

PROGRAMA SELVA CENTRAL

Herramientas para el desarrollo



Producción de cafés especiales

Manual técnico

desco

Producción de cafés especiales

Manual técnico



PROGRAMA SELVA CENTRAL

desco

Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo - 2012

Código 14030

MARÍN CIRIACO, Gino

Producción de cafés especiales. Manual técnico

— Lima: Equipo técnico del proyecto Fondoempleo, Programa Selva Central – **desco**, 2012.

46 pp. (Herramientas para el desarrollo)

Plantaciones / Café / Variedades de café / Sistemas de siembra / Selva / Medioambiente

El presente trabajo fue posible gracias al apoyo del Fondo Nacional de Capacitación Laboral y Promoción del Empleo-FONDOEMPLEO



Integrantes del Equipo técnico del proyecto Fondoempleo:

Enma Cárdenas C., Nilton Castillo M., Víctor Lloclla A., Federico Figueredo C., Félix Zúñiga M., Marcos Espinoza G., Eddie Contreras P.

Dibujos: Valentín Moscoso D.

Fotos: Gino Marín C. / Archivo del Programa Selva Central

Carátula y diagramación: Juan Carlos García M.

Corrección de estilo y cuidado de edición: Mónica Pradel S.

ISBN: 978-612-4043-41-3

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2012-08695

1ra. edición: 1000 ejemplares

Impresión: Roble Rojo Grupo de Negocios S.A.C. ☎ (51 1) 349-6636

Américo Vespuccio 107 Covima - La Molina

© **desco**

Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo

León de la Fuente 110. Lima 17 ☎ (51 1) 613-8300

www.desco.org.pe

Agosto 2012

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	5
INTRODUCCIÓN	6
I. EL CLIMA Y EL CULTIVO DE CAFÉ	7
II. SUELOS PARA EL CAFÉ	7
1. Suelos inceptisol	8
2. Suelos alfisol	8
III. VARIEDADES	8
IV. CICLO FISIOLÓGICO DEL CULTIVO DE CAFÉ	10
1. Floración	10
2. Desarrollo del fruto o llenado de grano	10
3. Cosecha	10
4. Descanso	10
V. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA DE CAFÉ	11
1. Raíces	11
2. Tallo	12
3. Hojas	12
4. Flores	12
5. Frutos y semillas	12
VI. MANEJO TECNIFICADO DEL CULTIVO DE CAFÉ	13
1. Instalación del vivero	13
a. Germinador	13
b. Vivero	15
2. Instalación de café en campo definitivo	22
a. Elección y limpieza del terreno	22
b. Distanciamiento y densidad de la plantación	22
c. Trazado y alineado	22
d. Apertura de hoyos	23
e. Trasplante de café	23

VII. LABORES CULTURALES DEL CULTIVO	25
1. Control de malezas	25
2. Manejo integrado de plagas y enfermedades	25
a. Control de plagas	26
b. Control de enfermedades	28
3. Fertilización	30
a. Deficiencias nutricionales de acuerdo a su movilidad	30
b. Muestreo de suelos	34
4. Poda y manejo de brotes	39
a. Poda	39
b. Clasificación de poda	40
5. Manejo de sombra	43
a. Importancia de la sombra para la producción del café	43
b. Tipos de sombra	43
c. Clasificación de los árboles de sombra	44
d. Porcentaje adecuado de sombra	44
e. Distanciamiento de siembra	44
f. Época de manejo de sombra	45
g. Condiciones que debe tener una buena sombra	45
VIII. GLOSARIO	45

AGRADECIMIENTOS

*A*l Fondo Nacional de Capacitación Laboral y Promoción del Empleo-FONDOEMPLEO, por el apoyo financiero brindado en el marco del proyecto «Pequeños productores organizados acceden a mercados competitivos de café y plátano» que ejecuta el Programa Selva Central del Centro de Estudios Promoción del Desarrollo – **desco**.

Nuestro especial agradecimiento por su aporte a la publicación de este manual técnico a las siguientes personas: Gadosa Janampa de Quispe, Omar Camargo Cárdenas, Viveros P&J y Fernando Estrada Santivañez.

INTRODUCCIÓN

El café es el principal producto agrícola de exportación en el país, en el año 2011 el Perú exportó 5'600,000 qq, generando un ingreso de 1,400 millones de dólares a la economía nacional. Nuestro país es uno de los líderes en la producción de cafés especiales (producto que se distingue de los demás cafés por tener mejores cualidades físicas y organolépticas), con una creciente demanda del mercado internacional. Dispone de un área de ciento treinta y cinco mil hectáreas de cultivos certificados bajo estándares ambientales y sociales, contando con sellos de calidad como Café Orgánico, de Comercio Justo, Rainforest Alliance, entre otros.

El cultivo del café ha experimentado significativos cambios debido a la implementación de nuevas tecnologías, generando numerosas experiencias exitosas y en algunos otros casos, resultados poco eficaces como consecuencia de la aplicación de malas prácticas en su manejo agronómico.

En la selva alta del Perú este cultivo es una importante fuente de empleo, pues genera cincuenta millones setecientos mil jornales sólo en la actividad agrícola. Los puestos de trabajo por transporte y servicios, pueden superar los sesenta mil jornales.

El Programa Selva Central de **desco**, a partir de la ejecución del proyecto "Pequeños productores organizados acceden a mercados competitivos de café y plátano", financiado por FONDOEMPLEO, consideró la pertinencia de elaborar y poner a disposición de los productores y otros interesados, un manual técnico del cultivo de café con la finalidad de brindar información en cuanto a las buenas prácticas en el manejo de este producto.

El texto, pretende mostrar las diferentes actividades desplegadas en el campo, con los aportes y experiencias desarrolladas en el distrito de Villa Rica, zona cafetalera con una participación del 90% dedicada a la producción de café.

I. EL CLIMA Y EL CULTIVO DE CAFÉ

El crecimiento y desarrollo vegetativo del café, están relacionados con factores medioambientales y edáficos de las zonas cafetaleras tales como: ubicación del predio (altitud, latitud), clima (temperatura, luz, humedad, precipitación) y tipo de suelo (características físicas y químicas).

Cuadro N° 1
Condiciones adecuadas para la producción de café

Condiciones	Rangos
Altitud (m.s.n.m.)	1,000 – 1,600
Precipitación pluvial (mm)	1,000 – 2,500
Temperatura (°C)	18 – 22
Humedad relativa (%)	70 – 95
Luminosidad (horas de brillo solar)	1,500 – 2,500

Fuente: **desco** – Programa Selva Central

Este conjunto de factores conforman el escenario donde interviene el agricultor cafetalero aplicando un paquete tecnológico determinado, obteniendo así un nivel de productividad adecuado y frutos de buena calidad.

II. SUELOS PARA EL CAFÉ

En la Selva del Perú existen cinco órdenes de suelos, entre ellos predominan dos: Inceptisol y Alfisol, estos suelos son ideales para producir un café de excelente calidad.

