



MINISTERIO DE AGRICULTURA

**PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONIA
PROAMAZONIA**

MANUAL DE CULTIVO DEL CACAO



AUTOR : ING. MENDIS PAREDES ARCE

PERU 2003

ORGANIZADORES

MINISTERIO DE AGRICULTURA – PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONIA (PROAMAZONIA)

Ing. Antonio Chávez Vargas : Coordinador Nacional PROAMAZONIA
Eco. Jaime Mansilla Rivera : Especialista PROAMAZONIA

RESPONSABLE TÉCNICO

CACAO VRAE S.A.

Ing. Mendis Paredes Arce : Gerente General - Autor
Ing. Orlando R. Montero Palacios : Asistente - Edición
Téc. Carmith del Aguila Rengifo : Secretaria

COLABORADORES

SENASA

Dra. Elsa Carbonell Torres : Jefe SENASA
Ing. Gloria Asenjo : Asesora – Jefatura Nacional
Ing. Julia Salazar : Asesora – Jefatura Nacional
Ing. Pedro Molina : Director Programa Fitosanitario
Ing. Julio Marín : Especialista Cacao
Ing. Víctor Calvo Mormontoy : Especialista Fitosanitario
Ing. Edgar Gómez Limaco : Jefe SENASA VRAE

INIA

Dr. Carlos Antonio Salas Vinatea : Director Ejecutivo INIA
Dr. Julio Toledo Hevia : Director General de Investigación Agraria
Dra. Elsa Valladares : Especialista en Investigación Agraria
Ing. Pablo García P : Jefe del Proyecto Cacao
Ing. Jorge Bushby : Especialista en Investigación Agraria

Dirección General de Promoción Agraria - MINAG

Dr. Juan Risi Carbone : Director General
Ing. Carmen Rosa Chávez : Especialista Cacao
Ing. Jorge Figueroa : Especialista Cacao
Ing. Demetrio Lama : Especialista Cacao - Agencia Agraria
Leoncio Prado

Direcciones Regionales de Agricultura (DRA's) / Agencias Agrarias (AA's) - MINAG

Ing. Adalberto Villalobos Ruiz	:	Director – DRA San Martín
In. Agliberto Paredes Piña	:	Director – AA Saposoa
Ing. Grover Palacios Vásquez	:	Director – DRA Huánuco
Ing. Wagner Godoy Tuco	:	Director – AA Leoncio Prado
Ing. Daniel Balarezo Infante	:	Director – DRA Ucayali
Ing. Reynaldo Baldeón Huaytalla	:	Director – AA Padre Abad
Ing. Francisco Martínez Fernández	:	Director – DRA Ayacucho
Ing. Pablo Cajo Pumachari	:	Director – AA VRAE
Ing. Eleuterio Zurita Quispe	:	Director – DRA Cusco
Ing. Carlos Manga Quispe	:	Director – AA La Convención
Ing. Carlos Bacalla Guadalupe	:	Director – DRA Amazonas
Ing. Luis Jaramillo Llontop	:	Director – AA Bagua
Ing. Mario Melgar Hinostroza	:	Director – DRA Junín
Ing. Jesús Ticse Palacio	:	Director – AA SATipo

INDICE

PRESENTACION

INTRODUCCION

CAPITULO I: CONSIDERACIONES PREVIAS SOBRE EL CULTIVO DEL CACAO

1. CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS PARA EL CULTIVO DEL CACAO

- 1.1 Precipitación
- 1.2 Temperatura
- 1.3 Viento
- 1.4 Altitud
- 1.5 Luminosidad

2. REQUERIMIENTO DE SUELOS PARA EL CULTIVO DEL CACAO

- 2.1 Drenaje
- 2.2 pH del suelo
- 2.3 Materia orgánica
- 2.4 Topografía

3. PROPAGACION DEL CACAO

- 3.1 Propagación sexual
- 3.2 Propagación asexual

4. INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VIVEROS

- 4.1 Ubicación
- 4.2 Limpieza y nivelación de terreno
- 4.3 Construcción de tinglado
- 4.4 Preparación del sustrato, llenado y acomodo de bolsas
- 4.5 Obtención de semilla y siembra
- 4.6 Mantenimiento de viveros
- 4.7 Control fitosanitario
- 4.8 Opciones para el uso de bolsas
- 4.9 Obtención de "varas yemeras"
- 4.10 Injerto

CAPITULO II: INSTALACIÓN DE AREAS NUEVAS DEL CULTIVO DEL CACAO

1. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA INSTALACION DEL CULTIVO
 - 1.1 “Roza” y/o “Macheteo”
 - 1.2 “Tumba”
 - 1.3 “Picacheo”
 - 1.4 “Juntado” y/o “shunteo”
 - 1.5 Alineamiento y trazo
 - 1.6 Apertura de hoyos
 - 1.7 Sistemas de instalación del cultivo

- 2 ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN DE CACAO CONVENCIONAL
 - 2.1 Instalación de plántones
 - 2.2 Instalación de áreas nuevas “método TURRIALVA”
 - 2.3 Abonamiento
 - 2.4 Regulación de sombra
 - 2.5 Sombra temporal
 - 2.6 Sombra definitiva

3. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN DE CACAO ECOLOGICO / ORGÁNICO
 - 3.1 Consideraciones para el cultivo orgánico del cacao
 - 3.2 El cultivo orgánico y su manejo
 - 3.3 Prácticas orgánicas en la plantación
 - 3.4 Preparación de abonos orgánicos

CAPITULO III: REHABILITACION – RENOVACIÓN DEL CULTIVO

1. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA REHABILITACION - RENOVACION DEL CULTIVO
 - 1.1 Diagnóstico de la plantación
 - 1.2 Deshierbo
 - 1.3 Selección e identificación de plantas madres
 - 1.4 “Deschuponado”
 - 1.5 Podas
 - 1.6 Injerto de renovación
 - 1.7 Control de plagas y enfermedades
 - 1.8 Fertilización
 - 1.9 Repoblamiento
 - 1.10 Regulación de sombra

2. REHABILITACION DE PLANTACIONES JÓVENES
3. REHABILITACION – RENOVACION DE PLANTACIONES ABANDONADAS O VIEJAS

CAPITULO IV: LABORES CULTURALES EN EL CULTIVO DEL CACAO

1. CONTROL DE MALEZAS
2. PODA
3. PODA DE FORMACIÓN
4. PODA DE MANTENIMIENTO
5. PODA DE ÁRBOLES DE SOMBRA PERMANENTE
6. CONTROL DE PLAGAS

CAPITULO V: BENEFICIO DEL CACAO

1. COSECHA O RECOLECCIÓN
2. QUIEBRA
3. FERMENTACIÓN
4. SISTEMA DE FERMENTACIÓN
5. SECADO
6. LIMPIEZA Y SELECCIÓN DEL GRANO
7. CALIDAD DEL GRANO DE CACAO
8. ALMACENAMIENTO

CAPITULO VI: COMERCIALIZACIÓN DEL CACAO

CAPITULO VII: COSTOS DEL CULTIVO

1. COSTOS DE AREAS NUEVAS DEL CULTIVO
2. COSTOS DE REHABILITACIÓN – RENOVACIÓN DEL CULTIVO

BIBLIOGRAFIA

GLOSARIO

PRESENTACION

La producción eficiente y sostenible forma parte del desarrollo en la actividad agrícola que permite la adopción de tecnologías para incrementar significativamente los niveles de producción y productividad, para lo cual se debe promover y facilitar el uso eficiente de los recursos genéticos nativos e introducidos de modo tal que permitan a los productores ser cada vez más competitivo ofreciendo productos de calidad para mantener una economía sostenible.

En el mundo globalizado, de competitividad y una economía de libre mercado, el proceso de desarrollo agrícola nos obliga a alcanzar resultados a corto plazo, lo cual implica la utilización de material genético de alta productividad, tolerantes a plagas endémicas, la aplicación y uso de abonos orgánicos confiables que no alteran el medio ambiente, las técnicas de post cosecha que permiten asegurar volúmenes negociables de primera calidad, con la finalidad de negociar los mejores precios para los agricultores.

Con la finalidad de obtener estos resultados a corto plazo se diseñó este manual de cultivo del cacao que ha sido producto de un trabajo coordinado con las principales organizaciones públicas y privadas vinculadas al cultivo a nivel nacional. Para efectos de su revisión se constituyó un “comité técnico” integrado por representantes de la Sede Central de SENASA, INIA y la Dirección General de Promoción Agraria (DGPA). Luego de un intenso debate al interior del Ministerio de Agricultura; PROAMAZONIA con la activa participación de las Agencias Agrarias de Leoncio Prado, Padre Abad, Saposoa, La Convención, Valle del Río Apurímac, Bagua y Satipo, realizó una serie de talleres con la finalidad de difundir la referida propuesta a fin de enriquecerla y aportar en cada región elementos de discusión y análisis que permitan la adopción de nuevas tecnologías que beneficien a los propios productores de cacao en la zona. Los resultados de estos fueron muy provechosos y en definitiva han servido para enriquecer el documento que ahora se presenta.

Ing. Antonio Chávez Vargas

Coordinador Nacional

PROAMAZONIA - MINAG

INTRODUCCION

La producción de cacao en el Perú hasta la década de los ochenta e inicios de los noventa fue favorable para el productor cacaotero en términos de volúmenes y niveles comercializados. Sin embargo, esta producción se vio afectado por la aparición de la enfermedad denominada moniliasis del cacao que trajo como consecuencia pérdidas económicas en más del 90% en las áreas cacaoteras a nivel nacional que aunadas a los problemas socio político y de narcotráfico presentes en las zonas productoras de cacao por esos tiempos, trajo como consecuencia el abandono de las plantaciones.

La baja productividad del cacao a nivel nacional, los bajos precios que se dan por las fluctuaciones internacionales de la bolsa de valores, sumado a la incidencia de la moniliasis del cacao, hicieron de esta actividad de producción agrícola una sin atractivo ni aliciente para los agricultores.

Es por todos conocido que la selva peruana presenta una gran diversidad genética y que el cacao es particularmente uno de los cultivos con mayor potencial que bien podrían aprovecharse con técnicas sencillas por parte de los productores. Este cultivo posee un valor incalculable por las diversas características que presenta en términos de sabor y aroma y que debemos conservar a través de una selección e identificación de los mejores clones de cacao del país.

Estas características son de vital importancia para la aplicación de un paquete tecnológico que de respuestas a las reales necesidades de los cacaoteros permitiendo que el cultivo tradicional en un breve tiempo incremente la producción y productividad. En el cultivo de cacao que por lo general es conducido sin manejo técnico, las plantaciones existentes el material genético desconocido y sin garantías de producción, deben ser reemplazados con clones de alta producción, cuyos materiales genéticos deben ser seleccionados cuidadosamente de los semilleros o de los centros de producción.

El presente manual pone a disposición de los productores cacaoteros los diferentes sistemas de plantación a elegir dependiendo de la zona, características de suelo topografía etc. donde se pretende instalar el cultivo.

CAPITULO I: CONSIDERACIONES PREVIAS SOBRE EL CULTIVO DEL CACAO

1. CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS PARA EL CULTIVO DEL CACAO

El crecimiento, desarrollo y la buena producción del cacao están estrechamente relacionados con las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva. Es por ello que los factores climáticos influyen en la producción de una plantación; por lo tanto, las condiciones térmicas y de humedad deben ser satisfactorias para el cultivo por ser una planta perenne y que su periodo vegetativo como: la época de floración, brotamiento y cosecha esta regulado por el clima, cuya relación del transcurso climático y el periodo vegetativo nos permite establecer los calendarios agroclimáticos.

La práctica del cultivo bajo sombra influye significativamente en el microclima de la plantación, principalmente en la radiación solar, viento y la humedad relativa, sin dejar de lado los factores del suelo, como la nutrición mineral, incidencia de plagas y enfermedades que influyen en el crecimiento y desarrollo que se debe considerar en forma integral.

Las interacciones que existen entre la planta y el medio ambiente son difíciles de entender para mejorar el medio en que crece el cacao. Como un cultivo de trópico húmedo, el cacao es comercialmente cultivado entre las latitudes 15° N. y 15 S. del Ecuador. Excepcionalmente se encuentran en las latitudes sub tropicales a 23° y 25°S.

Cuando se define un clima apropiado para el cultivo de cacao generalmente se hace referencia a la temperatura y la precipitación (lluvia), considerados como los factores críticos del crecimiento. Así mismo, el viento, la radiación solar y la humedad relativa afectan muchos procesos fisiológicos de la planta.

Entre los factores que tienen mayor importancia en el cultivo destacan los siguientes:

1.1 Precipitación

El cacao es una planta que necesita un adecuado suministro de agua para efectuar sus procesos metabólicos. En términos generales, la lluvia es el factor climático que más variaciones presenta durante el año. Su distribución varía notablemente de una a otra región y es el factor que determina las diferencias en el manejo del cultivo.

La precipitación óptima para el cacao es de 1,600 a 2,500 mm. distribuidos durante todo el año.

Precipitaciones que excedan los 2,600 mm. pueden afectar la producción del cultivo de cacao.

