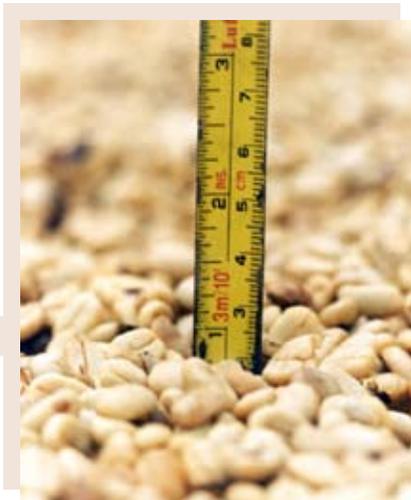


**Separación
del café**

El tiempo requerido para secar el café está entre 7 y 15 días, dependiendo de la temperatura del lugar y las lluvias.

Para secar el café de varios días divida el área de secado utilizando tablas o esterillas.

La masa de café en el secado solar debe tener unos 3,5 cm de espesor, que equivale a una arroba de café pergamino seco por metro cuadrado. Con este espesor y revolviendo el café por lo menos cuatro veces al día, se logra un secado parejo del grano.



**Espesor
de la capa de
café expuesta
al secado
solar**

Tradicionalmente los caficultores utilizan rastrillos contruidos en madera para revolver el café. Cenicafé diseñó un rastrillo cuyo material de construcción es lámina de PVC y permite revolver más uniformemente el café, disminuyendo los daños del pergamino.



**Rastrillo
revolvedor diseñado en Cenicafé**

Secado mecánico

Se recomienda para fincas con producciones anuales superiores a 500 arrobas de café pergamino seco.

El secado mecánico del café se hace en cámaras en las cuales se introduce aire caliente a máximo 50°C, impulsado por un ventilador, el cual atraviesa la masa de café.

**Secador
mecánico**



El aire puede calentarse con estufas y quemadores, entre otros, que funcionan con ACPM, carbón mineral y energía eléctrica. No use aceite quemado como combustible.

En los silos, el secado demora normalmente entre 25 y 30 horas.

Recomendaciones para el secado mecánico del café:

- Inicie el secado tan pronto termine el lavado.
- Deje escurrir completamente el agua en el tanque o en los canales.
- No permita que el café se rehumedezca durante el secado.

- Distribuya el grano en capas delgadas, de 3 a 4 centímetros de espesor.
- Revuelva el café constantemente, por ejemplo cada hora.
- No trate de “devolverle” la humedad al café sobresecado porque se blanquea y los granos mojados del centro del arrume o del bulto se fermentan.
- No empaque el café caliente, déjelo reposar.

Equipos de secado

Secador estático sin cámara de presecado
Es el más sencillo y consta de una cámara de

secado. El aire caliente entra por la parte superior. Para obtener una mayor uniformidad en el contenido de humedad del grano, el flujo del aire se invierte cada 6 a 12 horas hasta obtener el contenido de humedad final.

Se utilizan capas de café de 40 cm de espesor.

**Secador
estático sin
cámara de
presecado**



Silo-secador “Cenicafé”

Consta de una unidad de calentamiento del aire de secado, un ventilador y dos cámaras en las cuales se deposita el grano.



Silo-secador “Cenicafé”

Las cámaras se encuentran una al lado de la otra, una de ellas destinada al secado y la otra al presecado, cuando operan simultáneamente. Las capacidades de secado varían entre 60 y 500 arrobas de café pergamino seco.

El silo-secador tiene compuertas rectangulares que al abrirlas o cerrarlas permiten cambiar el sentido del flujo del aire entre sus dos cámaras. Las cámaras pueden operarse individualmente.

Secador de dos pisos

Conocido también como “silo-secador vertical”. La cámara de presecado está localizada sobre la cámara de secado. En este secador, el aire que sale de la cámara inferior pasa a la cámara superior, realizando el presecado en forma ascendente.



**Secador
de dos pisos**

Cuando el café de la cámara inferior ha alcanzado el contenido de humedad deseado se retira y el café que se encuentra en la cámara superior se deja caer a la cámara inferior abriendo una compuerta situada en el piso del segundo nivel, y termina su proceso de secado.

Combustibles para el secado mecánico

En la Tabla se aprecia el consumo y el costo de diferentes combustibles utilizados en el secado del café, cuando el silo se encuentra operando a su máxima capacidad de carga.