Los tipos de suelo adecuados para el cultivo de café son de textura franca, con buena fertilidad, drenaje y aireación; de pH ácido a ligeramente ácido, buena profundidad efectiva y adecuado contenido de materia orgánica.

Cuadro N° 2
Condiciones edafoclimáticas de Villa Rica

Parámetros edafoclimáticos	Descripción
Zona de vida	Bosque muy húmedo sub-tropical (bmh-ST) y bosque húmedo sub-tropical (bh-ST)
Clima	Húmedo y semicálido
Altitud	1,000 – 2,000 m.s.n.m.
Precipitación	1,365.1 – 1,477.1 mm
Temperatura	15.3 - 22.6 °C
Humedad relativa	90 - 94 %
Cubierta vegetal	Conformada por especies que sirven de sombra (árboles nativos y exóticos), que ayudan a regular los patrones de humedad y variación térmica del ambiente
Suelos	Los más predominantes: inceptisol y alfisol.

Fuente: Municipalidad Distrital de Villa Rica

1. Suelos inceptisol

Son aquellos suelos de buenas características físicas, textura franca a franca arcillosa, con buen agregado de arena, limo y arcilla; de colores amarillos a anaranjados. Son suelos profundos que facilitan el desarrollo radicular, con niveles de materia orgánica de bajos a altos. Nutricionalmente son suelos pobres, con niveles de pH ácidos menores a 4.1, los niveles de calcio son bajos y presentan toxicidad por aluminio.



Perfil del suelo inceptisol

2. Suelos alfisol

Son suelos de buenas características físicas, texturas de franca a franca arcillosa, color en su mayoría marrones a rojizos, suelos profundos de fácil desarrollo radicular, con niveles de materia orgánica de bajos a altos. Nutricionalmente son

pobres, con niveles de pH ácidos menores a 6.5; los niveles de calcio son altos y mayormente deficientes en hierro, no presentan toxicidad por aluminio.



Perfil del suelo alfisol

III. VARIEDADES

En el mundo existen dos especies comerciales de café: Arábica y Canephora. La primera es la más apreciada y representa las tres cuartas partes de la producción mundial de café. La variedad Arábica crece en altitudes superiores a los 900 metros: cuanto mayor es la altitud, mejor serán las cualidades organolépticas del grano de café.

La especie que se cultiva en la selva central es la *Coffea arabica*. En el cuadro siguiente, se describen sus variedades con mejor adaptación, comportamiento, rendimiento y calidad de taza.

Cuadro N° 3
Características importantes de las variedades recomendadas

Variedad	Origen	CARACTERÍSTICAS			Recomendaciones
		Vegetativas		Productivas	
		Tolerancia	Color de guía	Frutos y semillas	
Típica	Originario de Etiopía	Ojo de pollo, minador	Bronceada	Rojos, semillas alargadas y grandes	Su siembra está indicada para distanciamientos amplios
Bourbon	Mutación del Bourbon rojo	Susceptible a roya y cercospora	Verde	Frutos amarillos de buen tamaño y buena calidad de bebida	Su siembra está indicada para distanciamientos amplios. Recomendado para zonas frías y de difícil maduración, para cafés especiales
Mundo novó	Cruzamiento entre Sumatra y Bourbon amarillo	Menos tolerancia a roya, en época seca presenta deficiencia de zinc y magnesio	Verde y bronceada	Frutos amarillos de tamaño medio	Su siembra está indicada para distanciamientos amplios con adecuado control de roya
Caturra	Mutación del Bourbon	Muy susceptible a roya	Verde	Frutos rojos y de tamaño medio	Adecuado para suelos de buena fertilidad
Catuai	Cruzamiento entre Mundo novó y Caturra	Tolerante a roya, deficiente a microelementos de boro	Verde	Frutos rojos y amarillos y de tamaño medio	Apto para zonas secas y de buena exposición a luz
CR 95	Cruce entre Híbrido timor y Caturra	Resistente a roya	Roja	Frutos rojos de tamaño grande	Se adecúa a diferentes suelos, susceptible a la humedad excesiva
Gran Colombia	Cruce entre Híbrido timor y Caturra	Resistente a roya	Bronceada	Frutos rojos de tamaño mediano	Se adecúa a diferentes suelos, son altamente productivos y de resaltante calidad en taza
Pache	Mutación del Típica	Tolerante a roya	Bronceada	Frutos rojos de tamaño grande	Recomendado para zonas de 1200 m de altitud y suelos de buena fertilidad

Fuente: Elaboración propia

IV. CICLO FISIOLÓGICO DEL CULTIVO DE CAFÉ

El ciclo fisiológico del café es el tiempo transcurrido de una campaña a otra; dura doce meses, y tiene cuatro etapas bien marcadas.

1. Floración: las yemas se transforman en flores o ramas, hay mayor desarrollo vegetativo, gran producción de ramas y hojas, máxima actividad radicular y mayor formación de pelos absorbentes. Esta etapa presenta una duración de tres meses.

2. Desarrollo del fruto o llenado de grano: llenado intenso del grano, menor producción de

ramas y hojas y menor formación de pelos absorbentes. Esta etapa presenta una duración de cuatro meses.

3. Cosecha: crecimiento vegetativo mínimo, se presenta la formación de nuevas yemas, menor actividad radicular y degradación de pelos absorbentes. Esta etapa presenta una duración de tres meses.

4. Descanso: no hay desarrollo de ramas y hojas, no hay absorción de agua y nutrientes, las yemas se diferencian y crecen, pero no se abren. Esta etapa presenta una duración de dos meses.

En la zona alta, mayor a 1200 m.s.n.m. el ciclo fisiológico se da de la siguiente manera:

Mes	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Etapas	Floración			Llenado de grano				Cosecha				Descanso



En la zona baja, menor a 1200 m.s.n.m. el ciclo fisiológico se da de la siguiente manera:

Mes	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jul	Ago
Etapa	Floración			Llenado de grano				Cosecha			Descanso	

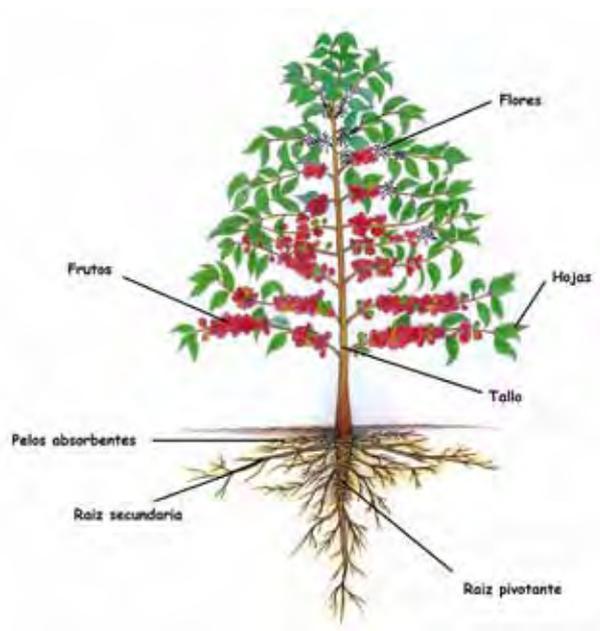


(A mayor altitud, los meses de descanso se reducen)

V. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA DE CAFÉ

El café es un arbusto que puede alcanzar entre dos a seis metros de altura, es de hoja perenne y comienza a producir flores a partir del primer año.