Zonificación clonal de acuerdo a la precipitación pluvial

Región/ Provincia/ Zona	PP Pluvial mm.	Clones e híbridos
Huanuco/ Leoncio Prado/ Tingo María	3,300-3,700	CCN-51, ICS-95, IMC-67, Colecciones locales
Ucayali/ Padre Abad/ San Alejandro	3,200 – 3,700	CCN-51, ICS-95, IMC-67, ICS-6-P-7, EET-400, SCA-6, P-12, Híbridos
San Martín/ Tocache/ Tocache	2,400	CCN-51, ICS-95, IMC-67, THS-565, IAC-1, U-10, Híbridos y colecciones locales
Ucayali/ Coronel Portillo/ Curimaná	1,700 – 2,400	CCN-51, ICS-1, SCS-6, P-7, EET-400, IMC-67-SCA-6-UF613, P-12, Híbridos
San Martín/ Mariscal Cáceres/ Juanjui	1,500	CCN-51, ICS-95, IMC-67, THS-565, IAC-1, U-10, Híbridos y colecciones locales.
Ayacucho- Cusco/Huanta, La Mar - La Convención/ VRAE	1,400-2,500	CCN-51, ICS-1, 39, 95, IMC-67, Pound-7, EET-400, Híbridos y colecciones locales.
Cajamarca/ Jaén/ Jaén	700	CCN-51, ICS-1, 6, 95, IMC-67, EET-228, U-10, IAC-1, TSH-565, Híbridos y colecciones locales
Amazonas/ Bagua/ Bagua	700	CCN-51, ICS-1, 6, 95, IMC-67, EET-228, U-10, IAC-1, TSH-565, Híbridos y colecciones locales

Fuente: Elaboración propia sobre la base de consultas diversas

1.2 Temperatura

La temperatura es un factor de mucha importancia debido a su relación con el desarrollo, floración y fructificación del cultivo de cacao. La temperatura media anual debe ser alrededor de los 25°C. El efecto de temperaturas bajas se manifiesta en la velocidad de crecimiento vegetativo, desarrollo de fruto y en grado en la intensidad de floración (menor intensidad). Así mismo, controla la actividad de las raíces y de los brotes de la planta

La temperatura para el cultivo de cacao debe estar entre los valores siguientes:

- Mínima de 23°C
- Máxima de 32°C
- Óptima de 25°C

Las temperaturas extremas definen los límites de altitud y latitud para el cultivo de cacao.

La absorción del agua y de los nutrientes por las raíces de la planta del cacao está regulada por la temperatura. Un aspecto a considerar es que a temperaturas menores de 15°C la actividad de las raíces disminuye.

Por su parte altas temperaturas pueden afectar las raíces superficiales de la planta del cacao limitando su capacidad de absorción, por lo que se recomienda proteger el suelo con la hojarasca existente.

Del mismo modo, la rápida descomposición de la materia orgánica en el suelo a través de la oxidación y en presencia de la humedad está determinada por la temperatura.

1.3 Viento

Es el factor que determina la velocidad de evapotranspiración del agua en la superficie del suelo y de la planta.

En las plantaciones expuestas continuamente a vientos fuertes se produce la defoliación o caída prematura de hojas.

En plantaciones donde la velocidad del viento es del orden de 4 m/seg., y con muy poca sombra, es frecuente observar defoliaciones fuertes.

Comparativamente, en regiones con velocidades de viento del 1 a 2 m/seg. no se observa dicho problema.

1.4 Altitud

El cacao crece mejor en las zonas tropicales cultivándose desde el nivel del mar hasta los 800 metros de altitud. Sin embargo, en latitudes cercanas al ecuador las plantaciones desarrollan normalmente en mayores altitudes que van del orden de los 1,000 a 1,400 msnm.

La altitud no es un factor determinante como lo son los factores climáticos y edafológicos en una plantación de cacao. Observándose valores normales de fertilidad, temperatura, humedad, precipitación, viento y energía solar, la altitud constituye un factor secundario.

1.5 Luminosidad

La luz es otro de los factores ambientales de importancia para el desarrollo del cacao especialmente para la fotosíntesis, la cual ocurre a baja intensidad aún cuando la planta este a plena exposición solar.

En la etapa de establecimiento del cultivo de cacao es recomendable la siembra de otras plantas para hacer sombra, debido a que las plantaciones jóvenes de cacao son afectadas por la acción directa de los rayos solares.

Para plantaciones ya establecidas, se considera que una intensidad lumínica menor del 50% del total de luz limita los rendimientos, mientras que una intensidad superior al 50% del total de luz los aumenta.

2. REQUERIMIENTO DE SUELOS PARA EL CULTIVO DEL CACAO

El crecimiento y la buena producción del cultivo de cacao no solo dependen de la existencia de las buenas condiciones físicas y químicas en los primeros 30 cm. de profundidad del suelo, donde se encuentra el mayor porcentaje de raíces fisiológicamente activas encargadas de la absorción de agua y nutrientes; sino también de las buenas condiciones físicas y químicas de los horizontes o capas inferiores del suelo que permitan una buena fijación de la planta y un crecimiento sin restricciones de la raíz principal que puede alcanzar hasta los 1.5 metros de profundidad si las condiciones del suelo lo permiten.

Los suelos más apropiados para el cacao son los aluviales, los francos y los profundos con subsuelo permeable. Los suelos arenosos son poco recomendables porque no

permite la retención de humedad mínima que satisfaga la necesidad de agua de la planta.

Los suelos de color negrozco son generalmente los mejores puesto que están menos lixiviados. Otra característica es que debe poseer un subsuelo de fácil penetración por parte de la raíz pivotante y una adecuada profundidad.

La profundidad del suelo es uno de los factores que determina la cantidad de agua susceptible de ser almacenada en el suelo y puesta a disposición de las plantas. En regiones donde las precipitaciones superan los 3,000 mm. la profundidad efectiva a considerar es de 1.00 m., que asegura la fijación estable de la planta y al mismo tiempo un suministro adecuado de agua a las raíces. Sin embargo, en regiones con épocas secas prolongadas es conveniente considerar un límite mínimo de profundidad en 1.50 m. para que de esta manera se pueda aumentar el suministro de agua a las raíces.

2.1 Drenaje

Esta determinado por las condiciones climáticas del lugar, la topografía, la susceptibilidad del área a sufrir inundación y la capacidad intrínseca del suelo para mantener una adecuada retención de humedad y disponer de una adecuada aireación.

Existen problemas de drenaje interno por disposición de texturas en el perfil del suelo. Cuando hay texturas arcillosas en el subsuelo, estas no permiten el rápido movimiento del agua originando procesos de óxido reducción que ocasionan la aparición de moteaduras.

2.2 pH del suelo

Es una de las características más importantes de los suelos porque contribuye a regular la velocidad de descomposición de la materia orgánica, así como la disponibilidad de los elementos nutritivos.

El cacao se desarrolla eficientemente cuando el pH se encuentra en el rango de 6.0 a 6.5; permitiendo obtener buenos rendimientos. Sin embargo, también se adapta a rangos extremos desde los muy ácidos hasta los muy alcalinos cuyos valores oscilan de pH 4.5. hasta el pH de 8.5, donde la producción es decadente o muy deficiente, en estos suelos se debe aplicar correctivos.

2.3 Materia orgánica

La materia orgánica es uno de los elementos que favorece la nutrición del suelo y a través de ésta a la planta. Su contenido en el suelo influye en las condiciones físicas y biológicas de la plantación. Así mismo, favorece la estructura del suelo posibilitando que éste se desmenuce con facilidad. Al mismo tiempo, evita la desintegración de los gránulos del suelo por efecto de las lluvias. Otro factor importante de la materia orgánica es que constituye el alimento de los micro elementos del suelo que participan en forma activa en la formación y desarrollo del suelo. Producto de la descomposición de la materia orgánica en el suelo se obtiene el humus que constituye un depósito de calcio, magnesio y potasio.

2.4 Topografía

Es otro elemento importante para el establecimiento de plantaciones de cacao, ya que una topografía accidentada impide la mecanización y la aplicación de técnicas modernas, además que estas zonas están sujetas a la erosión constante por efecto de las lluvias lo cual constituye un problema muy serio que ocasiona la pérdida de la capa arable del suelo. Con la finalidad de evitar que esto ocurra se deben realizar prácticas de conservación de suelos, como barreras vivas, barreras muertas, siembra a curvas a nivel, coberturas vegetales, etc.

Por lo general, en pendientes mayores al 15% las actividades agrícolas se realizan manualmente; en tanto que en pendientes menores se puede hacer uso de maquinarias y la aplicación de tecnologías moderna.

Se ha podido observar que la incidencia de la moniliasis es menor en terrenos con pendientes menores al 15%.

3. PROPAGACION DEL CACAO

El cultivo de cacao se puede propagar en forma sexual (por semilla botánica) y en forma asexual (estacas, acodos e injertos).

3.1 Propagación Sexual

Es el método en el cual se utiliza semilla botánica para la propagación del cacao.

Cuando el cultivo se va a propagar por semilla, es necesario conocer el biotipo y las principales características de las plantas productoras de semillas

para que reciban un adecuado tratamiento con la finalidad que estas puedan crecer bien conformadas, uniformes y con alta producción.

Preferentemente, las semillas deben ser adquiridas de campos productores oficiales. En caso de no contar con campos productores de semillas oficiales, se puede suplir esta carencia haciendo una buena selección de las “plantas madres” a partir de las cuales se obtendrá la semilla. Los pasos para la obtención de semilla son los siguientes:

a) Selección de las “plantas madre”

La enfermedad que más estragos causa en el cacao es la moniliasis, seguido en importancia por la “Escoba de Bruja”. Con la finalidad de controlar y reducir el efecto pernicioso de estas enfermedades se ha encontrado en la tolerancia varietal una vía de solución y se ha contado con métodos bastante simples para seleccionar e identificar el material local tolerante.

En toda plantación de cacao se encuentran árboles con características específicas a las que se denomina “plantas madre”, de donde se obtienen las semillas y varas yemeras que conjuntamente con yemas provenientes de centros de producción o semilleros, servirán como fuente de propagación por injerto en chupones basales y plantones de viveros.

Las “plantas madre” de semilla y de varas yemeras deben ser seleccionadas e identificadas teniendo en cuenta los criterios siguientes:

- Tolerancia a plagas y enfermedades: observar árboles con escasa incidencia de moniliasis y escoba de brujas.
- Buena producción: Al momento de realizar la evaluación el árbol debe contar con más de 50 frutos sanos o producir más de 100 frutos sanos por campaña.

El rango calificativo de las “plantas madre” productoras es el que sigue:

- Mala : Menor de 50 frutos /año.
- Regular: de 51 a 100 frutos /año.
- Buena: 101 a 200 frutos / año.
- Muy buena: superior a los 200 frutos / año

- Tener como mínimo 5 años de producción.
- Ser representativa del tipo o clon.
- Poseer buena estructura (en desarrollo y conformación).

Cabe **precisar** que no todas las “plantas madre” se pueden propagar por injerto. En efecto, ensayos realizados con clones del Valle del Río Apurímac por el autor demuestran que el 90% de las plantas evaluadas o propagadas por injerto del clon VRAE 2, mostraron un crecimiento máximo de 70 cm. de alto a los tres años de edad, extendiéndose las ramas hacia el suelo convirtiéndose casi en una planta rastrera (Ver foto), lo cual inhabilita dicho clon como “planta madre” .



PLANTA INJERTADA CON CARACTERISTICAS DE- RASTRERA

b) Selección del fruto

Cuando la mazorca del cacao alcanza su madurez, las semillas contenidas en su interior están fisiológicamente maduras y dispuestas a germinar, pero si el fruto sobre pasa la madurez se desarrolla la radícula en el interior.

Se deben desechar las mazorcas pequeñas, deformadas por agentes externos como los insectos o la presión de ramas vecinas. Se escogerán mazorcas del tronco de las ramas primarias, pues ellas dan semillas uniformes y más vigorosas las que deben ser manipulados con mucho cuidado evitando el contacto con mazorcas enfermas y evitando los fuertes golpes.

c) Selección de las semillas

Una vez abierta la mazorca se debe evitar dañar a la semilla, escogiendo los granos más vigorosos, que siempre se encuentran en la parte central de la mazorca desechando aquellos que se encuentran en los extremos de la columna placentaria que frecuentemente son más pequeños y adolecen de otros defectos.

d) Conservación de la semilla

Se quita la pulpa a las semillas mediante frotación con cal, arena o aserrín. Luego se deja orear durante ocho horas aproximadamente, para posteriormente desinfectarlas y colocándolas en capas delgadas de aserrín.

e) Obtención de semilla híbrida

Es un método de propagación sexual que ofrece ventajas sustanciales en la obtención de buenos árboles a partir de la semilla híbrida.

Para la obtención de semilla híbrida se debe realizar una selección rigurosa de “plantas madres” con las características descritas anteriormente. Una vez escogidos los mejores árboles se realiza el cruce entre ellos empleando la polinización artificial que es un método muy importante que nos permite obtener las plantas con las características que nos interesa.

3.2 Propagación Asexual

Este tipo de propagación es por medio de partes vegetativas de la planta seleccionada. No implica un cambio en la constitución genética de la nueva planta ya que todas las características de la planta madre se presentan en la nueva planta. Sin embargo, factores del clima, tipo de suelo, ataque de enfermedades pueden modificar la apariencia de la planta, flores o de los frutos sin que se haya dado un cambio genético.