Tabla. Combustibles utilizados en el secado mecánico del café

Combustible	Consumo por @ de cps.	Costo por @ de cps en el año 2004
Carbón mineral	3,0 kilogramos	\$ 240
ACPM	0,7 galones	\$ 2.380*
Gas propano**	2,5 libras	\$ 1.500

* Valor obtenido con consumo de 0,7 galones/@ cps.

** Combustión directa, no es recomendada por Cenicafé.

¿Cómo medir la humedad del grano?

Se mira el color de la almendra luego de trillar una muestra con las manos. La dureza se evalúa mediante presión con las uñas, los dientes o el filo de una navaja.



Muestras de café en almendra con humedad entre el 10 y el 12% durante el proceso de secado (A); almendras con humedad mayor del 12% (B)

Basta partir los granos con una cuchilla afilada, y si las dos mitades saltan es señal de que el café está seco.

Empaque

El café se empaqueta en sacos de fique de 40 kilos, de los llamados costal tres rayas.

Almacenamiento

El café se almacena en lugares secos y libres de contaminaciones con productos químicos, fertilizantes, concentrados, combustibles, etc.

Los sacos se ponen sobre estibas de madera y separados de las paredes.



Almacenamiento adecuado de café

COMERCIALIZACIÓN

El café debe ser comercializado como café pergamino seco; la venta de café mojado genera múltiples problemas de calidad y pérdidas al caficultor.

Venta por factor de rendimiento

El valor a pagar al caficultor por su café se calcula mediante el factor de rendimiento en trilla, que es la cantidad de kilogramos de café pergamino seco necesarios para obtener un saco de 70 kilogramos de café almendra. El precio obtenido en la comercialización depende de la calidad de café que se lleve al punto de compra.

El factor de rendimiento en trilla óptimo es de 92,8 kilogramos de café pergamino.

A menor factor de rendimiento mayor precio, y a mayor factor de rendimiento menor precio.

Café pergamino para la venta debe tener las siguientes características:

- Humedad entre el 10 y el 12%.
- Olor fresco característico. No se acepta café con olor a reposado, moho, tierra, vinagre, petróleo, etc.
- Color uniforme.
- La almendra no puede tener granos flojos, cardenillos y vinagres.
- El café debe estar libre de todo insecto vivo o muerto.

Café
tipo
Federación



Café
pasilla

DEFECTOS DEL CAFÉ

Los defectos más comunes de la almendra ocasionados durante el beneficio son:

Negro o parcialmente negro

Causas

- Fermentación muy prolongada.
- Interrupciones prolongadas durante el secado o mal secado.

Grano
negro



Fermentado

Causas

- Fermentación en tanques sucios.
- Empleo de aguas contaminadas.
- Retrasos en el despulpado.
- Tiempos de fermentación demasiado largos.

Grano fermentado



Grano aplastado

Aplastado

Causas

- Pisar el café durante el proceso de secado.
- Trilla del café húmedo.

Mordido o cortado

Causas

- Despulpado con máquina mal ajustada o con camisa defectuosa.

Grano mordido o cortado



Cardenillo**Causas**

- Fermentaciones prolongadas.
- Interrupciones largas del proceso de secado.
- Almacenamiento del café húmedo.

**Grano
cardenillo****Cristalizado****Grano
cristalizado****Causas**

- Temperaturas en el secado superiores a 50 grados centígrados.

Decolorado sobresecado**Causas**

- Demasiado tiempo en el secado.

**Grano
decolorado
sobresecado****Decolorado veteadado****Causas:**

- Rehumedecimiento del grano después de secado.

**Grano
decolorado veteadado**

Señor caficultor:

Usted puede prevenir que su café sea rechazado por los comercializadores y consumidores, realizando buenas prácticas antes y durante la cosecha, con un buen manejo del cultivo, recolección oportuna, buen beneficio, cuidadoso secado, adecuado transporte y almacenamiento del grano para garantizar una buena calidad de la bebida del café.