- Raíces:** la raíz central es pivotante, su longitud en una planta adulta es de 50 a 60 cm aproximadamente, las raíces secundarias (de sostén y laterales) se originan a partir de la pivotante; de las secundarias, generalmente se desarrollan los pelos absorbentes que, en un alto porcentaje (80-90%), se encuentran en los primeros 30 cm



del suelo, con un radio de 2 a 2.5 m a partir de la base del tronco. Los pelos absorbentes son muy importantes porque le permiten a la planta la absorción de agua y nutrientes del suelo.



Ojo: En las zonas altas mayores a 1800 msnm los pelos absorbentes se encuentran todo el año.

2. Tallo: es leñoso, erecto y de longitud diversa de acuerdo a la variedad. Presenta la particularidad de producir tres tipos de yemas que originan diferentes partes de la planta: el tallo, las ramas y las hojas.

3. Hojas: la lámina de la hoja mide de 12 a 24 cm de largo por 5 a 12 cm de ancho, variando su forma de elíptica a lanceolada.

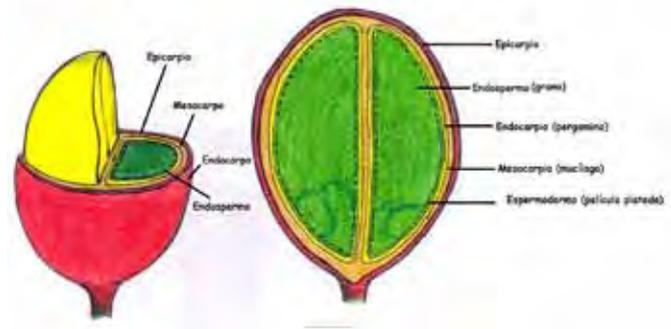
4. Flores: la floración del café es marcadamente estacional, generalmente coincide con la presencia de las primeras lluvias.



En las axilas de las hojas se presentan las yemas florales, el número promedio de flores por nudo es de 40 flores, 20 en cada axila. El número de floraciones varía según la precipitación de la zona.

Cuando se abre la flor, las anteras ya han liberado gran cantidad de polen; por esta razón, la autofecundación se da en un alto porcentaje. Una vez que el polen alcanza los óvulos, la fertilización se completa durante cuatro o seis días.

5. Frutos y semillas: el fruto es una baya drupácea con dos almendras con sus respectivos embriones, que constituyen la semilla.



VI. MANEJO TECNIFICADO DEL CULTIVO DE CAFÉ

1. Instalación del vivero

a. Germinador

(i) **Selección de semilla:** la selección de semilla es una actividad inicial, para ello se recomienda:

- Ubicar lotes homogéneos con plantas de cuatro a ocho años en producción.
- Seleccionar y marcar plantas madres con características deseables: alto rendimiento y tolerancia a plagas y enfermedades.
- Cosechar cerezos maduros de la parte central de la planta y rama, durante la cosecha plena.
- Realizar la primera selección haciendo flotar los cerezos.
- Despulpas manualmente para no lastimar las semillas.
- Fermentar, lavar y secar bajo sombra.
- Seleccionar las semillas de acuerdo a la forma y tamaño, descartando los granos siguientes: caracolillos, triángulos, mordidos, elefantes, conchas, partidos, pequeños y brocados.

- Desinfectar con ceniza o fungicida de ingrediente activo carboxin + captan, a dosis de 2 gramos por kilogramo de semilla.
- Almacenar en lugares secos, ventilados y libres de agentes contaminantes por un periodo máximo de seis meses, con una humedad no mayor a 18 – 25%.



Cosecha de granos maduros

(ii) Germinación

- Esta etapa dura de 2 a 2.5 meses aproximadamente, y consiste en colocar la semilla en lugar favorable, para que se desarrollen la radícula y las hojas cotiledonales.
- Para un kilogramo de semilla se construye un cajón con dimensiones de 1 m² y 20 cm de profundidad.



Cajón para germinadero

De un 1kg de semillas se pueden obtener de 2000 a 2500 plántulas.



- Se usa como principal sustrato arena lavada de río o tierra negra de bosque virgen, debidamente cernida.
- Desinfectar el sustrato utilizando cualquiera de los siguientes métodos.
 - 10 litros de agua hirviendo por metro cuadrado.
 - 4 cojines de lejía por 7.5 litros de agua.
 - Cuando se quiere producir cantidades mayores de plantas, utilizar un fungicida Benomil a razón de 20 gramos por 20 litros de agua.
- Una vez desinfectado, uniformizar el sustrato con ayuda de una regla de madera y sembrar las semillas al voleo cuidando que no se sobrepongan entre ellas.
- Cubrir las semillas con una capa de sustrato (arena), esta debe ser el doble del espesor de la semilla.
- Cubrir el germinador con costal de yute u hojas de palmera, quillo o gramíneas, para

conservar la humedad del sustrato, así se inducirá la germinación de la semilla.

- Regar en la mañana o en la tarde, las veces que sea necesario.
- Una vez emergidas las plántulas, entre los 40 a 45 días se quita la cubierta (costal de yute o hojas) y se construye un tinglado a 1.5m de altura aproximadamente para proteger las semillas germinadas.
- Transcurridos los 60 a 70 días de la siembra estarán en estado cachaquito (fosforito) listos para ser repicados y trasladados al vivero.

b. Vivero

Es el lugar donde se producen los plantones, hasta que estos logren de 4 a 6 pares de hojas en un tiempo de 4 a 6 meses. Para su instalación se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En un terreno plano o con pendiente ligera (4%).
- Protegido del acceso a animales.
- Cercano a una fuente de agua.
- De fácil acceso.
- Lugar estratégico para la distribución de plantas a campo definitivo.



Vivero

(i) Preparación de sustrato

- Recolección de sustrato, de preferencia de bosque primario o secundario.
- Cernido de sustrato, con una malla con abertura de 1 cm².
- Enriquecimiento de sustrato (según cuadro N^o 4).