La propagación asexual se puede realizar por medio de estacas o ramillas. Existen varios métodos siendo el más usado el de los injertos ya que no requiere de instalaciones costosas y permite aprovechar el material vegetativo de la “planta madre” al máximo posible.

a) Obtención de “estacas” o “ramillas”

Las “estacas” o “ramillas” deben obtenerse de las ramas con hojas adultas sanas, de color pardo, sin flores. Preferentemente deben colectarse en las mañanas, debiendo ser cortado en el extremo en forma perpendicular a medio centímetro del nudo. Las “estacas” o “ramillas” deben tener como mínimo de tres hojas que se cortarán a 1/3 de la superficie foliar.

Cabe precisar que las “estacas” o “ramillas” se tratan con hormonas enraizantes antes de la multiplicación.

b) Obtención de “varas yemeras”

Para la obtención de las “varas yemeras” es preferible preparar las mismas en la propia “planta madre” cortándose la hoja hasta la mitad del pecíolo unos ocho días antes de la operación del injerto, de modo que provoque la caída del pecíolo en la misma rama de la planta.

Una vez extraídas las “varas yemeras”, cuyos extremos deben ser cubiertos con cera para evitar la deshidratación, para su transporte deben ser envueltas con papel periódico humedecido cubiertos con costales de yute.

Para la obtención de buenos resultados en el prendimiento las “varas yemeras” deben usarse hasta las 24 horas de separadas de la “plantas madre”, ya que el vigor de las yemas va disminuyendo a medida que pasa el tiempo.

El tipo de injerto más recomendado para el cacao es el de “parche” que consiste en lo siguiente:

- Cuando el tallo de los plantones del patrón tengan un diámetro aprox. de 1 cm., están aptos para ser injertados.
- Debajo de la matriz de las primeras hojas del patrón un corte rectangular del tamaño igual al que se realizará en la extracción de la yema.

- El corte tanto en el patrón como en la rama yemera son en profundidad tal que permitan reparar la corteza sin incluir leño (madera).
- El rectángulo (corteza) que se ocupara de la vara yemera debe contener una yema en el centro; mientras que en el rectángulo que se separa del patrón debe hacerse preferiblemente en un lugar sin yema.
- Inmediatamente de injertada la yema, debe cubrirse el injerto con cinta plástica, empezando a enrollarse de abajo hacia arriba.
- Después de 10 a 15 días de realizado el injerto, quitar la envoltura plástica si se observara que la yema se encuentra verde es indicación que ha prendido el injerto; pero si la yema se encuentra amarilla o marrón, significa que no se ha tenido éxito en el injerto.

Cuidados después del Injerto

- Después de quitar la cinta plástica se puede doblar el patrón de modo que la yema injertada y prendida sea favorecida en su tratamiento, o cortar el tallo del patrón a unos 10 cm. sobre la yema injertada.
- Cuando la yema injertada brote y tenga uno 25 cm., cortar el tallo del patrón a 1 cm. de altura del punto de injerto. De allí en adelante evitar el desarrollo de brotes del patrón

4. INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VIVEROS

4.1 Ubicación

La ubicación del terreno donde se va instalar el vivero es de vital importancia para facilitar el manejo de las labores culturales y el control fitosanitario de las plántulas. Se recomienda estar cercanos a una fuente de agua limpia para realizar los riegos en épocas de escasa precipitación.

4.2 Limpieza y nivelación de terreno

Antes de instalarse el vivero se deben eliminar todas las malezas del área donde se va a ubicar. Es preferible que la topografía del terreno sea plana o

en su defecto tenga una ligera inclinación para facilitar el drenaje. Si el terreno presenta irregularidades debe procederse a efectuar la nivelación para que puedan reposar con total comodidad y seguridad las bolsas con los plantones.

4.3 Construcción del tinglado

Para construir viveros temporales se utilizan materiales rústicos disponibles en la zona donde se construirán los mismos. Los postes deben medir 2.50 metros de longitud, de modo que al enterrarlos queden libres 2 metros de la superficie del suelo al techo, distanciados a tres metros uno del otro. El techo se formará con listones de madera, cañabrava, etc. cubierto con hojas de palmeras u otros materiales que permita un 75 - 80 % de sombra inicial, porcentaje óptimo para la germinación de la semilla y el desarrollo de las plantas en su primer período.

Este porcentaje de sombra inicial se irá disminuyendo a medida que las plántulas crezcan. Cuando éstas ya se encuentran listas para el transplante, la sombra deberá ser entre 40% a 50% que es la misma que tendrá en el campo definitivo.



CONSTRUCCION DE TINGLADO

Las partes laterales de los viveros en lo posible, deben ser tapadas con hojas de palmeras para evitar el daño que puedan causar los animales domésticos o silvestres y proteger el vivero del acceso de personas extrañas al trabajo.

Las dimensiones del vivero debe fijarse en función al número de plantas que va a albergar. Se calcula 6.8 metros cuadrados para 500 bolsas. El ancho de las camas donde reposarán las bolsas no debe superar los 1.10 metros para

poder manipular las bolsas con suma facilidad cuando se realicen labores de manejo en los viveros. La longitud es variable, de acuerdo al número de plántones. Si se construyen varias camas es necesario dejar pasillos de 0.5 metros de ancho entre sí.

4.4 Preparación del sustrato, llenado y acomodo de bolsas

Para el llenado de las bolsas se utiliza tierra negra virgen, rica en material orgánico, cernida en tamiz para eliminar piedras y otros cuerpos extraños.

Para enriquecer el sustrato se adiciona 5 kilogramos de guano de isla a 12.5 carretillas de tierra, volumen que alcanza para llenar 500 bolsas.



PREPARACION DE SUSTRATO Y LLENADO DE BOLSAS

Las bolsas de polietileno que se utilizan deben poseer las siguientes características: color negro, espesor de 0.1 milímetros, 20 centímetros de largo, perforaciones bien ubicadas que permitan un excelente drenaje.



ACOMODO DE BOLSAS

Las bolsas se llenan totalmente y se compacta el sustrato con presiones leves de los dedos de la mano o golpeando con suavidad la base de la bolsa llena contra el suelo.

Las bolsas se acomodan sobre una superficie completamente uniforme, en filas de doce seguidos de un separador de 8 a 10 centímetros de diámetro que divide una fila de otra. Esta forma de acomodar las bolsas permite que las plantas se desarrollen uniformemente. Debe regarse las bolsas llenas y dejar reposar unos días hasta la siembra para que se descomponga el guano de isla y evitar la muerte de las semillas germinadas o de las plántulas por fototoxicidad. Tampoco debe mantenerse las bolsas llenas por mucho tiempo, sin sombra, por que se compactan.

4.5 Obtención de semilla y siembra

En la plantación de cacao por ser un cultivo perenne con una vida útil de producción promedio de 20 años, es muy importante el cuidado selectivo del proceso para obtener las semillas que producirán los patrones. Se eligen las mazorcas maduras y bien constituidas, ubicadas en el tercio superior del tronco donde se encuentran las semillas más grandes para que el patrón crezca vigoroso y sea pronto injertado

Después de extraídas las semillas de las mazorcas y eliminado el mucílago a través de la frotación con ceniza, aserrín, arena fina, cal apagada o costales de yute, se dispone a orearlas bajo sombra durante 8 horas. Transcurrido este tiempo se las desinfecta con ceniza o cal apagada estando ya aptas para ser sembradas. Para la siembra se coloca una semilla por bolsa en posición horizontal a una profundidad aproximada de 2.5 centímetros y se la cubre con el sustrato.



SELECCIÓN DE SEMILLAS

Las semillas inducidas a germinado son enterradas en terreno húmedo, de preferencia bajo sombra, durante cinco días al final de los cuales dejan ver su raíz. Para sembrarlas se las introduce verticalmente con la raíz abajo en un hoyo pequeño practicado en el sustrato de la bolsa.

4.6 **Mantenimiento de viveros**

Los principales cuidados que se requieren para mantener los viveros adecuadamente son los siguientes:

- El regado diario de los plantones en horas de la mañana en temporada de sequía, es una labor que el agricultor no debe descuidar por ningún motivo. El agua tiene que bañar bien las hojas y la tierra contenida en la bolsa.
- Eliminar en forma manual las malezas que se van desarrollando, para evitar competencia por nutrientes con la planta.
- Es necesario separar a otro lugar las plantas que hayan muerto, las muy débiles, las mal formadas y las raquílicas.
- Cuando los plantones tengan entre 60 a 70 días de edad, estas serán llevados a campo definitivo.
- El entorno del vivero debe permanecer libre de malas hierbas.



MANTENIMIENTO DE VIVEROS

4.7 Control fitosanitario

La nueva corriente mundial interesada por la agricultura orgánica de alimentos libres de tóxicos, evita en lo posible el uso de fungicidas y pesticidas en el control de plagas y enfermedades de los plantones en viveros. En ese sentido, es recomendable únicamente hacer una buena desinfección al interior de las bolsas con ceniza o cal apagada antes de llenarlas.

4.8 Opciones para el uso de bolsas

a) Bolsas de 0.15 mm x 20 cm. x 30 cm.

Bolsas con estas dimensiones deben tener perforaciones en el tercio inferior para evitar el “encharcamiento” que pueda causar daño al plantón. Los plantones se pueden mantener hasta aproximadamente los siete meses de edad, tiempo en el cual adquieren el tamaño del “diámetro de un lápiz”, indicador que advierte de la urgencia de ser injertado con el clon que se desea propagar. Luego de tres meses de ser injertados, estos deben ser trasladados a campo definitivo.

Costos de producción de viveros (1,000 plantones) Bolsas de 0.15 mm x 20 cm. x 30 cm.

DETALLE	COSTO (S/.)
Construcción de tinglado (15 m ²)	8.00
Preparación de sustrato	7.00
Llenado de bolsas	40.00
01 millar de bolsas de (0.15x20x30)	35.00
4 Kg. De semilla	6.00
Siembra de semilla	2.00
Mantenimiento (6 x meses)	12.00
Injerto	300.00
TOTAL	410.00

* Costo por plantón S/. 0.41 céntimos de nuevo sol

* Al tipo de cambio de S/. 3.5 por US\$ 1.0; el costo total para la producción de 1,000 plantones para este tipo de sistema es de US\$ 117.14

b) Bolsas de 0.15 mm x 12 cm x 15 cm.

Al igual que en el caso anterior, estas bolsas deben tener perforaciones en el tercio inferior para evitar “encharcamiento”. Los plantones pueden ser injertados a partir de la semana de germinación. A esta práctica se le denomina “injerto en fosforito”. También pueden injertarse cuando tengan

dos meses de edad fecha que coincide cuando deben ser trasladados a campo definitivo.

La ventaja de utilizar bolsas de estas características es que facilita las actividades de trasplante por lo reducido de su tamaño y poco peso, lo que permite disminuir considerablemente los costos de instalación.

Costos de producción de viveros (1,000 plantones)
Bolsas de 0.15 mm x 12 cm x 15 cm.

DETALLE	COSTO (S/.)
Construcción de tinglado (10 m ²)	5.00
Preparación de sustrato	3.50
Llenado de bolsas	20.00
01 millar de bolsas de (0.15x12x15)	10.50
4 Kg. De semilla	6.00
Siembra de semilla	2.00
Mantenimiento (6 x meses)	12.00
Injerto	300.00
TOTAL	359.00

* Costo por plantón S/. 0.36 céntimos de nuevo sol

* Al tipo de cambio de S/. 3.5 por US\$ 1.0; el costo total para la producción de 1,000 plantones para este tipo de sistema es de US\$ 102.57

4.9 Obtención de “varas yemeras”

Las “varas yemeras” se deben extraer de plantas madres seleccionadas con características notorias de alta producción y tolerantes a plagas y enfermedades. La consideración principal es que las “varas yemeras” una vez extraídas de la “planta madre” deberán ser empleadas hasta las 24 horas posteriores a su recolección con la finalidad de obtener mayor eficiencia en el prendimiento.

Las formas de uso de las “varas yemeras” está en función al tipo de injerto a emplearse, pudiendo ser las siguientes:

- El injerto parche en plantones de viveros y chupón basal.
- El injerto lateral que se emplea en plantones que presentan la corteza lignificada, pudiendo emplearse también en plantaciones viejas.
- El injerto en púa que se utiliza en plantones que presentan la corteza bien lignificada.

4.10 Injerto

Como lo mencionáramos anteriormente, cuando el tallo de los plantones tengan un centímetro de diámetro es un indicador que estos están aptos para ser injertados con las yemas de las “plantas madres” seleccionadas.

En períodos de alta sequía se recomienda realizar el injerto en el mismo vivero, por la facilidad de retener el agua al permanecer agrupados los plantones.

Si las condiciones ambientales son propicias se establecen los plantones en campo definitivo para luego injertarlos. Las ventajas de esta metodología son varias, entre ella resalta que el injerto tiene mayor prendimiento por los nutrientes que proporciona el suelo al plantón.



INJERTO EN VIVEROS

Este nuevo procedimiento de injerto permiten realizar esta operación en plántulas de 2 semanas hasta los dos meses. La metodología es la misma, salvo que se requiere de mayor precisión, cuidado y mucha paciencia. La ventaja es que en el caso de que el injerto no prenda se puede con facilidad obtener nuevas plantas, al sustituirlas sembrando en la misma otras semillas. Con este método se obtienen plantones para instalar en campo definitivo a los cuatro meses.