RESUMEN

- Después del lavado seque el café hasta el 10 - 12% de humedad.
 - El café puede secarse al sol o en secadores mecánicos.
 - El secador solar más eficiente es el secador parabólico.
 - En los secadores solares extienda una masa de café de 3,5 cm de espesor.
 - Revuelva el café constantemente para que el secado sea homogéneo.
 - No permita el contacto del café con animales o productos químicos durante el secado.
 - El secado mecánico se hace en silos como el silo secador Cenicafé.
 - Los secadores mecánicos utilizan combustibles como el carbón mineral, coke, gas propano y el ACPM.
 - En silos secadores no permita que los vapores o el humo entren en contacto con el café.
 - Almacene el café en lugares secos y libres de contaminaciones.
 - Las cooperativas compran el café según el factor de rendimiento en trilla.
 - Las buenas prácticas de recolección, beneficio y secado permiten vender su café a mejor precio.
-



**Manejo y aprovechamiento
de productos derivados
del beneficio del café**

OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Describir el proceso de ensilaje de la pulpa.
 - Describir el proceso para la producción de hongos comestibles.
 - Utilizar el mucílago del café en la alimentación de cerdos.
-

En Colombia, durante el beneficio del café se producen residuos que pueden contaminar las aguas al entrar en contacto con ellas, estos son: la pulpa y el mucílago.



**Pulpa
y mucílago
obtenidos después
del beneficio**



En Cenicafé se han desarrollado diferentes tecnologías que permiten disminuir la contaminación. Éstas son:

- El despulpado sin agua,
- El lavado del café en tanques de fermentación,
- El beneficio del café con manejo de subproductos denominada Becolsub y
- El tratamiento de aguas residuales de lavado de café.

Para el manejo y posterior utilización de los subproductos del beneficio del café se presentan las siguientes opciones:

1. ENSILAJE DE LA PULPA

Como en los meses de la cosecha principal y de mitaca hay gran disponibilidad de pulpa de café, el ensilaje es una herramienta eficaz para su almacenamiento y posterior utilización.

**Ensilaje
de la pulpa**



El proceso de ensilaje de la pulpa de café toma aproximadamente 25 días. Debe iniciarse con pulpa obtenida en el despulpado sin agua y que no tenga más de dos días.



**Pulpa
de café proveniente de un despulpado
sin agua con menos de 2 días de
obtenida**

El silo para el ensilaje puede ser del tipo fosa, con las siguientes características:

- Una profundidad mínima de 1,5m.

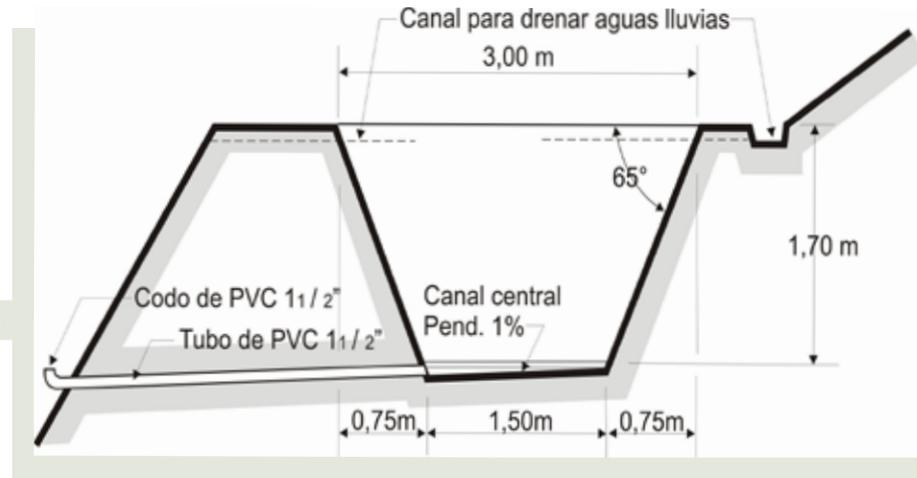


Silos
tipo fosa para
ensilaje de pulpa

- Las paredes con una pendiente o inclinación de 65° (ver figura donde se muestra el corte longitudinal del silo-fosa).
- El fondo inclinado hacia un canal central para llevar los líquidos de la pulpa fuera de la fosa.
- El canal central debe terminar en un tubo de PVC, que salga del silo y termine en un codo hacia arriba, para que haya un sello de agua que evite la entrada de aire.

Alrededor de la fosa se construye una zanja para canalizar las aguas lluvias. También puede hacerse un techo de guadua y plástico para evitar que la lluvia caiga directamente en el silo.