Cuadro N° 4
Cuadro de sustrato para 1000 bolsas

Sustrato e insumo	Descripción	Cantidades
Compost	Cualquier tipo de materia orgánica descompuesta (cáscara de café, residuos de cosecha, entre otros).	8 sacos de 50 kg
Arena	Arena de río semifina	4 sacos de 50 kg
Tierra agrícola	Los primeros 10 - 15 cm tierra de purma	8 sacos de 50 kg
Quinoleína fenólico	Nematicidas químicos	750 gr
Roca fosfórica	Fuente de fósforo y calcio	2 kg
Guano de isla	Fuente de fósforo, nitrógeno, potasio, materia orgánica y microelementos	2 kg

Fuente: Elaboración propia

Nota: mezclar uniformemente, mínimo diez veces y de preferencia contar con la asistencia de un asesor técnico.

(ii) Embolsado

Consiste en llenar las bolsas con el sustrato, presionando con los dedos para un llenado adecuado de la base de la bolsa y las esquinas. Con la ayuda de una estaca, presionar uniformemente para evitar la deformación y espacios vacíos en la bolsa. Se recomienda utilizar bolsas de 5"x7" con agujeros de 1mm (para drenaje).



Embolsado

(iii) Acomodo de bolsas

Consiste en ordenar el sustrato embolsado utilizando un cordel para un correcto alineado, considerando un número de 6 a 8 bolsas de ancho y

el largo de cama de acuerdo a la distribución de espacio, con una distancia de 40 cm entre camas.



Acomodo y alineado de las bolsas

(iv) Selección de plántulas

Consiste en sacar y seleccionar las plántulas (fosforitos) del germinador, eliminando aquellas que presentan raíces torcidas, bifurcadas, atrofiadas y

con presencia de enfermedades. Luego, se lava con agua limpia las raíces y se desinfectan con captan + flutolanil a razón de 2 gr por litro de agua.



Plántulas de café apta para el repique



Plántulas de café no aptas para el repique

(v) Repique

Es el proceso de trasplante de las plántulas (fosforito) en el vivero, considerando lo siguiente:

- Regar el sustrato embolsado.
- Con un repicador, realizar hoyos en el centro de la bolsa.
- Colocar las plántulas (fosforitos) teniendo en cuenta que la raíz no esté doblada, si la raíz sobrepasa los 6 cm de largo, realizar el despunte.
- Considerar que el cuello de la plántula coincida al ras del sustrato embolsado.
- Presionar adecuadamente el sustrato para evitar que se formen espacios de aire alrededor de la raíz.



Repique de plantones de café

(vi) Construcción de tinglado

Se construye un tinglado de 1.8 a 2 m de altura, y se colocan postes perimetrales cada 3 a 5 m, utilizar malla raschel, materiales de la zona (hojas de palmera, entre otros), que permiten regular la entrada de luz con un 40% de sombra y 60% de luz.



Tinglado

El propósito de la construcción del tinglado es proteger a las plántulas de los rayos solares en los primeros meses, ya que estas son susceptibles. Una vez que los plantones cuenten con 5 a 6 pares de hojas, retirar paulatinamente el tinglado para adaptarlos a las condiciones de campo definitivo.

(vii) Manejo del vivero

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Riego por la mañana y tarde manteniendo una adecuada humedad.
- Deshierbo mensualmente.
- Realizar la aplicación de abono foliar mensualmente si es necesario.
- Realizar el monitoreo de plagas y enfermedades constantemente y efectuar el control oportuno.
- Manejo de sombra: al inicio dejar ingresar un 60% de luz, a partir del cuarto mes dejar expuestos los plantones al 100% de luz hasta su traslado a campo definitivo.



Manejo del vivero

- Fertilización: se debe realizar después de la aparición del primer par de hojas verdaderas, pudiendo aplicarse guano de isla (4 gr / bolsa), fosfato diamónico (2 gr/bolsa). Si es necesario, realizar una segunda fertilización a la aparición del cuarto par de hojas.



Riego del almácigo de café



Fertilización de plántulas de café

2. Instalación de café en campo definitivo

a. Elección y limpieza del terreno

Para la elección del terreno debemos de tener en cuenta las siguientes consideraciones: no debe tener pendientes mayores al 100% (45° de inclinación), los suelos deben ser profundos, mayores a 1.5 m, no deben ser muy arenosos ni muy arcillosos, ni estar encharcados o anegados.

Una vez elegido el terreno para la instalación del café se recomienda trabajar sobre montes raleados, sin fomentar la tumba y quema del bosque, evitando la erosión del suelo y la pérdida de la biodiversidad.



Elección y limpieza del terreno

b. Distanciamiento y densidad de la plantación

Cuadro N° 5

Número de plantas según sistema de siembra

Porte	Distanciamiento (m)	Número de plantas/ha-sistema de siembra	
		Rectangular	Tres bolillos
Bajo	1.0 x 2.0	5,000	5,773
	1.2 x 1.8	4,630	5,346
	1.7 x 1.7	3,460	3,995
	2.0 x 1.5	3,333	3,849
	2.0 x 2.0	2,500	2,887
Alto	2.0 x 2.0	2,500	2,887

Fuente: **desco** – Programa Selva Central

c. Trazado y alineado

En suelos planos se recomienda el trazado en cuadrado, rectángulo o en triángulo. En suelos con pendiente hacer el trazado considerando las curvas a nivel, contra la pendiente, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: trazado de la línea madre (a mitad del terreno), curvas a nivel con el uso del nivel tipo “A” o caballete. El alineado de las estacas se realiza con el propósito de evitar la erosión del suelo y de contar con una buena distribución de plantas.



Trazado contra la pendiente



Trazado en rectángulo

d. Apertura de hoyos

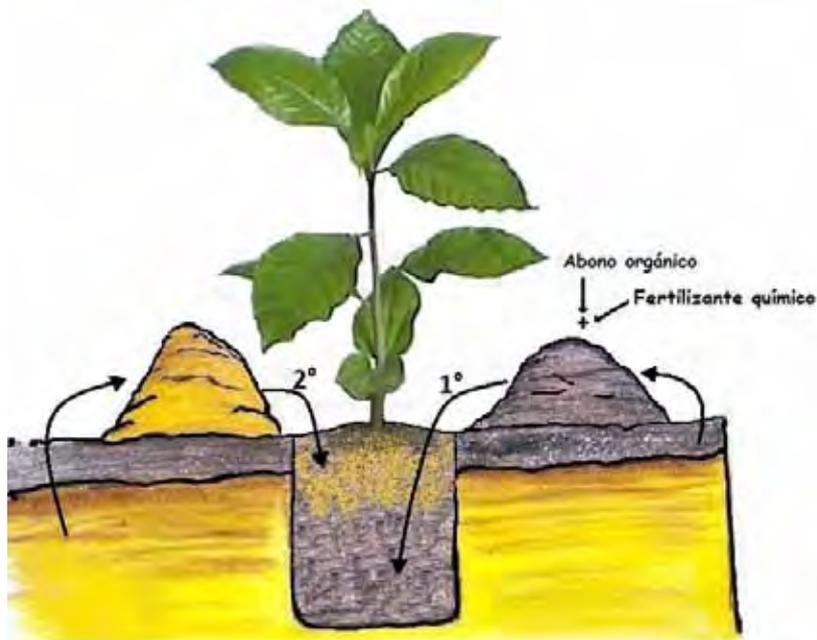
Las dimensiones de los hoyos varían de acuerdo a la textura, drenaje y fertilidad del suelo, se recomienda realizar esta tarea con un poceador o pala derecha, cavándose hoyos de dimensiones de 20x20x30 cm de profundidad, colocando la tierra superficial (15 cm) a un costado y la del fondo al otro costado, al momento de instalar el plantón colocar el sustrato superficial en la base del hoyo.

e. Trasplante de café

Es la instalación de los plantones de café en terreno definitivo, previa selección de las mejores plantas (vigorosas, libre de plagas y enfermedades y con cuatro a seis pares de hojas verdaderas).