En el caso de realizar los injertos en viveros es preciso regar con abundante agua a los plantones unos tres días antes de realizar el injerto con la finalidad que se mantenga turgente la corteza del patrón, facilitando los desprendimientos al momento de realizar el corte. Una vez colocada la yema

realizar el amarre con cinta plástica. Injertado el plantón debe regarse selectivamente dependiendo de las necesidades de la propia planta sin mojar el injerto. Posteriormente, cuando la yema brote y la hoja tenga aproximadamente 5 cm. de longitud, se debe proceder a desatar la cinta plástica amarrada a la yema injertada.

Cuando los plantones están en campo definitivo existen dos opciones: realizar el injerto tipo parche o realizar el injerto tipo púa. En ambos casos, el injerto debe realizarse cuando los plantones tienen aproximadamente un centímetro de diámetro, para lo cual se debe emplear una vara con 03 yemas, cuyo corte en el patrón deber ser al centro y al colocar la pluma debe coincidir exactamente con la corteza del patrón (haces vasculares) con la finalidad de asegurar que el injerto prospere. Seguidamente se amarra levemente (con cinta plástica o rafia) la unión del injerto para que no se mueva la pluma. Luego se coloca una bolsa que cubra la pluma la que debe estar sujeta en la parte inferior de injerto ligeramente floja, con la finalidad que escurra el agua que se forma dentro de la bolsa. En caso de plantones con mayor diámetro se pueden colocar hasta dos plumas, en ambos casos realizar un corte longitudinal en la corteza de la pluma para que tenga un buen contacto entre la corteza de patrón y pluma y asegure el prendimiento.

El tiempo máximo que debe transcurrir en realizar los injertos es de 30 segundos.

CAPITULO II: INSTALACIÓN DE AREAS NUEVAS DEL CULTIVO DEL CACAO

1. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA INSTALACION DEL CULTIVO

1.1 “Roza” y/o “Macheteo”

Labor que se realiza antes de realizar la “tumba” con la finalidad de eliminar las malezas que se encuentra en el bosque. Permite facilitar la descomposición de los troncos y ramas grandes por la retención de humedad en el suelo.

1.2 “Tumba”

Actividad que consiste en preparar el área donde se va instalar la plantación de cacao. La “tumba” y raleo del bosque debe hacerse dejando plantas que puedan servir como sombra temporal y/o permanente. Especialmente se deben conservar las leguminosas.

En bosques primarios la preparación del terreno es más cara que en bosques secundarios o purmas con cobertura menos densa, debido a que en los bosques vírgenes hay que hacer el desbosque total, mientras que en las purmas se procede a un “raleamiento” dejando los árboles necesarios para proporcionar un 50 a 60% de sombra.

En el desbosque total se debe considerar lo siguiente:

- Establecimiento de sombra temporal.
- Establecimiento de sombra permanente.
- Instalación de viveros para la producción de plántones.

Es oportuno mencionar que las plantaciones abandonadas de cacao también pueden emplearse para la instalación de áreas nuevas, en donde las plantas antiguas servirán como sombra temporal al mismo tiempo que continuaran redituando ingresos económicos al productor hasta que empiecen a producir las plantas rehabilitadas.

1.3 “Picacheo”

Realizado el desbosque se procede a trozar (cortar en pequeños pedazos) los troncos, ramas y malezas para que estas puedan descomponerse con mayor facilidad, facilitando de ésta manera los trabajos para el alineamiento, trazo y apertura de hoyos e instalación de la plantación.

1.4 “Juntado” y/o “shunteo”

Se efectúa con el objeto de dejar libre el suelo de troncos y ramas grandes, de manera que permita facilitar el “alineamiento”, trazo y apertura de hoyos.

1.5 “Alineamiento” y trazo

La alineación y el trazo es una actividad de mucha importancia en cual se debe emplear mucho criterio para determinar la dirección de las plantaciones, ya que los terrenos son muy variables existiendo desde terrenos planos donde no es de mucho cuidado hasta terrenos con pendiente donde la alineación debe realizarse a curvas de nivel, con la finalidad de proteger la erosión y pérdida del suelo. Actualmente, instalaciones hechas por productores no consideran la pendiente del terreno ocasionando pérdidas incalculables en la fertilidad del suelo.



ALINAMIENTO Y TRAZO

1.6 Apertura de hoyos

Realizada la alineación y marcado los puntos donde estarán ubicados las futuras plantas se procede a realizar la apertura de hoyos cuyas dimensiones deben ser de 0.3 x 0.3 x 0.4 m, de ancho, largo y profundidad para que las plantas queden bien establecidas.

En la extracción de tierra de los hoyos se debe separar, los primeros 15 a 20 cm con mayor contenido de materia orgánica a un lado y el restante de la parte más profunda a otro lado.



APERTURA DE HOYOS

En la instalación de los plantones a campo definitivo previamente se colocará 100 – 150 gr. de guano de isla como abono de fondo, para facilitar la disponibilidad de nutrientes, de manera que la tierra o sustrato de la parte superior con mayor contenido de materia orgánica ingrese al fondo mezclado con el guano de isla y cuando se coloca la planta se rellena con la tierra del fondo haciendo ligeras presiones para no dejar bolsas de aire en el interior de los hoyos y que puedan sufrir encharcamientos que causan la pudrición de las raíces y la posterior muerte de las plantas instaladas.

1.7 Sistemas de instalación del cultivo.

a) Densidad de 3 m x 3 m.

Con ésta densidad de plantación se obtiene 1,111 plantas por hectárea, lo cual nos permite el uso de clones de porte alto con buena disposición de ramas permitiendo cubrir el espacio entre plantas rápidamente, adaptándose bien a terrenos planos hasta con pendientes del 20%.



b) Densidad de 3 m x 2 m.

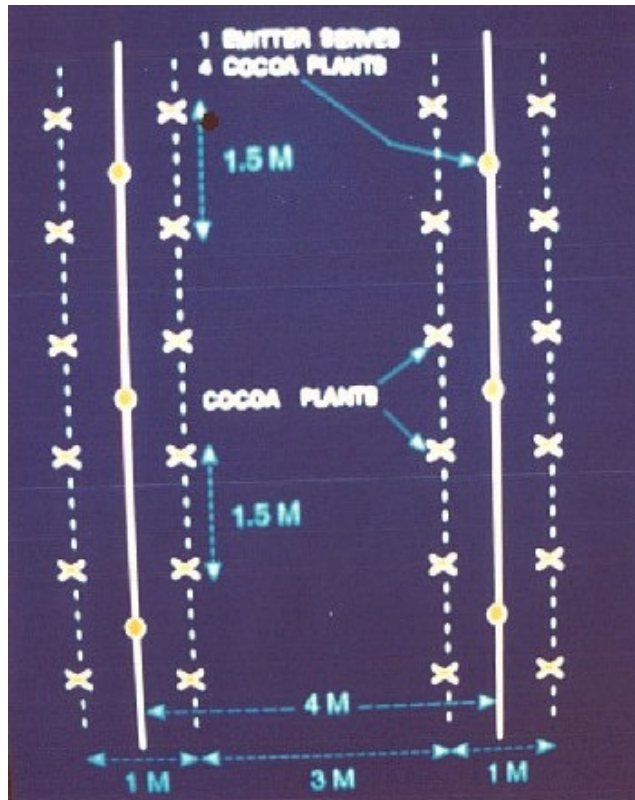
Con esta densidad de plantación se obtienen 1,666 plantas por hectárea, para lo cual podemos emplear clones de porte medio y bajo con buena disposición de tres ramas principales como máximo (recomendándose un promedio de dos), permitiendo cubrir el espacio entre plantas rápidamente. Este sistema al igual que el anterior, se adapta a terrenos planos y en terrenos con pendientes hasta del 20%, permitiendo controlar la erosión del suelo por efecto de las lluvias.



c) Densidad de 3 m (1 m x 1.5m) - surcos mellizos.

Con esta densidad de plantación se obtiene 3,333 plantas por hectárea. Permite emplear clones de porte medio y bajo con buena disposición de ramas permitiendo cubrir el espacio entre plantas rápidamente. Este sistema se adapta a terrenos planos y en terrenos con pendientes de no más del 15%.

Con este sistema se utiliza solo una rama por planta, adaptados desde la plantación por medio de un tutor para que la rama del injerto crezca derecho. Se eliminan todas las ramas restantes hasta una altura de 1.5 a 1.8 mts. de alto para luego dejar crecer las ramas laterales y formar su copa hacia el lado más ancho (3 m).



INSTALACION DE ALTA DENSIDAD (3,333 PLANTAS/HA)



SURCO MELLIZOS ALTA DENSIDAD



ALTA DENSIDAD EN PLENA PRODUCCION

2. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN DE CACAO CONVENCIONAL

2.1 Instalación de plántones

Cuando los plántones han sido injertados y presenten hojas maduras y tallos resistentes se llevará a campo definitivo no sin antes haber instalado sombra temporal para que los plántones no sufran estrés por el calor.

Las áreas con instalaciones de platanales pueden emplearse como sombra temporal, que posteriormente serán reemplazados con plantas de sombra permanente disminuyendo los costos de instalación del cultivo.

En las áreas a instalarse debe emplearse como mínimo una mezcla de cinco clones para evitar el ataque de plagas y enfermedades que pueden causar daño económico, ya que no todos los clones tienen la misma tolerancia a las enfermedades.

2.2 Instalación de áreas nuevas “Método TURRIALVA”

Este es un método de renovación total en plantaciones abandonadas que permite utilizar las mismas plantaciones de cacaotales viejos que sirven como sombra temporal, para las plantas instaladas siguiendo los siguientes pasos:

- Elección de la sombra definitiva que reemplazará al cacaotal viejo.
- Poda drástica de cacaotales viejos y abandonados.
- Alineación, apertura de hoyos y siembra de la plantación nueva

- Poda del cacao viejo para mantener la sombra adecuada y el buen desarrollo de las nuevas plantas, durante éste periodo habrá una buena cosecha del cacao viejo.
- Seguir las recomendaciones generales de las labores culturales en el cultivo de cacao, teniendo cuidado que la sombra definitiva quede bien establecida.
- Al comienzo del segundo año, eliminar el 50% del cacao viejo, cuidando la sombra definitiva.
- Al tercer año, eliminar el 25% de los árboles que quedaron, es decir dejar solamente el 25% que dará sombra por un año más, cuidando la sombra definitiva.
- Al cuarto año, eliminar el 25% de árboles restantes, para lo cual la sombra definitiva debe estar bien implantada.

2.3 Abonamiento

Se recomienda realizar primero un análisis de suelos. La fórmula de fertilización 60-90-60, roca fosfórica combinado con guano de isla o el compuesto 12-12-12, se aplica en los hoyos donde se instalarán los plántones en campo definitivo en cantidades de 50 a 60 gramos por planta. Después del primer año de producción de los plántones injertados se incrementa al rango de 80 a 100 gramos por planta. Luego del segundo año de producción la aplicación anual de la formulación y su cantidad permanece constante hasta el cuarto año de producción para los plántones. Posteriormente se aplicará la formulación 100-140-100 con 180 a 200 gramos por planta cada año hasta que el árbol de cacao cumpla su ciclo productivo.

2.4 Regulación de sombra

El árbol de cacao en estado natural vive en asociación biológica con otras especies donde crece y produce mazorcas bajo la cubierta del bosque tropical. Por lo anterior, los especialistas han caracterizado a esta plantación como umbrófila o muy amiga de la sombra, lo que indica que prospera donde su follaje no está expuesto a la plenitud de la luz solar.

Este comportamiento ha puesto en evidencia que la luz asociada con ciertos grados de temperatura, dentro de determinados límites, estimula la conformación del follaje, la abertura de estomas de las hojas, la fotosíntesis, el aprovechamiento de nutrientes y la producción.

El efecto de la sombra al iniciar la plantación no sólo es reducir la luz; si no también el de proteger a las plantaciones de cacao del movimiento producto de fuertes corrientes de aire que la perjudican, igual o más que el efecto de temperatura y luz unidas. Una vez que el desarrollo de la planta permite el “autosombreamiento”, debe iniciarse la eliminación gradual de la sombra hasta llegar a un buen punto de equilibrio. Los árboles de sombra se deben podar una o dos veces por año.

En instalaciones de áreas nuevas de cacao se tiene que establecer dos tipos de sombra: Temporal y permanente.

2.5 Sombra temporal

Lo proporcionan las plantas de crecimiento rápido para cubrir el suelo y proteger a los plántones de la radiación solar. Las especies se establecen con bastante anticipación al sembrado del cacao. En promedio, unos seis meses antes. Entre las plantas que pueden usarse como sombra temporal tenemos al fréjol de palo, yuca, papaya, plátano a éste último se le considera como el más importante porque crece con facilidad y provee cierto rendimiento económico y alimento. Pueden sembrarse desde 400 hasta 600 hijuelo por hectárea.

Es oportuno precisar que las plantas empleadas para este tipo de sombra debe contar con las siguientes características:

- Ser precoz, rústica y de rápido crecimiento.
- Tener porte erecto y presentar resistencia al viento.
- Poseer buena copa para disminuir la acción de los rayos solares.
- Tener buena aptitud como mejorador de suelo.
- No ser huésped de plagas del cacao.
- El sistema radicular debe ser poco desarrollado, para evitar competencia.
- En lo posible debe tener valor comercial.



SOMBRA TEMPORAL

2.6 Sombra definitiva

Su establecimiento es de suma importancia en el sistema de cultivo tecnificado. La sombra que proyectan los árboles protege a la plantación de cacao de los efectos de los rayos solares, la acción de los vientos y lluvias torrenciales. Del mismo modo, estabiliza la temperatura y humedad de los cacaotales.