Corte longitudinal de un silo-fosa



El llenado y sellado del silo

- Cubra las paredes de la fosa con plástico tipo invernadero.
- Verifique que quede libre el extremo interno del tubo de PVC, por donde se van a eliminar los líquidos provenientes del ensilaje.
- Adicione la pulpa en capas de 20 cm.
- Compacte la pulpa con los pies o con la ayuda de un pisón. Así puede almacenar una tonelada de pulpa por cada metro cúbico de fosa.
- Tape el silo con el plástico y coloque un peso (ladrillos o piedras) para que no entre aire.



**Compactación
de la pulpa**

- Si no dispone de la pulpa necesaria para llenar el silo puede ensilar diariamente hasta por 2 semanas.

También puede ensilarse la pulpa en costales de fibra o fique de la siguiente manera:

- Empaque 50 kg de pulpa por costal y compáctelo.
- Estibe los costales organizados de forma tal que no queden espacios de aire dentro del silo.



**Ensilaje
de pulpa de café en costales**

- Tape el material ensilado con plástico.
- Adicione una capa de tierra de 20 cm de altura.
- Corte pasto y colóquelo sobre la fosa.



**Aspecto
final del silo-fosa lleno**

Salida de líquidos de la pulpa ensilada

Por cada tonelada de pulpa de café ensilada se producen cerca de 150 litros de líquidos, los cuales deben llevarse a un sistema de tratamiento de aguas residuales del café.

Salida de líquidos y sello de agua del silo fosa



Utilización del material ensilado

La pulpa ensilada puede utilizarse en el cultivo de hongos comestibles y como alimento para lombricultivos.

**Aspecto
de la pulpa ensilada a
granel**



**Aspecto
de la pulpa ensilada en costales**

2. CULTIVO DE HONGOS COMESTIBLES EN PULPA DE CAFÉ

La pulpa de café puede utilizarse para el cultivo del hongo *Pleurotus* (ostras u orellanas), que se emplea para el consumo humano por su alto valor nutritivo.



Hongos comestibles

Cultivo artesanal en subproductos del café

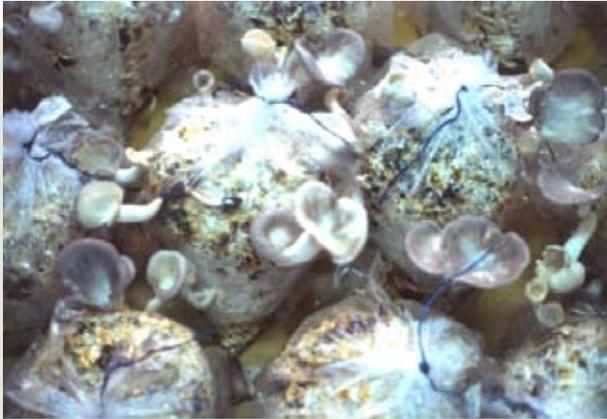
Para el cultivo artesanal de orellanas debe contarse con instalaciones adecuadas.

Sustrato

Puede utilizar pulpa ensilada o pulpa fresca (máximo 72 horas de despulpado).



Pulpa ensilada utilizada como sustrato para el cultivo de hongos



Hongo
sobre pulpa de café ensilada

Si utiliza pulpa fresca proveniente del beneficio ecológico debe adecuarla de la siguiente manera:

1. Empaque la pulpa fresca en costales de fibra (25 kg/costal).

2. Prese la pulpa hasta recolectar 8 litros de líquido drenado.



Sistema
de prensado

3. Lleve el material prensado a una caneca, y colóquelo un peso (ladrillo o piedar) al costal.

4. Adicione agua hasta que cubra el costal y déjelo durante 48 horas.
5. Retire el costal y prénselo de nuevo, hasta recolectar 8 litros de drenado.
6. Lleve nuevamente el material prensado a una caneca, y colóquelo un sobrepeso al costal.
7. Adicione una solución de agua con benomyl en concentración de 160 ppm, hasta que cubra el material.
8. Deje fermentando durante 10 días.
9. Realice un tercer prensado para eliminar el agua de la pulpa, hasta obtener 6 litros de drenado, lo que asegura que la pulpa está



**Adición del fungicida
a la pulpa prensada contenida
en el costal de fibra**

húmeda y lista para la siembra de la semilla del hongo.

Para el cultivo artesanal puede utilizar sitios de la finca como: silos en desuso, galpones y casas.