Procedimiento:

- Con la ayuda de un azadón mezclar uniformemente la primera capa del suelo adicionando fertilizantes/abonos (compost, fuentes de fósforo, magnesio y calcio). Luego, llenar al hoyo.
- Se corta la base del plantón a 2cm aproximadamente, luego se quita la bolsa cuidando que la tierra no se desmorone. Finalmente, se coloca en el centro del hoyo cuidando que la raíz quede vertical y recta para un buen desarrollo de la planta.



- Adicionar tierra hasta el ras del cuello de la planta y apisonar bien los lados para evitar espacios de aire alrededor de la misma.



Al momento de la siembra podemos adicionar:

100 gr. de roca fosfórica
 200 gr. de pulpa de café
 25 gr. de Magnocal
 02 gr. de Ulexita



Trasplante de café a campo definitivo

VII. LABORES CULTURALES DEL CULTIVO

1. Control de malezas

Para un buen desarrollo de las plantas se debe realizar como mínimo de dos a tres controles de malezas por año, utilizando para ello el machete o moto guadaña. Se recomienda evitar el uso de lampa y herbicidas.



- Las malezas perjudican el cultivo del café por las siguientes razones:
 - Compiten con el café por agua, luz y nutrientes.
 - Son refugio de plagas y enfermedades.
 - Disminuyen la floración.
 - Debilitan el crecimiento de los brotes del café, afectando la producción y calidad de los granos.

- Reducen el crecimiento de las ramas laterales del café.

2. Manejo integrado de plagas y enfermedades

Para un manejo integrado de la finca, es necesario realizar monitoreos constantes para el control oportuno de las plagas y enfermedades; pues estas causan daños a la planta disminuyendo la producción, el rendimiento, la calidad del fruto y muerte de la misma, generando pérdidas económicas.

a. Control de Plagas

Cuadro N° 6
Principales plagas del cultivo de café

Plagas	Síntomas	Control	Identificación
Nemátodos (<i>Meloidogyne sp</i>)	Se presentan como nodulaciones en las raíces, ubicándose en las raíces laterales, el cuello de planta y raíz pivotante. Producen la degradación de la raíz, observándose caída y amarillamiento de hojas.	Como medida preventiva utilizar tierra de monte virgen en la etapa de viveros y aplicar materia orgánica en la instalación y en cada etapa de la fertilización. Como medida curativa aplicar quinoleína fenólica a razón de 100 cc por mochila de 20 litros en época de floración.	
Broca (<i>Hypothenemus hampei</i>)	Son gorgojos que barrenan a los frutos en etapa de grano lechoso, penetran por el ombligo de los cerezos hasta llegar a la almendra donde depositan sus huevos. Se reconocen por la maduración temprana y porque al momento de ser depositados en los tanques de recepción flotan por falta de peso.	Preventivamente realizar rebusca, raspa y recojo de granos caídos. Limpieza de los cafetales, podas y manejo de sombra. No depositar la pulpa fresca en los cafetales. Preparar compost de pulpa de café. Instalar trampas caseras en cafetal utilizando atrayentes a base de 3 cucharas de alcohol etílico, 1 tapita de alcohol etílico (farmacia) y 2 tapitas de esencia de café, colocando 20 trampas / ha. Aplicar Beauveria bassiana 2 a 4 kg. por ha. Como medida curativa aplicar un producto a base de endosulfan a razón de 35 cc por 20 litros de agua.	 

Plagas	Síntomas	Control	Identificación
<p>Minador de Hoja (<i>Leucoptera coffeella</i>)</p>	<p>Polilla que pone sus huevos en el haz de la hoja, al eclosionar las larvas destruyen la hoja produciendo defoliación de la planta. Afecta en época seca.</p>	<p>Regulación de sombra. Fertilización balanceada, aplicar dimetoato a dosis de 40 cc por litro de agua.</p>	
<p>Queresa</p>	<p>Conocida como escamas o cochinillas, afectan a ramas y hojas jóvenes. Causa debilitamiento de la planta, ataca a nivel de vivero y planta adulta, afectándolas en época seca.</p>	<p>Aplicar aceite agrícola o alfacipermetrina a una dosis de 10 cc por 20 litros de agua</p>	

Fuente: Elaboración propia

b. Control de enfermedades

Cuadro N° 7
Principales enfermedades del cultivo de café

Enfermedades	Descripción	Control	Identificación
<p>Ojo de pollo (<i>Mycena citricolor</i>)</p>	<p>Ataca hojas, ramas, tallos y frutos. Las hojas presentan manchas circulares visibles, al principio son de color café oscuro y gris blanquecino. En los frutos, se presenta mancha redonda hundida de color amarillo y pardo al final. Puede formar estructuras o cabezas de fósforo de color amarillo.</p>	<p>Como medida de prevención realizar siembra a distanciamientos adecuados.</p> <p>No sembrar cerca de los riuachuelos ni quebradas.</p> <p>Regulación de sombra oportuna y podas.</p> <p>Fertilización balanceada.</p> <p>Sembrar variedades tolerantes a ojo de gallo.</p> <p>Aplicar caldo bórdales al 1%, y como medida curativa aplicar difeconazole a dosis de 10 cc por 20 litros de agua.</p>	
<p>Cercospora (<i>Cercospora coffeicola</i>)</p>	<p>Afecta hojas y frutos en forma de manchas circulares de color marrón rojizo, a medida que crecen la mancha del centro se pone de color gris.</p>	<p>Prevenir regulando la sombra adecuadamente.</p> <p>Control de malezas oportunos.</p> <p>Fertilización balanceada.</p> <p>Y como medida curativa aplicar difeconazole a dosis de 10 cc por 20 litros de agua,</p>	

Enfermedades	Descripción	Control	Identificación
<p>Phoma (<i>Phoma sp</i>)</p>	<p>Ataca hojas tiernas, flores y frutos, en el lado lesionado aparición de rebrotes en forma de una escoba o ramillete, ocasionando la deformación de la estructura de la planta.</p>	<p>Regulación de sombra. Fertilización balanceada.</p> <p>Realizar drenajes.</p> <p>Poda adecuada.</p> <p>Aplicar un fungicida como el difeconazole a dosis de 10 cc + azosiytrobin a dosis de 4 gramos por 20 litros de agua, cada 6 días por dos oportunidades.</p>	
<p>Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)</p>	<p>Se presenta en forma de pústulas en las hojas causando la defoliación de la planta.</p>	<p>Preventivamente realizar el manejo de sombra.</p> <p>Deshierbos oportunos.</p> <p>Poda y manejo de sombra.</p> <p>Uso de variedad resistente.</p> <p>Fertilización balanceada.</p> <p>Aplicación de caldo bórdales.</p> <p>Como medida curativa aplicar el Bayleton 250 C a razón de 40 cc por mochila de 20 litros.</p>	

Fuente: Elaboración propia

3. Fertilización

Es importante porque permite la reposición de nutrientes extraídos por la planta durante el periodo de crecimiento, desarrollo y producción. Una buena fertilización permite tener plantas sanas, vigorosas, tolerantes a plagas y enfermedades, además de incrementar los rendimientos de producción por hectárea y mejorar la calidad de manera sostenible.