Los árboles de sombra mejoran las propiedades físicas de los suelos, incrementan el porcentaje de nutrientes y facilitan el drenaje. Deben poseer diversas cualidades entre ellas las de ser esbeltos y de porte más alto que el cacao, con hojas de fácil descomposición al caer al suelo, de propagación y crecimiento, con raíces profundas, de ramificación abierta, de frutos livianos y poco atractivos a los insectos, resistente a plagas y enfermedades, y de preferencia que pertenezcan a la familia de las leguminosas. Es necesario sembrar las semillas para los árboles de sombra en un vivero y manejarlo con cuidados similares al de las semillas de cacao.

Entre las especies más utilizadas para sombra permanente se cuentan a la albicia (*Albisia falcatarea*), la guaba (*Inga edulis*), eritrina (*Erythrina spp.*), etc., caracterizadas por su desarrollo precoz y constante cambio de hojas que enriquecen al suelo.

Es importante tener en consideración que al instalarse los árboles de sombra en una parcela de cacao se dispone un distanciamiento de 8 metros por 8 metros, que determinan 156 plantas por hectárea, que con el paso de los años, unos cuatro en término medio, se va eliminando hasta dejar 40 plantas

que proporcionarán el 50% de sombra requerida por la plantación de cacao para su normal desarrollo y producción.

Los árboles maderables como la caoba, cedro, laurel etc. también pueden emplearse como sombra permanente en los linderos de las fincas. Esto permite obtener una buena cantidad de madera cuando las plantaciones de cacao terminen su vida útil de producción, es decir después de los 25 años, en la cual se obtendrán hasta 5000 pies cuadrados de madera por árbol.

Las plantas empleadas como sombra permanente deben tener las siguientes características:

- Tener una copa que permita el ingreso de los rayos solares.
- Tener un sistema radicular profundo, no competitivo con el cacao por agua y nutrientes.
- Ser de rápido crecimiento, durable y de buena capacidad de regeneración.
- Tener tolerancia a la acción de los vientos.
- Preferentemente debe ser una leguminosa.
- No debe ser hospedero de plagas que causan daño al cacao.

Zonificación de especies arbóreas permanentes

Región	PP. Pluvial mm.	Especies arbóreas	Distanciamiento
Tingo María	3,300-3,700	Inga,	18 x 18 m.
Tocache	2,400	Cordia Alliodora	9 x 12 + lindero c/a 3.0m.
		Bolayna,	Lindero c/a 2m.
Padre Abad	3200 - 3700	Inga,	18 x 18 m.
		Cordia Alliodora	9 x 12 + lindero c/a 3m.
		Caoba	12 x 12 m
		Tornillo	12 x 12
Juanjui	1,500	Pijuayo	8 x 8
		Bolayna,	Lindero c/a 2m.
		Inga,	18 x 18 m
Coronel Portillo	1700 – 2400	Cordia Alliodora	9 x 12 m + lindero c/a 3 m. 9 x 9 m.
		Cocotero	
		Caoba	12 x 12 m.
Jaen Bagua VRAE	1400-2500	Pijuayo	8 x 8 m.
		Bolayna	C/a 2m. en lindero
		Inga	18 X 18 m.
		Cocotero	10 X 10 m.
		Albicia	18 x 18 m.

3. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN DE CACAO ECOLÓGICO/ORGÁNICO

3.1 Consideraciones para el cultivo orgánico del cacao

Entre las principales consideraciones que se debe tener en cuenta para establecer y conducir un cultivo de cacao ecológico/orgánico están las siguientes:

- Esta prohibida la quema de bosque, cuando se abren áreas nuevas.
- Conservación de suelos, barreras vivas, barreras muertas, trazos a curvas de nivel (plantaciones nuevas). Promover el mulch y otros tipos de cobertura vivas o muertas sobre el terreno.
- Manejo de sombra 40 a 60% de preferencia leguminosas.
- Eliminación total de cualquier sustancia prohibida. El uso o posesión (fertilizantes inorgánicos, pesticidas etc.).
- Eliminación adecuada de desechos de la chacra. Los desechos orgánicos mediante composteras, bioles, pozos de oxidación (aguas mieles) y letrinas; en tanto que los desechos inorgánicos (latas, plásticos, vidrios, etc) mediante silos.

3.2 El Cultivo orgánico y su manejo

La agricultura orgánica tiene varios conceptos. Hay organismos y comerciantes privados, que definen una producción orgánica como aquella en la cual existe ausencia de agroquímicos en una porción de tierra. A veces las orientaciones van dirigidas a crear una área de protección de 10 m - 20 m, que la aislen del resto de la unidad de producción y otras veces ni si quiera eso es exigido por organismos comerciales que sólo les interesa obtener el producto y no proteger al medio ambiente, ni la producción del campesino.

En el otro extremo existen organismos que además de la producción orgánica en la finca incluyen al productor con toda su familia en el concepto de "orgánico".

Consideramos que el concepto de agricultura orgánica, no solamente es la ausencia de agroquímicos en el cultivo, sino la dedicación de aumentar la fertilidad del suelo con medidas biológicas, llegando a una producción sostenible. Incluimos en nuestro concepto toda la finca en la producción y pretendemos incursionar en la conciencia del productor y su familia, creando la base para este desafío.

Actualmente la ciencia y tecnología moderna trabajan para utilizar las experiencias ancestrales en el mejoramiento de las prácticas actuales de agricultura orgánica y dictar normas tecnológicas apropiadas para volver

atractivos y rentables a este tipo de cultivos que garantizan la producción de alimentos inocuos y la conservación de la naturaleza y sus recursos.

Mientras que la agricultura convencional persigue los mayores rendimientos en el menor tiempo posible, la agricultura orgánica, intenta optimizarlos y estabilizarlos. La agricultura orgánica no es solamente una sustitución de insumos convencionales por insumos alternativos, sino de un sistema de manejo completo que incluye prácticas de conservación de suelos, reciclaje de materia orgánica, elaboración de compost y abonos verdes, uso de leguminosas como sombra permanente, diversificación de cultivos e incluso manejo de agua y protección de flora y fauna silvestre.

3.3 Prácticas Orgánicas en la Plantación

a) Preparación del terreno

Esta práctica se realizará de manera ecológica en forma permanente en la plantación. Así tenemos que el “desbosque” se realiza de la siguiente manera:

- Limpieza y rozo.
- Inventario e identificación de árboles que quedarán como sombra.
- La tumba de árboles no seleccionados para sombra pero útiles para producción de madera.
- Los cortes del árbol para destinarlo a madera comercial.
- El “picacheo”, “chunteo” y triturado de ramas grandes.
- “Chipiado” de las ramas chicas, con la finalidad de que estas sean incorporadas directamente al suelo como materia orgánica (nutrientes para el suelo).
- Bajo este esquema, una (1) cuadrilla de 10 hombres desbosca 1 hectárea en un día, dado que las tres actividades (rozo, tumba y “picacheo”) no se pueden realizar en forma simultánea, tienen que operar en línea.

b) Protección del suelo

Como mencionáramos líneas arriba, las características del cultivo ecológico (orgánico) radica en la no-aplicación de fertilizantes y pesticidas que dañan a los microorganismos benéficos del suelo además de la aplicación de una serie de actividades en el manejo del suelo, agua, bosque y el medio ambiente para mantener en equilibrio el ecosistema.

De forma similar al cultivo tradicional del cacao, las prácticas agronómicas para el cultivo ecológico son muy importantes. En ese sentido, debe incentivarse la formación de barreras vivas y barreras muertas en terrenos con pendiente pronunciada para proteger la capa arable del suelo por efecto de la precipitación. Así mismo, las plantaciones de los cultivos permanentes se debe realizar a curvas de nivel contra la pendiente y se debe cultivar también cultivos de cobertura.



INSTALACION AREA NUEVA SIN QUEMA

En las fincas que practican la agricultura orgánica se debe contar con silos para basuras y desperdicios inorgánicos de manera que no sean botados en cualquier lugar.

Del mismo modo, se deben preparar abonos orgánicos como el compost con los desperdicios de cocina, cualquier otro material vegetal y desechos de los animales domésticos.

c) Control biológico

SENASA ha reportado que están realizando ensayos para el control biológico de la moniliasis en Huanuco, Cusco y el VRAE. Estos ensayos se vienen desarrollando en parcelas seleccionadas de cacao de aproximadamente 20 años de edad lo más homogénea posible en arquetipo de la planta y manejo técnico.

Para las pruebas se utilizó el diseño de bloque completo al azar con 4 repeticiones y 6 tratamientos, cada tratamiento con 20 plantas. En las tres regiones se instalaron los mismos tratamientos: I. trichoderma sp (TR4), II. Trichoderma sp (TR6), III. Trichoderma virens (SG), IV. Trichoderma stronomicum (TVC), V. Mezcla y VI. Control (sin antagonista), cada tratamiento se ubicó a una distancia de 50 m. con la finalidad de evitar problemas de interferencia por dispersión de los antagonistas. A la fecha no se tienen resultados que permitan brindar recomendación alguna sobre estos ensayos.

3.4 Preparación de abonos orgánicos

Existen diversas formas de preparar abonos orgánicos. Sin embargo, la mayoría de ellos se caracteriza por que para obtenerlos es necesario esperar varios meses. A continuación, describimos el modo de preparación de algunos de ellos con la finalidad de que el lector adopte en que mejor se adecue a su realidad:

a) Abono orgánico “sapecho”

MATERIALES	CANTIDAD	SUSTITUTOS POSIBLES
Tierra negra	1 saco	Abono orgánico maduro
Ceniza	2 sacos	Carbón molido de madera
Leche	¼ de litro	Cualquier derivado lácteo
Cáscara de cacao	2.5 sacos	
Seudo tallo de plátano	5 sacos	Seudo tallo de plátano
Afrecho	1 sacos	Afrecho de otro cereal
Hojas de leguminosas	3 sacos	
Jugo de cacao	5 litros	Jugo de caña

* El ¼ de litro de leche puede ser sustituido con 5 litros de suero.

Preparación

- Adecuar el sitio donde se va a realizar el abono. De preferencia “limitar” el área con barreras de contención para evitar que se desparrame la preparación.
- Mezclar todos los ingredientes en el lugar destinado para la preparación del abono agregando agua hasta humedecerlo bien (50%). Así mismo, mezclar la leche con el jugo de cacao y adicionar uniformemente a la preparación.
- Cada 5 días debe realizarse la remoción de la preparación hasta completar el día 30 que es cuando se obtiene en definitiva el abono.
- En todo momento es importante proteger la preparación del abono orgánico de las lluvias.

b) Compost

Su preparación es sencilla. Se puede realizar en las mismas plantaciones utilizando cáscara de mazorcas de cacao, desperdicios de cocina, estiércol de ganado, cuyes, aves y demás residuos vegetales, cuyo material debe ser amontonado en una parte plana rodeado de troncos para evitar que se desparrama.

Su preparación consiste en colocar sobre el suelo, una serie de capas sucesivas de la siguiente manera.

- Una capa de estiércol
- Una capa de cáscara de cacao trozados
- Una capa delgada de ceniza y desperdicios de cocina.
- Una capa de restos de cosecha de otros cultivos

Si se dispone de guano de isla agregar de 5 a 10 Kg. dependiendo del volumen a enriquecer de compost. Una vez amontonado el material se homogeniza realizando de 2 a 3 volteos agregando agua hasta un 50% de humedad evitando el “encharcamiento”. Posteriormente, cubrir la mezcla con plástico y realizar volteos a cada 15 días cuando emite un olor fuerte, obteniéndose el abono listo a los 3 meses.

c) Abono Foliar Biol

Para producir BIOL, es necesario implementar un biodigestor.

Materiales

- Un recipiente cerrado o cilindro de 200 Lts. de capacidad
- Una manguera de plástico
- Una botella de plástico descartable

Ingredientes

- 30 Kgs. de estiércol fresco de vaca; cabra, oveja
- 5 Kgs. de estiércol fresco de gallina y cuyes
- 4 Kgs. de tierra de bosque virgen
- 4 Kgs. de azúcar rubia o chancaca molida
- 3 Lts. de leche o de chicha de yuca
- ½ Kg. de harina de huesos o cáscara de huevos molido
- 10 Kgs. de plantas verdes picada (ortiga, frijol de palo, hojas de paca, plantas acuáticas, cola de caballo)

Preparación

- La preparación consiste en poner los ingredientes en el recipiente. Posteriormente, se llena con agua hasta las $\frac{3}{4}$ partes de la capacidad del recipiente. Una vez realizada esta labor, se procederá a taparlo, siendo necesario que el recipiente permanezca cerrado, sin dejar entrar el aire del ambiente.
- La manguera puesta en el interior del biogestor, sale hacia una botella con agua, para permitir la salida de los gases producidos por la fermentación.
- El BIOL estará listo de 6 a 8 semanas, cuando notemos que ha parado de salir gas de la manguera y por tanto de producir burbujas en el agua de la botella.
- Una vez listo el líquido será colado y guardado herméticamente en galoneras oscuras, listas para ser utilizadas.
- Para aplicarlo vía foliar en plántones de vivero, se diluirán 5 lts. de BIOL, en 90 lts. de agua no potable (no clorada)

d) Abono Foliar Purin

Su preparación consiste en proveerse de un balde o recipiente grande de 50 Lts. de capacidad, en el cual se agregarán 1 Kg. de estiércol y un poco de chicha de yuca (1/2 Lt) llenando la capacidad del recipiente con agua. A esta mezcla se le debe agregar 10 Kgs. de ortiga y cola de caballo previamente picada y machacada. Este preparado se tapa y se deja reposar durante 15 días, removiéndolo diariamente.