Procedimiento

Inoculación

- Haga la siembra en un sitio cerrado, sobre un mesón que haya sido limpiado con alcohol.
- Por cada 100 kg de pulpa adicione 2 kg del hongo, y realice la mezcla manualmente.
- Empaque 2 kg de la mezcla por bolsa de polietileno calibre 2, de 30 cm x 40 cm. El material debe quedar bien compactado.
- Amarre las bolsas y perfórelas utilizando una aguja muy fina.

La semilla del hongo la puede obtener en Cenicafé, en Chinchiná, Caldas.



Inoculación de la semilla del hongo en la pulpa utilizada como sustrato

Incubación

- Hágala en un cuarto cerrado, seco y oscuro.
- Acomode las bolsas en estanterías de latas de guadua o en el suelo.



**bolsas
almacenadas en estanterías en el sitio de
incubación**

- Espolvoree carbonato de calcio en todas las superficies del cuarto para prevenir el ataque de hongos competidores y la presencia de insectos.
- Instale una ventana para ventilar el cuarto.

Esta etapa dura entre 3 y 4 semanas, tiempo en el cual la pulpa se torna blanca.

Fructificación

El cultivo puede mantenerse en el mismo cuarto de incubación, si todas las bolsas están blancas (cubiertas de estructuras de reproducción del hongo llamadas micelio); si no, se pasan a otro cuarto con ventilación natural o ventiladores eléctricos y piso de cemento.

Durante la etapa de fructificación:

- Abra las bolsas y humidézcalas, al igual que el piso del cuarto. El material o sustrato donde crece el hongo aparece sólido, lo cual facilita su manipulación.

Aparición de las primeras estructuras del hongo



- Abra las cortinas, para que entre luz.
- Abra las ventanas.

Una semana después aparecen las estructuras del hongo y en este momento se retira la bolsa por completo.

Cosecha

El hongo empieza a cosecharse aproximadamente al mes de haberse realizado la siembra.



**Hongo
listo para
cosechar**

El hongo se cosecha en forma manual, torciendo el pie o base de la orellana.

La producción se interrumpe y entre 8 y 12 días después ocurre una nueva etapa de



**Hongo
empacado en bandejas de icopor
cubiertas con vinilpel**

producción y cosecha, es decir, la segunda cosecha y así sucesivamente. El cultivo produce aproximadamente durante 45 días en los cuales se obtienen 5 cosechas.

Los hongos cosechados pueden utilizarse para el consumo humano. Si no los va a consumir inmediatamente consérvelos en recipientes plásticos o bandejas de icopor cubiertas con papel vinilpel (cristalflex) refrigeradas en la nevera durante 10 días.

Manejo de residuos

Por cada 100 kg de pulpa seca para la producción de hongos comestibles, se generan 32 kg de residuos, que pueden utilizarse en alimentación de rumiantes o en lombricultivos.

Rendimiento

Para una finca con una producción de 1.000 arrobas de café pergamino seco al año se generan 25 toneladas de pulpa fresca, con las cuales se pueden producir 2 toneladas de hongos frescos.

Si los residuos del cultivo de hongos se utilizan para el cultivo de la lombriz roja se pueden producir 250 kg de lombrices y 3,4 toneladas de lombricompuesto.

3. UTILIZACIÓN DEL MUCÍLAGO DE CAFÉ EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS

El mucílago proveniente del desmucilaginado mecánico (Becolsub), puede ser

aprovechado como complemento en la alimentación de cerdos y reemplaza hasta un 20% de concentrado para cerdos.

Para una buena alimentación de los cerdos es recomendable que:

- Se inicie el suministro de mucílago después que el cerdo pese 40 kg.



Alimentación de cerdos con mucílago

- Suministre el mucílago fresco, obtenido directamente del desmucilagador o máximo 24 horas de obtenido. También puede conservarse el mucílago en el refrigerador hasta por 3 días (en la nevera).
- Un plan de alimentación como el que se presenta en la Tabla, permitiría hacer un uso adecuado del mucílago, con un resultado económico similar al sólo uso de concentrados en un plan de ceba comercial durante 70 días.