Si no fertilizamos tendremos plantas débiles (caída de hojas y frutos), poco uniformes, susceptibles a plagas, enfermedades, mala calidad del grano, retardo en el periodo de crecimiento y baja productividad.

Para producir adecuadamente, el café necesita de 16 elementos químicos, de los cuales, tres de ellos son aportados por la naturaleza, (**carbono, hidrógeno y oxígeno**); seis elementos son extraídos del suelo en mayor cantidad (**macroelementos**); y siete elementos son consumidos por la planta en pequeñas cantidades (**microelementos**).

Cuadro N° 8
Nutrientes que requiere una planta de café

Macroelementos		Microelementos
Primarios	Secundarios	
Nitrógeno (N)	Calcio (Ca)	Boro (B)
Fósforo (P)	Magnesio (Mg)	Cloro (Cl)
Potasio (K)	Azufre (S)	Hierro (Fe)
		Manganeso (Mn)
		Molibdeno (Mo)
		Zinc (Zn)
		Cobre (Cu)

Fuente: Elaboración propia

a. Deficiencias nutricionales de acuerdo a su movilidad

- **Nutrientes móviles:** los síntomas se presentan en las hojas viejas (Carencias de: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y molibdeno).
- **Nutrientes inmóviles:** los síntomas se presentan en las hojas nuevas (Carencias de: azufre, calcio, hierro, cobre, manganeso, zinc y boro).

Cuadro N° 9
Principales elementos y funciones para mejorar la calidad del cultivo de café

Elemento	Efecto	Deficiencia	Identificación
Nitrógeno (N)	Formación de parte vegetativa. Desarrollo de los botones florales.	Se observa en las hojas viejas con amarillamiento generalizado. Crecimiento lento, plantas enanas.	
Fósforo (P)	Formación y maduración de la fruta. Asociado con absorción de macro y micro nutrientes.	Se observa en las hojas viejas. Se presentan manchas amarillas con coloración roja. Crecimiento y madurez lenta.	
Potasio (K)	Formación de la parte vegetativa y transporte de carbohidratos. Otorga tolerancia a enfermedades.	Se observa en hojas viejas. Provoca poca floración y fructificación, menor número de frutos por nudo. Quemazón de los bordes y ápices de hoja.	

Elemento	Efecto	Deficiencia	Identificación
Calcio (Ca)	<p>Desarrollo de la raíz.</p> <p>Formación de la fruta.</p> <p>Absorción de macro y micro nutrientes.</p> <p>Tolerancia a la toxicidad de Al y Mn.</p>	<p>Se observa amarillamiento en el borde de las hojas más jóvenes.</p> <p>Poco crecimiento de la planta (tallos, hojas, ramas).</p>	
Magnesio (Mg)	<p>Formación de parte vegetativa.</p> <p>Absorción de macro y micro nutrientes.</p>	<p>Se observa en hojas viejas.</p> <p>Amarillamiento progresivo entre las nervaduras hasta generalizarse en toda la hoja y defoliación.</p>	
Azufre (S)	<p>Formación de parte vegetativa.</p> <p>Acumulación de proteínas en la planta.</p> <p>Sintetiza los carbohidratos, este elemento produce la cafeína.</p>	<p>En las hojas nuevas comienzan a resaltar los bordes, semejante a un amarillamiento.</p>	

Elemento	Efecto	Deficiencia	Identificación
Boro (B)	<p>Absorción de macro y micro nutrientes. Asociado con (P, Mg, Ca).</p> <p>Favorece la fecundación de las flores.</p> <p>Crecimiento de la raíz y frutos.</p>	<p>Se observa en hojas jóvenes limitada de brotes y puntas de las raíces.</p> <p>En las ramas se atrofian las hojas y se observan entrenudos cortos.</p> <p>Menor número de flores.</p> <p>Formación de cafés caracolillo.</p>	
Hierro (Fe)	<p>Desarrolla el color de la semilla.</p>	<p>Se observa en las hojas jóvenes.</p>	
Cobre (Cu)	<p>Actúa en la fotosíntesis.</p>	<p>Se muestra con deformación de ápices y bordes de la hoja y se ve el efecto de hoja cuchara.</p>	

Elemento	Efecto	Deficiencia	Identificación
Zinc (Zn)	Crecimiento de los entrenudos.	Se observa en hojas jóvenes. Escasa fructificación.	
Manganeso (Mn)	Participa en la Fotosíntesis (crecimiento general) y le da coloración a la hoja.	Presenta síntomas parecidos al del hierro y magnesio.	
Molibdeno (Mo)	Utilización del nitrógeno (asociado con P, S, Fe).		
Cloro (Cl)	Participa en la fotosíntesis y transporte de azúcares en la planta.		

Fuente: Elaboración propia

b. Muestreo de suelos

Para determinar las dosis adecuadas que requiere la fertilización, es necesario realizar previamente un análisis de suelos, que debe efectuarse un mes antes de la misma. El propósito es reducir sus costos y aplicar las cantidades de nutrientes que el

cultivo y suelo requieran. El periodo de duración del resultado del análisis es válido solo para dos campañas.

Es una práctica delicada, de ello dependerá el éxito del análisis de suelo y su posterior interpretación



- Recorrer el lote en zig-zag y extraer cada 20m una submuestra; de preferencia, 20 submuestras por hectárea.
- Realizar un hoyo de 20 cm de profundidad para extraer las submuestras.
- Extraer las submuestras con guantes y depositarlas en un balde.

y recomendación al agricultor. Se recomienda realizar el muestreo después de la cosecha de café.

Procedimiento:

- Identificar el lote a muestrear. Este debe tener características homogéneas.

Extracción de submuestras ►





Muestra representativa

- En una mantada limpia mezclar las submuestras y sacar una muestra representativa de 1 kg.
- Secar bajo sombra (orear), cernir la muestra y etiquetarla para enviarla al laboratorio.