Para aplicarlos en los plántones, se mezcla 1 Lt. de purín con 1 Lt. de agua y se aplica a las hojas usando una escobilla hecha de hojas secas de plátano.

También se puede aplicarse directamente al sLelo sin diluir.

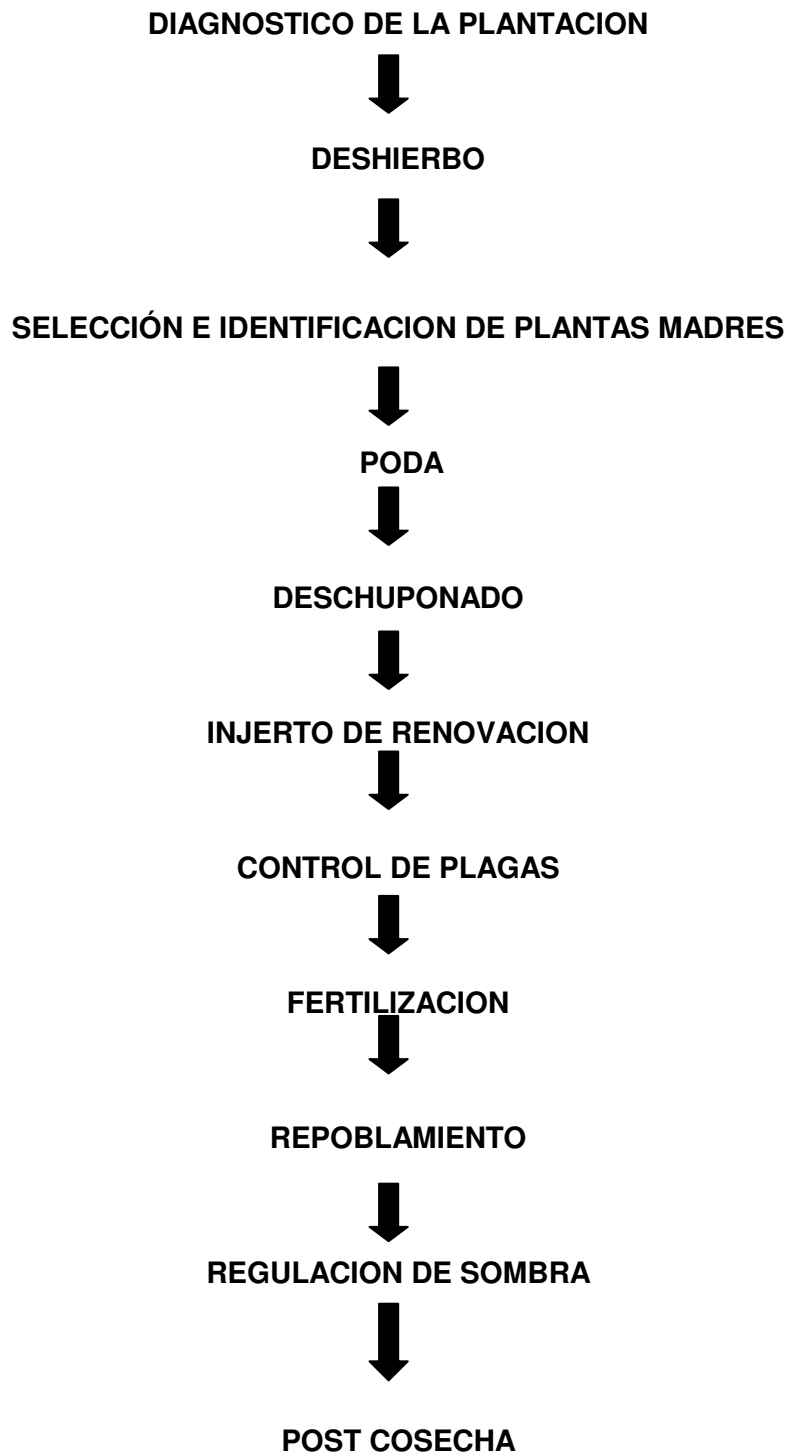
e) Abono foliar de ortiga y cola de caballo

Su preparación consiste hacer hervir en una olla de 20 a 40 Lts. de agua 05 Kgs. de ortiga y 05 Kgs. de cola de caballo, durante 30 minutos. Luego, dejarlo enfriar hasta el día siguiente. Una vez que este frío, aplicarle a los plántones de viveros por vía foliar con una aspersora.

CAPITULO III: REHABILITACION – RENOVACIÓN DEL CULTIVO

1. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA REHABILITACION - RENOVACION DEL CULTIVO

Las principales prácticas a desarrollar para el caso de rehabilitación - renovación están constituidas por once actividades básicas que son las siguientes:



Con una adecuada rehabilitación-renovación de cacaotales lo que se pretende es lo siguiente:

- Control y reducción de la incidencia de plagas de importancia económica en el cultivo de cacao
- Incrementar los niveles de productividad y mejoramiento de la calidad del grano.
- Comercialización de calidad.
- Valor productivo y rentable de una plantación totalmente abandonada, semi - abandonada o manejada sin criterio técnico.
- Reducir a niveles tolerables el ataque de plagas y enfermedades como moniliasis, escoba de bruja y otras, mediante la selección o introducción de clones altamente productivos y tolerantes a estas enfermedades.
- Aumentar la densidad de plantas por hectárea a través del repoblamiento.
- Corregir errores agronómicos en plantaciones atendidas regularmente, como aumentar árboles de sombra, realizar podas oportunas y adecuadas.
- Rediseñar la arquitectura del árbol de cacao para un mejor aprovechamiento y facilidad de las labores culturales.

1.1 DIAGNOSTICO DE LA PLANTACION

Antes de iniciar la rehabilitación - renovación se debe realizar el diagnóstico de la plantación de cacao. Las plantaciones encontradas en estado de total abandono o semi abandonadas, con mal manejo técnico o con serios errores agronómicos, son sometidas a una evaluación para determinar cuales son las actividades que deben realizarse con mayor preponderancia con la finalidad de recuperarlas y tornarlas productivas en corto tiempo. Producto del diagnóstico también se debe determinar cuales son los recursos con los que se cuenta en la finca a fin de que sean aprovechados eficientemente en la rehabilitación – renovación de la plantación.

Es importante que quien hace la evaluación de la plantación consigne en una libreta de apuntes la edad de la plantación, el estado en que se encuentra, el nivel de manejo recibido, el tipo de material vegetativo, el número de plantas de cacao por hectárea, número de árboles de sombra, calidad del suelo, nivel de fertilización, etc.

Al realizar el diagnóstico se aprovecha en marcar y cuantificar los árboles que nos servirán de plantas madres de acuerdo al grado de tolerancia que

tengan a la moniliasis, en orden prioritario, y otras enfermedades; además del número de mazorcas sanas y maduras producidas al año.

De acuerdo al diagnóstico realizado, se pueden considerar los siguientes tipos de rehabilitación:

- Rehabilitación de árboles individuales. Este método es muy común en los principales centros productores de cacao a nivel nacional. Se hace este tipo de tratamiento debido a que existen árboles o grupos de árboles con problemáticas muy específicas que revisten un tratamiento especial.
- Rehabilitación por chupón basal e injerto. Se realiza en árboles con bajos niveles de producción mediante el injerto por chupón o brote basal, previamente inducido y seleccionado para tal fin.
- Rehabilitación por reducción de altura. En este caso la reducción puede hacerse en forma gradual o de una sola vez hasta obtener una plantación uniforme no mayor de 5 m. de altura. Este método ofrece la ventaja que el árbol nuevamente vuelva a producir frutos en el tronco principal.
- Rehabilitación por renovación total de la copa. Se realiza cuando la plantación ha sufrido un fuerte deterioro de sus ramas primarias, por rompimiento de las mismas, falta de sombra, alto ataque de moniliasis, escoba de bruja o que presentan un fuerte ataque de insectos o enfermedades.



DIAGNOSTICO DE PLANTACIÓN

1.2 DESHIERBO.

Esta labor se considera imprescindible para iniciar la recuperación de las plantaciones que se han de rehabilitar - renovar. Nos permite obtener una mejor visualización de la disposición y estado de las plantas sobre el terreno para el adecuado manejo. En la eliminación de las malezas se tiene como práctica generalizada el uso del machete o excepcionalmente, la motocultivadora.

Cuando el deshierbo se hace con machete debemos evitar en lo posible, cortes en la base de los troncos del cacao. Con la finalidad de no causar daños en el tronco de cacao se recomienda quitar a mano las hierbas que estén alrededor del árbol, hasta una distancia no menor de 20 cm.

Aun cuando es viable el control de malezas mediante agroquímicos, no se aprueba ni recomienda su aplicación debido a la tendencia de practicar una agricultura orgánica y a lo costoso que resulta esta práctica.

Ante la eventualidad de optar por este sistema debemos tener en consideración los cuidados siguientes:

- Solicitar al técnico las instrucciones para la dosificación respectiva o leer detalladamente las indicaciones de la fábrica productora.
- La aspersion no debe caer sobre el tallo ni las hojas del árbol.
- Los chupones basales y plantones injertados no deben contactar con el herbicida.
- Usarlo en plantaciones con árboles que tengan como mínimo un metro de altura.
- Quitar manualmente las malezas que estén alrededor del árbol de cacao.

A lo largo de todo un año se deben realizar tres deshierbos, de los cuales el primero debe ser con mayor intensidad. Se puede también controlar malezas con eficacia extendiendo sobre el área que inciden los rayos solares una capa de residuos vegetales como son las mismas malezas recién cortadas, hojas de plátano, cascarillas de arroz, aserrín, etc. Esta forma de control es ventajosa, por que adicionalmente mejora y fertiliza el suelo por incorporación de materia orgánica. Un índice de exceso de iluminación estimula la presencia malezas en la plantación. Por ello debe evitarse esta incidencia con un adecuado manejo de sombra.

Es oportuno precisar que cuando se dispongan más de mil plantas por hectárea mediante el repoblamiento, el deshierbo se reducirá a su mínima expresión debido a que la sombra que proporcionará la densidad de la plantación evitará el crecimiento de las malezas.

1.3 SELECCIÓN E IDENTIFICACION DE PLANTAS MADRES

La enfermedad que más estragos ha causado en las plantaciones de cacao a nivel nacional es la moniliasis, seguido en importancia por la “escoba de bruja”. En este sentido y con la finalidad de controlar y reducir el efecto pernicioso de estas enfermedades se ha encontrado en la tolerancia varietal una vía de solución.

En la actualidad se disponen de métodos bastante simples para seleccionar e identificar el material local tolerante. Dentro de un cacaotal se encuentran árboles con características específicas, a las que se denomina plantas madres, de donde se obtienen las varas yemas que conjuntamente con yemas provenientes de centros de producción o semilleros, servirán como fuente de propagación por injerto en chupones basales y plantones de viveros.



PLANTA MADRE

Las plantas madres yemeras deben ser identificadas y seleccionadas teniendo en cuenta los criterios siguientes:

- Tolerancia a plagas y enfermedades: observar árboles con escasa incidencia de moniliasis y “escoba de bruja”.



PLANTA MADRE

- Buena producción: Al momento de realizar la evaluación el árbol debe contar con más de 50 frutos sanos o producir más de 100 frutos sanos por campaña.

El rango calificativo de las “plantas madre” productoras es el que sigue:

- Mala : Menor de 50 frutos /año.
- Regular: de 51 a 100 frutos /año.
- Buena: 101 a 200 frutos / año.
- Muy buena: superior a los 200 frutos / año
- Tener como mínimo 5 años de producción.
- Ser representativa del tipo o clon.
- Poseer buena estructura (en desarrollo y conformación).

Cabe precisar que no todas las “plantas madre” se pueden propagar por injerto. En efecto, ensayos realizados con clones del Valle del Río Apurímac por el autor demuestran que el 90% de las plantas evaluadas o propagadas por injerto del clon VRAE 2, mostraron un crecimiento máximo de 70 cm. de

alto a los tres años de edad, extendiéndose las ramas hacia el suelo convirtiéndose casi en una planta rastrera (Ver foto), lo cual inhabilita dicho clon como “planta madre” .



CLONES CON CRECIMIENTO ACHAPARRADO

Se recomienda a las Agencias Agrarias de los valles cacaoteros realizar el debido seguimiento a las plantas madres seleccionadas e identificar aquellas que presentan esta característica que no son deseables para una buena propagación.

1.4. DESCHUPONADO

Cuando las plantaciones de cacao están abandonadas es sumamente difícil realizar labores culturales. El árbol emite una cantidad de brotes alrededor de la parte inferior del tronco, los denominados chupones basales, que tienen un desarrollo vertical (ortotrópico) y al no ser eliminados en su debido momento adquieren grandes proporciones, deforman el arquetipo del árbol y entran en constante proceso de competencia por los nutrientes del suelo, lo que contribuye en el descenso de la producción de mazorcas.

Luego de determinar que grupo de árboles van a ser sometidos a la rehabilitación, se procede a eliminar todos los chupones basales que se encuentren junto al tronco principal. Dado que esta actividad se realiza casi en simultáneo a la poda, la planta adquiere vigor y esta en condiciones de producir mejor.