Tabla. Cantidad de concentrado y mucílago de café recomendada para la ceba de cerdos, según el peso del animal

Peso (kg)	Cantidad de concentrado (kg)	Cantidad de mucílago (Litros)
40-50	1,20	0,30
50-60	1,60	0,40
60-70	1,76	0,44
70-80	2,08	0,52
80-90	2,40	0,60
90-100	2,72	0,68
Cantidad promedio de alimento kg/día	1,96	0,49
Cantidad total de alimento/kg (40 a 90 kg), en 70 días	126,6	31,6

La pulpa y el mucílago del café son productos que bien manejados pueden representar un valor agregado para el caficultor, en la producción de abonos, hongos comestibles y alimento para animales

RESUMEN

- El ensilaje permite aprovechar por más tiempo los subproductos del café.
 - Si ensila la pulpa, puede producir hongos comestibles mucho tiempo después del beneficio.
 - La pulpa ensilada puede usarse como alimento para lombricultivos.
 - En la producción de hongos comestibles puede utilizarse pulpa fresca proveniente del Becolsub.
 - La semilla del hongo para la producción de orellanas puede obtenerse en Cenicafé.
 - En un cultivo pueden obtenerse hasta 5 cosechas de orellanas.
 - Los hongos pueden utilizarse para el consumo humano.
 - Los residuos de la producción de hongos pueden utilizarse para alimentar rumiantes o lombricultivos.
 - El mucílago puede reemplazar un 20% de los concentrados en la alimentación de cerdos.
-



Tratamiento de aguas residuales

OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Enumerar los componentes del tratamiento primario de aguas del beneficio ecológico.
 - Describir el tratamiento primario de aguas del beneficio ecológico.
 - Enumerar los componentes del tratamiento de aguas residuales del lavado del café.
 - Describir el tratamiento de aguas residuales del lavado del café.
-

El beneficio ecológico (Becolsub) utiliza hasta 1 litro de agua por kilogramo de café pergamino seco. No obstante la gran reducción de la cantidad de agua, si se compara con el beneficio tradicional donde se utilizan hasta 40 litros de agua por kilogramo de café pergamino seco, es necesario disminuir la carga contaminante del agua residual (lixiviados).

Los lixiviados son los líquidos que emana la mezcla de pulpa y mucílago proveniente del Becolsub cuando se dejan en reposo. Para evitar la contaminación causada por éstos hasta a los niveles establecidos en el Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud y el Decreto 3100 de 2003 del Ministerio de Medio Ambiente, debe hacerse lo siguiente:

Tratamiento primario de lixiviados generados en el beneficio ecológico

La mezcla de pulpa y mucílago debe depositarse en un acondicionador de pulpa que es un recinto cerrado fabricado en guadua, esterilla, ladrillo y plástico.

Acondicionador de la pulpa de café



El piso puede ser de tierra, forrado con plástico negro y con una pendiente del 1% hacia el centro. El desnivel permite canalizar los líquidos que emanan la pulpa y el mucílago hacia una tubería que los conduce hacia fuera y permite la entrada de aire. Sobre



Ubicación y distribución de los ladrillos en el acondicionador

el plástico se colocan ladrillos y sobre éstos, dos tendidos de esterilla.

Las paredes del acondicionador están cubiertas con plástico. La parte superior del techo tiene un espacio de 30 cm, que permite la salida del aire y los vapores producidos durante la descomposición.

Sobre el piso se riega la mezcla de mucílago y pulpa, en capas de 20 cm y se mantiene durante 2 días. Cada semana se retira material semidescompuesto para el lombricultivo. Los líquidos (lixiviados) se conducen a un tanque construido en ladrillo, arena y cemento.

En el tanque se almacenan los líquidos provenientes del acondicionador de pulpa y se retiene el material sólido.



**Tanque
de almacenamiento de líquidos**

Los sólidos se pasan a un lecho de secado que es una fosa recubierta con un plástico y una capa de gravilla, que deshidrata los sólidos. En el fondo tiene una tubería que lleva el líquido que escurre hacia el Filtro Precidificador.



**Lecho
de secado**

El filtro precidificador es una fosa con el fondo cubierto con plástico. Tiene en su interior una mezcla de piedra de mano y piedra caliza, en proporción 4:1. Las aguas residuales que se obtienen a la salida del filtro precidificador presentan bajos niveles de contaminación.



**Filtro
preacidificador**

No obstante, es necesario continuar el tratamiento de ellas en el sistema que se describe a continuación.