Es importante resolver las siguientes interrogantes:

- *¿Cuándo aplicar el fertilizante?*
- *¿Qué fertilizante aplicar?*
- *¿Dosis de fertilizante a aplicar?*
- *¿Dónde aplicar el fertilizante?*



- **Época de fertilización:** se recomienda realizarla tres veces por año, teniendo en cuenta el ciclo fenológico de planta. Los fertilizantes o abonos serán absorbidos con mayor eficiencia cuando la planta cuente con una buena formación de pelos absorbentes.

Yo realizo tres aplicaciones por campaña:

- *Primera aplicación: al inicio de la floración.*
- *Segunda aplicación: al llenado del grano.*
- *Tercera aplicación: antes de la cosecha.*



Bueno, en mi caso realizo dos aplicaciones por campaña:

- *Primera aplicación: al desarrollo del fruto.*
- *Segunda aplicación: antes de la cosecha.*



1ra. Fertilización			2da. Fertilización				3ra. Fertilización				
Floración			Llenado de grano				Cosecha				Descanso
Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Nacen los pelos absorbentes			Los pelos absorbentes siguen desarrollándose				Los pelos absorbentes van muriendo				No existen pelos absorbentes

- **Recomendaciones de fertilización**

Cuadro N° 10
Primer abonamiento: inicio de floración

Fertilizantes o abonos	10 qq	20 qq	30 qq	40 qq	50 qq
Urea (Kg)	22	44	66	88	110
Roca fosfórica (Kg)	43	86	129	172	215
Fosfato diamónico (Kg)	10	20	30	40	50
Cloruro de potasio (Kg)	41	82	123	164	205
Sulpomag (Kg)	20	40	60	80	100
Ulexita (Kg)	10	20	30	40	40
Magnocal (Kg)	30	40	60	80	100
Sulfato cobre (Kg)	1	1.5	1.8	2.1	2.3
Sulfato zinc (Kg)	1	1.5	1.8	2.1	2.3
Manganeso (Kg)	1	1.5	1.8	2.1	2.3
Compost (Kg)	500	500	500	1000	1000
Total (Kg)	679	796.5	1003.4	1670.3	1827
Gramos por Planta	136	159	200	334	365

Fuente: Ing. Sánchez Escalante

Cuadro N° 11
Segundo abonamiento: inicio de llenado de granos

Fertilizantes o abonos	10 qq	20qq	30 qq	40qq	50 qq
Urea (Kg)	22	44	66	88	110
Cloruro de Potasio (Kg)	41	82	123	164	205
Ulexita (Kg)	0	0	0	0	10
Compost (Kg)	250	250	250	500	500
Total (Kg)	313	376	439	752	825
Gramos/planta	62.6	75.2	87.8	150	165

Fuente: Ing. Sánchez Escalante

Dónde aplicar el fertilizante

Para una buena fertilización es indispensable conocer la distancia adecuada y la metodología de aplicación de los fertilizantes al suelo. Esto dependerá de la edad y tamaño de la planta.

- En suelos planos: se aplica alrededor de la planta en una banda de 15 cm. (planta

en producción) considerando el área foliar de la planta. Cuando la planta es pequeña abonar a una distancia de 5 cm del eje.

- En suelos con pendiente: se aplica en forma de media luna en la parte superior.
- Una vez aplicado el fertilizante se recomienda tapar con rastrojos para evitar la volatilización y lavado del mismo.



Fertilización de plantas en campo definitivo



Evitar realizar zanjas alrededor de la planta al momento de fertilizar/abonar, para no cortar las raíces y pelos absorbentes. Se recomienda limpiar el lugar donde se incorporará el fertilizante/abono y entre en contacto directo con el suelo.

4. Poda y manejo de brotes

a. Poda

Consiste en el manejo de la estructura de la planta, eliminando los tallos improductivos para fomentar el desarrollo de nuevos tejidos. Asimismo, permite una mejor ventilación e ingreso de luz, favoreciendo el control preventivo de plagas y enfermedades.

Ventajas de la poda

- Estimula la formación de nuevos tejidos.
- Mayor producción en comparación con las parcelas no podadas.
- Mayor asimilación de nutrientes por la planta.
- Mejora la calidad del fruto y facilita la recolección.
- Mejora la entrada y distribución de luz y aire dentro de la parcela.
- Prolonga la vida productiva de la planta.



Poda

b. Clasificación de poda

En nuestro medio se practican diferentes tipos de poda: poda de formación, poda por lotes, poda selectiva y poda sistemática por hileras.

De todos estos tipos de podas, se obtiene mejores resultados con la poda sistemática por hileras, tecnología transferida desde Costa Rica por medio del *Proyecto Tierra* que ha sido ejecutado desde el año 2004 por la empresa tostadora italiana Lavazza, en alianza con Volcafe en Colombia, Honduras y Perú. En Villa Rica, la coordinación estuvo a cargo de la ONG Ecoselva y puesta en práctica con parcelas experimentales en la comunidad Nativa de Ñagazú, a partir de ahí se viene replicando en todo el distrito cafetalero.

Poda sistemática por hileras

Consiste en la rehabilitación de la parcela de forma ordenada en un periodo de tres años. Se fundamenta en agrupar cada tres hileras y podar las primeras hileras en el primer año, las segundas hileras en el segundo año y las terceras hileras en el tercer año; lo que implica que cada año se tendrá 33% de rehabilitación de la parcela. Este procedimiento se sigue de forma continua en los siguientes años.

Ventajas

- Se adapta a diferentes condiciones agroecológicas.
- Favorece la producción sostenida de la parcela a largo plazo.
- Facilita otras labores en la finca (deshierbo, fertilización, cosecha, entre otras).
- Favorece la distribución de luminosidad y aireación (brotes, recalces e hileras en producción).
- Mayor eficiencia en el aprovechamiento de fertilizantes por contar con plantas nuevas y homogéneas dentro de la hilera.
- Disminución en los costos de producción.

Procedimiento

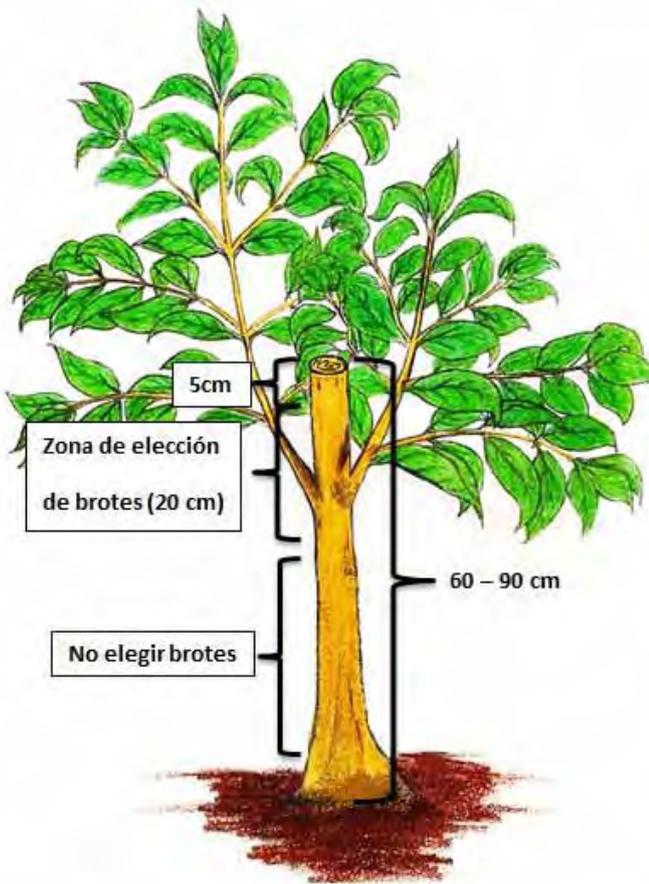
- Elegir el lote en el que se aplicará la poda por hileras.
- Agrupar las hileras de tres en tres (fila 1, fila 2 y fila 3).