DESCHUPONADO

Cuando se realiza una renovación parcial, se seleccionan los chupones basales más cercanos al suelo con la finalidad de que luego forme sus propias raíces y se independice de la planta madre. Por medidas técnicas de seguridad se conservan dos chupones en el tronco, mejor si están opuestos diametralmente, porque al injertarse sólo uno de ellos es sometido a esta operación, constituyéndose el otro como reserva ante la eventualidad de que el injerto no prenda en el primero.

Cualidades del chupón basal para el injertado:

- Que no supere los 20 centímetros de longitud.
- Posea de 1 a 2 centímetros de diámetro.
- Que esté lo más cercano posible al suelo.
- No esté infestado de enfermedades, como la escoba de bruja.
- Que sea el más vigoroso.

1.5 PODAS

La poda es la actividad que tiene como objetivo eliminar las partes improductivas de los árboles para estimular el desarrollo de nuevos crecimientos vegetativos y equilibrarlos con los puntos productivos.

La poda también tiende a eliminar los chupones y las ramas mal dirigidas, controlar la altura del árbol, regular la entrada de luz a los estratos inferiores del árbol, eliminar ramas que dificultan las labores agrícolas y facilitar la visibilidad para coger las mazorcas.



PODA DE REHABILITACION

La práctica de la poda debe realizarse en la época adecuada, de preferencia una vez que haya concluido la época de cosecha. Sin embargo, en las plantaciones en estado de abandono total y de fructificación nula o escasa puede podarse en cualquier temporada.

Es recomendable reducir la altura del árbol a dimensiones menores de 4 metros para poder manejarlo adecuadamente. Para cualquier proceso de rehabilitación – renovación, la poda constituye el primer y fundamental paso. Se utilizan los siguientes métodos:

a. Rehabilitación por reducción de Altura

Controles fitosanitarios y otras prácticas agrícolas son difíciles si la altura de los árboles supera los 4 metros. Rangos de altura de planta menores a los 4 metros facilitan considerablemente la remoción de mazorcas enfermas, para evitar la esporulación del hongo, cortando de esta manera su ciclo de vida.

La reducción de la altura del árbol puede hacerse de una sola vez o en forma gradual, hasta obtener una plantación de altura homogénea. Este método ofrece una ventaja adicional, permite que el árbol vuelva a fructificar en el tronco principal.



REDUCCION DE ALTURA

b. Rehabilitación mediante la remoción total del tronco (Renovación Parcial)

Árboles que hayan decaído en su productividad ya sea por vejez, susceptibilidad a enfermedades, material genético no seleccionado, mal manejo o abandono deben ser sometidos a una poda fuerte para estimular la salida de chupones basales.

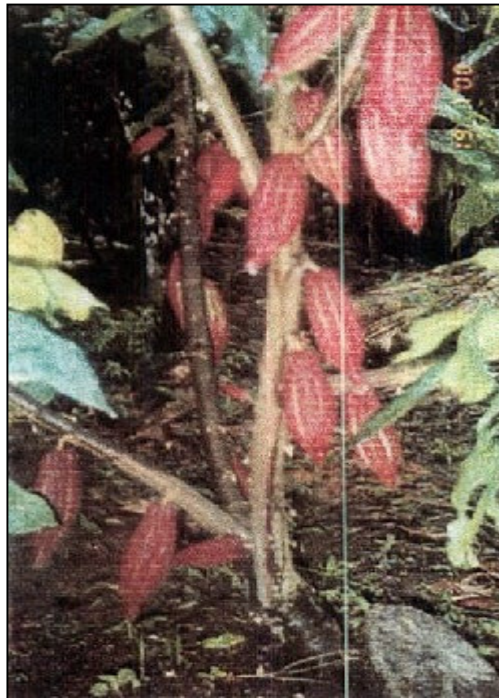
Una vez que los chupones basales estén presentes, se elige el más vigoroso y cercano al suelo para ser injertado con una yema proveniente de un árbol seleccionado por su tolerancia a plagas y por su buena producción. A medida que desarrolle el chupón injertado se va eliminando la parte vieja del mismo árbol hasta que sea reemplazado totalmente cuando aquel entre en producción.

La aplicación de este método permite utilizar al árbol sustituible como sombra del chupón basal injertado mientras este desarrolle. Adicionalmente provee al agricultor de ingresos económicos al continuar fructificando hasta que el injerto entre en producción.

1.6 INJERTOS DE RENOVACION

El injerto es una metodología de propagación vegetativa eficiente y de bajo costo que impulsa el desarrollo agrícola del cultivo. Con esta actividad se busca mejorar la producción de cacao en cantidad y calidad. La propagación vegetativa por injertos es de beneficio para los programas de mejoramiento

genético, pues ayuda a conservar en forma más eficiente la pureza genética ganada y permite obtener resultados alentadores en un plazo más corto.



PLANTA RENOVADA

Entre las principales ventajas de la propagación vegetativa tenemos:

- La nueva planta conserva todas las características que se encuentran en la planta madre.
- La producción es precoz o temprana, comparada con la planta obtenida de semilla común. Después de haberse injertado, las primeras flores aparecen a los 12 meses en los chupones basales y a los 18 meses en los plantones.
- El desarrollo de la planta es relativamente menor comparado con el árbol de semilla, lo cual facilita su mantenimiento.
- Permite mantener con seguridad las cualidades que se desea transmitir (tolerancia a plagas y enfermedades y alta producción).

En rehabilitación – renovación se utilizan tres métodos de propagación por injerto:

- a. Injertos en chupón basal.
- b. Injertos laterales.
- c. Injerto en púa

a. Injertos en chupón basal.

El chupón basal que va a ser injertado debe estar lo más cerca posible al suelo, ser vigoroso, tener el diámetro de 1 a dos cm. y de altura no mayor de 20 cm. La corteza debe presentar coloración marrón clara, característica que de cierto modo asegura una alta probabilidad de prendimiento.

La vara porta yemas debe ser lo más fresca posible, sus yemas pueden ser utilizadas hasta cuatro días después de haber sido extraída de la planta madre. Se debe tener especial cuidado en el tiempo de manipulación ya que por cada día que transcurre disminuye el grado de prendimiento.



INJERTO DE RENOVACION EN CHUPON BASAL

En el propio proceso de injerto se debe tener en consideración que el parche rectangular con su respectiva yema deben tener el mismo tamaño y la misma forma del corte realizado en el patrón, aunque en éste el corte puede ser un poco mayor para dar lugar a la formación del callo.

Para que exista prendimiento es suficiente que uno de los lados del parche entre en contacto con el del patrón. El tiempo que el cambium del injerto entra en contacto íntimo con el cambium del patrón no debe exceder los 30 segundos, porque influye notablemente en el porcentaje de prendimiento. Luego se protege al injerto envolviéndolo con cintas delgadas de polietileno que permanecerán cubriéndola hasta que la yema emita una nueva hoja. Transcurrido este tiempo se desata la venda para que el injerto no se presione con la cinta.

b. Injertos laterales.

Esta técnica permite injertar árboles antiguos o los chupones basales a los que ya no se puede aplicar el método de yema en "U" invertida por haber transcurrido el período de injerto. Es decir, la corteza del tallo se lignificó.

Para iniciar el injerto se realiza en el tallo una escisión transversal a la corteza del tallo, con un arco de circunferencia proporcional al grosor del tallo, que oscila de 3 a 10 centímetros. El corte debe ser firme, enérgico y preciso hasta llegar al duramen. En la parte superior al corte transversal se practica un corte longitudinal, que arranca del tronco una especie de cuña. Por debajo de la misma se realizan dos cortes longitudinales y paralelos, que constituirán la ventana por donde se introducirá la vara o pluma. Esta debe contener como mínimo tres yemas. El extremo que se introducirá por la ventana será cortado en sesgo, con un solo tajo firme y enérgico, de modo que la superficie de corte no presente irregularidades y encaje exactamente con el duramen del tallo.



INJERTO LATERAL

Concluidas estas tareas se abre la ventana en el tallo y se introduce la vara. Se presiona la corteza y se procede a atarla con tira sintética o natural, delgada y resistente, alrededor del tronco dos o tres vueltas.

Luego se cubre la pluma con una bolsa de polietileno la cual se ata en la parte inferior del injerto, dando vueltas en torno al tallo. Se cruza hacia la parte superior del injerto cubierto por la bolsa donde se efectúa el mismo proceso que abajo. Se debe tener el cuidado de no superponer la tira encima de la vareta al realizar el atado de abajo hacia arriba.

La bolsa creará un microclima óptimo en torno a la vara que permitirá su prendimiento y lo protegerá de los fenómenos naturales como vientos y lluvias y de los ataques de enfermedades y plagas.

Una vez que la hoja del injerto tenga como mínimo 5 cm. de longitud, se retira la bolsa y queda el injerto con la tira que continúa sujetándolo hasta que se robustezca como una rama original.

Con la finalidad que el injerto adquiriera una estructura armónica proporcionada se debe sujetar el mismo al tallo de la planta con tiras, que con el tiempo le conferirá un follaje con el equilibrio necesario que debe poseer una planta de cacao.

Estos injertos empiezan a florecer a los ocho a nueve meses de haber realizado la operación. Esto en términos económicos, significan ganancia en tiempo y dinero para el agricultor por la precocidad en la producción.

c. Injerto púa

Es otra alternativa para la propagación de clones tolerantes y de alta producción. Este método consiste en lo siguiente: el chupón basal debe tener como mínimo un centímetro de diámetro. Se debe realizar al centro del tallo un corte transversal a 40 cm. del suelo, la vara o pluma debe tener como mínimo 3 yemas libres, cuyo extremo de encaje debe ser adelgazado de manera que entre en contacto el cambium de la pluma con el patrón. Seguidamente debe ser amarrado con rafia para que la pluma no se mueva. Luego se coloca una bolsa que cubre a la pluma, la misma que debe ser sujeta ligeramente suelta, por debajo del injerto para que la exudación no entre en contacto con la pluma. Finalmente, cuando el injerto ha “prendido” y las hojas tengan unos 5 cm. de longitud se retira la bolsa. Se debe desatar el amarre cuando el “callo” este bien formado.

Si existen chupones con diámetros mayores se pueden colocar hasta 2 plumas, asegurándonos siempre el contacto del cambium entre pluma y patrón. Si no se da esta unión simplemente el injerto no va a prosperar.

1.7. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El árbol de cacao, como ser viviente está expuesto al ataque de plagas y enfermedades. Estas pueden revestir un carácter de suma gravedad, comprometiendo gran parte o la totalidad de la cosecha o la vida misma de las plantaciones afectadas. Entre las enfermedades más importantes está, la moniliasis por la magnitud de pérdidas que causa y el desánimo que infunde en el agricultor, quien al no poder controlarla, ha sustituido el cacao por otros cultivos. Dentro del contexto de rehabilitación - renovación se podría considerar como una plantación sana la que produzca por encima de 1500 Kg. de cacao seco y de calidad por hectárea al año.

Es una necesidad imperiosa el control de plagas y enfermedades mediante prácticas culturales constantes que permitan manejarlas hasta reducirlas a niveles que no afecten significativamente una plantación. La remoción periódica de frutos enfermos después de la poda previene la diseminación de las enfermedades, en especial la moniliasis y escoba de bruja. La frecuencia de remoción debe ser semanal en época de invierno. Quincenal en verano o temporada de mayor cosecha. Se considera que para realizar la remoción de mazorcas enfermas de una hectárea de cacao al empezar a controlar el agricultor puede demorar hasta un día. Este tiempo irá disminuyendo gradualmente con las remociones constantes y periódicas, llegando a ejecutar la misma área en una hora.

La aplicación regular de tratamientos fitosanitarios contra plagas, si bien demostró relevancia como práctica económica en los grandes países productores, no está generalizada en el Perú por el escaso ataque de plagas al cacao, salvo el de insectos, como las hormigas que impiden el avance normal de las labores en época de poda, que es controlado con la aplicación de venenos en polvo insuflados en los hormigueros.

1.8 FERTILIZACION

Antes de iniciar cualquier tipo de fertilización es preciso conocer el nivel de fertilidad natural del suelo. Este diagnóstico se hará por medio de análisis de suelo y análisis foliar. Este último análisis es quizá el más recomendado en el

caso de posibles deficiencias de elementos menores. Sobre la base de esa interpretación se recomendarán los niveles de fertilización requeridos.

Una cosecha de cacao seco de 1000 Kg. extrae aproximadamente 44 Kg. de Nitrógeno (N), 10 Kg. de fosfato (P₂O₅) y 77 Kg. de potasio (K₂O). Si las mazorcas se partieren en el mismo campo y las cáscaras quedasen en el suelo, se reciclará aproximadamente 2 Kg. de N, 5 Kg. de P₂O₅ y 24 Kg. de K₂O. Por lo tanto, todo suelo que se explota tiende a empobrecerse y a reducir su capacidad de alimentar a las plantas, en consecuencia decae la producción de frutos. Por lo que es necesario mejorar los suelos adicionando oportunamente abonos orgánicos o fertilizantes químicos.

Del mismo modo, se recomienda la fertilización y mejora del suelo usando productos orgánicos como la roca fosfórica (P₂O₅), guano de isla, dolomita, etc.

Las formulaciones se basan sobre los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio que muestren los análisis de suelo y en las proporciones que permitan obtener mayores repuestas de producción.