Tratamiento de aguas residuales del lavado del café

Consiste en el tratamiento de aguas del lavado del café en tanques donde los microorganismos consumen la contaminación del agua residual. Las aguas utilizadas para el lavado del café fermentado se depositan en el recipiente acidificador, una bolsa negra de plastilona “tipo salchicha”.

**Tanque
acidificador**



En este recipiente se pueden almacenar las aguas residuales por un tiempo mínimo de dos días.

Después del almacenamiento las aguas se dirigen por un tubo hacia una recámara de dosificación. La cámara retiene la materia orgánica que no se transforma en el recipiente acidificador. La recámara está llena en su interior de piedra y gravilla de río o piedra caliza, cubiertas con una malla mosquitera. Está tapada para evitar malos olores y la caída de objetos en su interior. Tiene un flotador a la entrada y un tubo perforado a la salida, que permiten dosificar la cantidad de agua residual que pasa hacia el tanque generador de biogás.



**Recámara
dosificadora**

El tanque generador de biogás, es un cilindro de polietileno negro que contiene bacterias procedentes del estiércol vacuno. En el tanque hay trozos de guadua donde se fijan las bacterias que consumen la contaminación del agua y se produce biogás. El agua tratada sale por la parte superior del tanque por un sifón invertido.

El agua que sale tiene niveles de contaminación adecuados a los establecidos por los Ministerios de Salud y Medio Ambiente.

**Tanque
generador
de biogás**



RESUMEN

- El Becolsub disminuye la cantidad y la contaminación del agua usada en el beneficio del café.
 - Los lixiviados de la mezcla de la pulpa y el mucílago contaminan el medio ambiente.
 - El tratamiento primario de lixiviados permite retirar los líquidos de la pulpa y el mucílago.
 - El tratamiento de lixiviados permite la utilización de la pulpa en lombricultivos.
 - El agua del primer tratamiento de los lixiviados tiene bajos niveles de contaminación.
 - En el tratamiento de aguas residuales del lavado del café los microorganismos consumen la contaminación.
 - Con el tratamiento de residuos y aguas del beneficio se disminuye el pago de la tasa retributiva.
-



Obtención de
ingresos adicionales

OBJETIVOS

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Enumerar los cultivos que pueden asociarse con el café durante su etapa de crecimiento.
 - Describir las prácticas de manejo adecuadas para las asociaciones de café con frijol arbustivo, maíz o tomate de mesa.
 - Identificar los sistemas de siembra en la asociación de café con plátano y banano.
-

Aproveche las calles de los cafetales renovados por zoca o por nueva siembra, para intercalar cultivos como maíz, frijol arbustivo y tomate de mesa.



**Cafetal asociado
con maíz, frijol o tomate**

De esta manera puede producir alimentos. Además, obtiene ingresos adicionales por la venta de los productos y reduce los costos de algunas prácticas del cultivo del café.

FRÍJOL

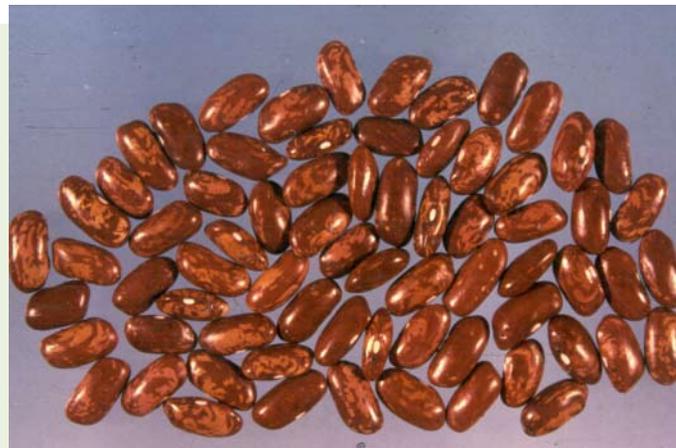
- Variedades recomendadas: ICA Citará, ICA Caucajá, ICA Quimbaya, ICA Cafetero.

El frijol ICA Quimbaya es una variedad arbustiva con buena adaptación al clima medio y a zonas con altitudes entre los 1.200 y los 1.800 metros. Produce bien en asociaciones con café y plátano y es resistente a enfermedades.



Fríjol
ICA Quimbaya

El fríjol ICA Cafetero es una variedad arbustiva resistente a enfermedades como la antracnosis y la roya. Se recomienda para zonas de clima cálido moderado y medio cafetero, entre los 1.000 y 1.800 metros.