- Podar a una altura promedio de 60 a 90 cm.
 - Variedades de porte bajo (Cattimor, Caturra): 80 a 90 cm de altura.
 - Variedades de porte alto (Tipica, Bourbon): 60 cm de altura.
- Utilizar como herramientas de poda: serrucho, tijera podadora y motosierra.
- Se recomienda deschuponar los brotes a partir de los 6 meses (para evitar realizar 2 a 3 veces), seleccionando los mejores brotes (2 a 3 por pozo).



- Elegir los brotes como se muestra en la figura siguiente:



Elección de brotes

Después de deschuponar realizar la primera fertilización (mezcla indicada), se recomienda lo siguiente:

1. Planta hija: solo para crecimiento.
2. Planta madre: para crecimiento y producción.
3. Planta abuela: solo para producción.

Factores a considerar antes de la poda

- La edad de la planta (4 años).
- El estado fitosanitario.
- La época de poda se da después de la cosecha (descanso).



5. Manejo de sombra

Esta labor permite el manejo de los cafetales con sombra regulada (60% de luz), con la finalidad de lograr la entrada de luz solar, ventilación, y humedad relativa necesaria para obtener mejores rendimientos. Una sombra regulada y bien distribuida, mejora la producción y reduce la presencia de plagas y enfermedades.

Un cafetal con poca sombra requiere de mayor uso de fertilizantes y aumenta el riesgo de presencia de malezas.

a. Importancia de la sombra para la producción del café

- Regula la producción y mejora la calidad del grano del café.
- Mantiene el follaje del café siempre verde.
- Regula el ingreso de la luz solar.
- Regula la floración y maduración del fruto, por consiguiente la cosecha.
- Las hojas de los árboles de sombra incrementan materia orgánica al suelo.
- Los árboles de sombra (leguminosas) fijan nitrógeno al suelo.
- Regula el microclima del cafetal.
- Mayor protección y sostenibilidad del uso del suelo.

b. Tipos de sombra

- **Sombra temporal:** es aquella especie que durante los primeros años brinda sombra al café, protegiéndolo de la luminosidad intensa, tal es el caso del plátano y sacha barbasco, entre otros.



Sacha barbasco

- **Sombra permanente:** es aquella especie que queda establecida durante todo el ciclo productivo del café, recomendándose las forestales nativas (pacaes, ulcumano, cedro, roble, nogal, palmas, entre otros). También se pueden emplear especies forestales exóticas (pinos, eucaliptos, entre otros).



Pacaes asociado con café

c. Clasificación de los árboles de sombra

- **Arboles de servicios:** son aquellos que brindan sombra, protección y mejoramiento de la fertilidad del suelo.
- **Arboles de productos:** cuando brindan productos tales como madera, fruto, leña, etc.

d. Porcentaje adecuado de sombra

El porcentaje de sombra depende de la altitud del terreno.

- **Parte alta.** (Encima de 1,600 msnm) 30 % de sombra y 70 % de luz.
- **Parte baja.** (Menor a 1,200 msnm) 60 % de sombra y 40 % de luz.

e. Distanciamiento de siembra

El distanciamiento de sombra va a depender de la zona agroecológica en la que se encuentre ubicada la parcela de café y de la especie a plantar.

Para el caso de sombra perenne, el distanciamiento de siembra recomendable es de 15x15m, 12x12m y 10x10m entre planta, y para la sombra temporal es de 4x4m entre planta (plátano).

f. Época de manejo de sombra

La época más adecuada para la poda de los árboles de sombra es antes de la poda del café, regulando de esta manera los niveles de humedad en la época lluviosa y durante la época seca.

g. Condiciones que debe tener una buena sombra

- De preferencia deben ser leguminosas, por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico.
- Que tengan ramificaciones amplias y buena altura, para que ingresen los rayos solares a los cafetales.
- Que soporten podas frecuentes.
- Que no sean alelopáticos para el café (árboles que segregan sustancias como taninos, aceites, resinas).
- Que su madera sea resistente a los vientos, útil para construcción y alto valor comercial.
- Que tengan raíz profunda, para evitar la caída de los árboles por acción del viento y que no compitan por nutrientes con el café.
- Resistentes a plagas y enfermedades.

VIII. GLOSARIO

- **Organolépticas:** se refiere a las características como aroma, acidez, sabor, cuerpo e impresión global de la bebida del café.
- **Certificación:** garantía que asegura la certeza o autenticidad de algo.
- **Especie:** cada uno de los grupos en los que se dividen los géneros y que se componen de individuos; que además de los caracteres genéricos, tienen en común otros caracteres por los cuales se asemejan entre sí, y se distinguen de los de las demás especies.
- **Variedad:** cada uno de los grupos en que se dividen algunas especies, con características comunes y rasgos de diferenciación secundarios.
- **Mutación:** alteración producida en la estructura o en el número de los genes o de los cromosomas de un organismo vivo, que se transmite a los descendientes por herencia.
- **Tolerancia:** condición que permite que un organismo conviva con parásitos sin sufrir daños graves.

- **Susceptible:** capaz de recibir el efecto o acción que se indica.
- **Deficiencia nutricional:** es la reacción de la planta frente a la falta de cierto elemento químico.
- **Autofecundación:** capacidad de una flor hermafrodita (ambos sexos; masculino y femenino) donde ocurre la fecundación en la misma flor.
- **Sustrato:** mezcla de insumos que sirven de soporte para la producción de un determinado plantón.
- **Tinglado:** infraestructura o armazón construida para servir de sombra para la producción de plántones.
- **Abonamiento:** reposición de los nutrientes extraídos en base a las fuentes orgánicas (compost). Además, sirve para mejorar las propiedades físico-químicas del suelo.
- **Fertilización:** reposición de los nutrientes extraídos en base a las fuentes inorgánicas (insumos químicos) y fuentes orgánicas (compost).



desco

Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo - 2012

ISBN: 978-612-4043-41-3



9 786124 043413