Fríjol
ICA Cafetero

- Ciclos. Cuando se asocian zocas de café con fríjol, pueden sembrarse hasta 3 ciclos de fríjol y con nuevas siembras de café, hasta 2 ciclos de fríjol.

- Población. Para una hectárea de café puede sembrar 120.000 plantas de frijol por ciclo.



Frijol
asociado con café

- Fertilización. Aplique 300 kilogramos/ha de DAP al momento de la siembra en el surco.

- Productividad. En una hectárea puede obtener entre 900 y 1.200 kilogramos de frijol seco por cosecha.

MAÍZ

- Variedades recomendadas: ICA-V 305, ICA-V 354 e híbridos de distintas casas comerciales.

Las variedades de maíz ICA-V 305 de grano amarillo e ICA-V 354 de grano blanco, se adaptan bien en toda la zona cafetera.

- Ciclos. En nuevas siembras de café al sol o en zocas, de 10.000 plantas por hectárea

de café, pueden obtenerse dos cosechas de maíz, así:

- En la zoca puede sembrar en cada ciclo 45.000 plantas de maíz por hectárea, para obtener por cosecha entre 4.000 y 6.000 kilogramos de grano seco por hectárea.
- En siembras nuevas de café, en el primer ciclo puede sembrar 45.000 plantas de maíz por hectárea, con las cuales puede obtener alrededor de 6.500 kilogramos/ha.

Para el segundo ciclo puede sembrar 15.000 plantas de maíz, con las cuales obtendrá 3.600 kilogramos por hectárea.



Café
asociado con maíz

- Siembre entre 15 y 18 kilos de semilla, para obtener 45.000 plantas de maíz/ha.

- Fertilización. Para 1 hectárea de maíz:
 - Aplique a la siembra o en los primeros diez días, 10 g/sitio de la mezcla de 3 bultos de DAP + 2 bultos de Cloruro de potasio.
 - Haga un refuerzo a los 30 días después de la siembra, de 6 g/sitio de urea.
- Para el manejo de las plagas y de las enfermedades, solicite asesoría técnica al Extensionista del Comité de Cafeteros de su zona.

TOMATE

- Variedades recomendadas: Tomate chonto Santa Cruz, Angela gigante y algunos híbridos.

- Ciclos. Puede hacer dos ciclos de siembra de tomate en zocas o en siembras nuevas de café.

Café asociado con tomate chonto



En cada ciclo de tomate puede sembrar hasta 35.000 plantas por hectárea, en plantaciones de café con densidades entre 2.500 y 10.000 plantas/ha, sin que se reduzca la producción de café.

- La productividad del tomate es de 30 toneladas por hectárea por cada ciclo.

PLÁTANO DOMINICO HARTÓN

En la zona cafetera colombiana, el plátano intercalado con café se encuentra mateado o en barreras, siendo la siembra en barreras la más frecuente.

Las distancias entre las barreras de plátano para que no se afecte la producción de café pueden ser de:

Café a 1 x 1 m, barreras a 16 m
Café a 1,5 x 1,5 m, barreras a 14 m
Café a 2 x 1 m, barreras a 14 m

Café
asociado con plátano





**Racimo
de plátano
Dominico
Hartón**

En todos los casos, siembre el primer surco de café a 1 m de la barrera de plátano y a 2 metros las matas de plátano dentro de la barrera.

El plátano produce un racimo por sitio por año.

Debe administrar el café y los demás cultivos como maíz, frijol y plátano en forma independiente, para asegurar que no haya competencia entre los cultivos.

RESUMEN

- En la renovación por zoca o nuevas siembras, se aprovechan las calles para la siembra de alimentos.
 - El maíz, el frijol y el tomate se siembran en las calles del cafetal.
 - El plátano y el banano se siembran en barreras en el cafetal.
 - Los cultivos asociados se manejan como si estuvieran sembrados en monocultivo. Son independientes del cafetal.
 - Los cultivos asociados permiten obtener ingresos adicionales.
 - La siembra de otros cultivos permite reducir los costos del cultivo del café.
 - Utilice variedades recomendadas por Cenicafé, adaptadas a la zona cafetera.
-



Biblioteca Cenicafé

Sección Cenicafé 2006



0000125