La fórmula de fertilización 60-90-60, roca fosfórica combinado con guano de isla o el compuesto 12-12-12, se aplica en los hoyos donde se instalarán los plántones en campo definitivo en cantidades de 50 a 60 gramos por planta. Después del primer año de producción de los plántones injertados se incrementa al rango de 80 a 100 gramos por planta. Análogamente se aplicará esta última dosis a los chupones basales injertados luego del segundo año de producción. La aplicación anual de la formulación y su cantidad permanece constante hasta el cuarto año de producción para los plántones. Luego se aplicará la formulación 100-140-100 con 180 a 200 gramos por planta cada año hasta que el árbol de cacao cumpla su ciclo productivo. En caso de los chupones basales injertos esta formulación se aplicará luego del quinto año de producción.

1.9 REPOBLAMIENTO

Es otra de las actividades fundamentales para elevar la productividad de las plantaciones que se van a rehabilitar - renovar. Con el desarrollo de esta labor se incrementa el número de plantas por hectárea, mediante la resiembra de plántones injertados en los espacios vacíos que se encuentren debido a la muerte de árboles de cacao por enfermedades, factores climáticos o naturales como incendios, inundaciones, sequías, ventarrones, etc. También se siembra

aprovechando las áreas de mayor distanciamiento existentes entre árboles, lo que nos permite elevar la densidad de la plantación. Se debe tener en cuenta que los plántones utilizados para la resiembra son injertados en campo definitivo con yemas de planta madres locales seleccionadas, combinadas con otras provenientes de los centros de producción o semilleros, lo que asegura el mejoramiento de la producción en cantidad y calidad de las almendras.



REOBLAMIENTO

1.10 REGULACIÓN DE SOMBRA

El árbol de cacao en estado natural vive en asociación biológica con otras especies donde crece y produce mazorcas bajo la cubierta del bosque tropical. Especialistas han caracterizado a esta plantación como umbrófila o muy amiga de la sombra, lo que indica que prospera donde su follaje no está expuesto a plena luz solar.

Este comportamiento ha puesto en evidencia que la luz asociada con ciertos grados de temperatura dentro de determinados límites, estimula la conformación del follaje, la apertura de estomas de las hojas, la fotosíntesis, el aprovechamiento de nutrientes y la producción.

El efecto de la sombra al iniciar la plantación no sólo es reducir la luz; si no también el de proteger a las plantaciones del movimiento producto de fuertes corrientes de aire que la perjudican, igual o más que el efecto de temperatura y luz unidas. Una vez que el desarrollo de la planta permite el “autosombreamiento”, debe iniciarse la eliminación gradual de la sombra

hasta llegar a un punto de equilibrio. Los árboles de sombra se deben podar una o dos veces por año.

La sombra para cacao es de dos clases:

a. Sombra temporal

Lo proporcionan las plantas de crecimiento rápido para cubrir el suelo y proteger a los plántones de la radiación solar. Las especies se establecen con bastante anticipación a la siembra del cacao; en promedio, unos seis meses antes. Las plantas que pueden usarse como sombra temporal son: fréjol de palo, yuca, papaya y plátano entre otras, a éste último se le considera como el más importante porque crece con facilidad y provee cierto rendimiento económico y alimento mientras se consolida la producción comercial del cacao. Pueden sembrarse desde 400 hasta 600 hijuelo por hectárea.

Es oportuno precisar que las plantas empleadas para este tipo de sombra debe contar con las siguientes características:

- Ser precoz, rústica y de rápido crecimiento.
- Tener porte erecto y presentar resistencia al viento.
- Poseer buena copa para disminuir la acción de los rayos solares.
- Tener buena aptitud como mejorador de suelo.
- No ser huésped de plagas del cacao.
- El sistema radicular debe ser poco desarrollado, para evitar competencia.
- En lo posible debe tener valor comercial.



SOMBRA TEMPORAL

b. Sombra definitiva o permanente

Su establecimiento es de suma importancia en el sistema de cultivo tecnificado. La sombra que proyectan los árboles protege a la plantación de cacao de los efectos de los rayos solares, la acción de los vientos y lluvias torrenciales. Del mismo modo, estabiliza la temperatura y humedad de los cacaotales.

Los árboles de sombra mejoran las propiedades físicas de los suelos, incrementan el porcentaje de nutrientes y facilitan el drenaje. Deben poseer diversas cualidades entre ellas las de ser esbeltos y de porte más alto que el cacao, con hojas de fácil descomposición al caer al suelo, de rápida propagación y crecimiento, con raíces profundas, de ramificación abierta, de frutos livianos y poco atractivos a los insectos, resistente a plagas y enfermedades y de preferencia que pertenezcan a la familia de las leguminosas. Es necesario sembrar las semillas para los árboles de sombra en un vivero y manejarlo con cuidados similares al de las semillas de cacao.

Entre las especies más utilizadas para sombra permanente se encuentran: la albicia (*Albisia falcatarea*), la guaba (*Inga edulis*), eritrina (*Erythrina spp.*), etc., caracterizadas por su desarrollo precoz y constante cambio de hojas que enriquecen al suelo.

Es importante tener en consideración que al instalarse los árboles de sombra en una parcela de cacao se dispone de un distanciamiento de 8 metros por 8 metros, que determinan 156 plantas por hectárea. A partir del cuarto año de establecidos los árboles de sombra se van eliminando hasta dejar 40 plantas por Ha. que proporcionarán el 50% de sombra requerida por la plantación para su normal desarrollo y producción.

Los árboles maderables como la caoba, cedro, laurel, entre otros también pueden emplearse como sombra permanente en los linderos de las fincas. Esto permite obtener una buena cantidad de madera cuando las plantaciones de cacao terminen su vida útil de producción; es decir, después de los 25 años de haberlos establecido para cuando obtendrán hasta 5000 pies cuadrados de madera por árbol.

En términos generales, las plantas empleadas como sombra permanente deben tener las siguientes características:

- Tener una copa que permita el ingreso de los rayos solares.
- Tener un sistema radicular profundo, no competitivo con el cacao por agua y nutrientes.
- Ser de rápido crecimiento, durable y de buena capacidad de regeneración.
- Tener tolerancia a la acción de los vientos.
- Preferentemente debe ser una leguminosa.
- No debe ser hospedero de plagas que causan daño al cacao.

Poda de árboles de sombra permanente

Se deben podar desde el principio cortando las ramas muy bajas para elevar y fortalecer el tronco además de permitir una mejor aireación dentro de la plantación, así como para regular las necesidades de iluminación del cacao.

2. REHABILITACION DE PLANTACIONES JOVENES

La rehabilitación en plantaciones jóvenes de cacao es un método muy sencillo que permite el incremento paulatino de la producción en un corto periodo de tiempo. Para realizarla, se debe “rediseñar” la arquitectura del árbol de modo tal que permita un mejor aprovechamiento de los nutrientes y facilite las labores culturales.

Estas plantaciones generalmente tienen problemas agronómicos, los cuales se pueden corregir realizando algunas labores culturales como, eliminación de plantas improductivas, podas de rehabilitación, poda sanitaria, repoblamiento y recalce con plántones injertados de alta producción, para lo cual se debe preparar los viveros y obtener las futuras plantas de reemplazo.



INJERTO LATERAL EN PLANTA IMPRODUCTIVA - JOVEN

Pasos a seguir

- Eliminación de plantas indeseables.
- Poda de rehabilitación (remoción de follaje)
- Poda sanitaria
- Formación de plantones para el repoblamiento y recalce
- Recalce y restauración de sombra



INJERTO LATERAL EN PLANTAS JOVENES IMPRODUCTIVAS

En este tipo de plantaciones luego de realizar la poda de rehabilitación que no es muy costosa, se debe de realizar un repase después de un mes con la finalidad de eliminar los rebrotes (ramas ortotrópicas) y las ramas enfermas con escoba de bruja y otras que puedan causar daño, dejando las futuras ramas productoras (ramas plagio trópicas).

3. REHABILITACION – RENOVACION DE PLANTACIONES ABANDONAS O VIEJAS



PLANTACIONES ABANDONADAS

La rehabilitación de plantaciones abandonadas es un método de fácil aplicación que permite lograr en un período relativamente corto el incremento paulatino de la producción.

Con la finalidad de obtener resultados satisfactorios en la rehabilitación – renovación del cultivo, en primer término se deben realizar podas drásticas bajando la altura de las plantaciones hasta unos 4 metros, eliminando las plantas enfermas o que presentan síntomas de enfermedad. Así mismo, se deben eliminar las plantas no productivas a fin de permitir un manejo adecuado para el control de la moniliasis principalmente, ya que es la enfermedad que mayor daño ocasiona a las mazorcas de cacao.

Una vez realizada la poda de la copa se debe dar un repase para eliminar las ramas enfermas que no fueron eliminadas. La aplicación de ésta labor se puede realizar en cualquier época del año, porque no se interrumpe el proceso productivo.



PODA EN PLANTACIONES ABANDONADAS

Por lo general, las plantaciones abandonadas tienen problemas agronómicos que se pueden corregir mediante el repoblamiento (recalce) de los espacios libres que existen ya sea por plantas muertas o improductivas.

El repoblamiento (recalcé) se debe realizar con plántones injertados de alta producción cuyas plantas a introducirse deben ser por lo menos de cinco clones diferentes para asegurar una buena producción. Previamente, se debe preparar los plántones en los viveros a fin de asegurar las plantas de reemplazo.



PODA DRASTICA EN PLANTACIONES ABANDONADAS



PLANTACION RECUPERADA

En definitiva, para la rehabilitación – renovación de plantaciones abandonadas se deben seguir los siguientes pasos:

- Poda drástica por rehabilitación de altura
- Eliminación de plantas indeseables (improductivas y receptibles a enfermedades)
- Poda sanitaria
- Formación de plantones de cacao para el repoblamiento
- Recalce y restauración de sombra temporal y permanente



INJERTO PARCHE CHUPON BASAL

Debemos precisar que la poda drástica se realiza con la finalidad de que la planta emita chupones basales próximos al suelos los que posteriormente deberán ser injertados con clones tolerantes a plagas y de altos rendimientos. Cuando éstos inicien su producción se eliminará la planta madre, quedando renovada con la nueva plantación a los dos años de injertada, siempre y cuando tenga buen manejo técnico.

En este tipo de plantaciones también se pueden aplicar los injertos laterales cuyos resultados son más rápidos. Una planta con injerto lateral entra al inicio de producción a los ocho meses de edad, con lo que se acorta el periodo de producción favoreciendo al agricultor al obtener ingresos económicos en un menor período de tiempo.



INJERTO LATERAL



INJERTO LATERAL EN PRODUCCIÓN

CAPITULO IV: LABORES CULTURALES EN EL CULTIVO DEL CACAO

1. CONTROL DE MALEZAS

Se realiza con la finalidad de evitar no solamente la competencia por nutrientes, sino también de agua, espacio y luz. En esta labor se debe emplear el “chafle” o machete que nos permite el corte de malezas al ras del suelo sin dañar las raíces de los cacaotales ya que estas se encuentran muy superficialmente. También se puede emplear la “moto guadaña” en los terrenos que no sea pedregales. Por ningún motivo se deben emplear los “azadones” ya que estos perjudican a las raíces del cacao.

Es oportuno precisar que las malezas no serán tan abundantes cuando la plantación de cacaotales se encuentra establecida bajo sombra. Por ello, siempre se recomienda el establecimiento de la plantación bajo sombra temporal y permanente y sobretodo con bastante anticipación al transplante del cacao.

2. PODA

La poda se realiza tomando en consideración criterios fisiológicos, económicos y fitosanitarios con la finalidad de lograr una alta productividad del cultivo.

Una buena poda induce a altos rendimientos mientras que una mal poda influye sustancialmente en la disminución de la producción.

Los factores por los cuales se debe podar una plantación son los siguientes:

- Para formar un tallo principal único y recto
- Con la finalidad de estimular el desarrollo de las ramas principales
- Para permitir que ingrese la radiación solar que necesita el árbol.
- Con al finalidad de facilitar la remoción de frutos y órganos atacados por enfermedades tales como moniliasis y “escoba de bruja”.

En los primeros estados de desarrollo del cultivo, debe procurarse un rápido crecimiento foliar para acelerar la formación de frutos y hojas que permitan cubrir el suelo, debiendo mantenerse un buen equilibrio entre el área de follaje que toma la energía solar y la zona de producción de mazorcas.

La productividad del cultivo depende del área foliar activa, la capacidad de captación de energía solar, el proceso de fotosíntesis realizado en las hojas y la distribución de los elementos transformados hacia los frutos y otros órganos de la planta.

3. PODA DE FORMACIÓN

Se inicia al año de haber establecido la plantación y consiste en lograr un rápido desarrollo del área foliar del árbol, para lo cual se eliminan o cortan las puntas de las ramas que van hacia abajo (suelo). Se debe propiciar un crecimiento erecto de la planta.

La poda de formación tiene por objeto estructurar las plantas con ramas proporcionadas y bien orientadas, formadas a una altura conveniente.

En esta poda se puede formar una rama principal dándole la forma de un “árbol” o se pueden formar hasta 5 ramas primarias que serán las futuras productoras de mazorcas.

En esta fase debe evitarse en todo momento el uso de serrucho y tijeras de podar. Para eliminar brotes tiernos indeseables debe hacerse en forma manual .

4. PODA DE MANTENIMIENTO

Se realiza a partir de los dos años de edad manteniéndose durante la vida útil de la planta. El objeto de esta poda es mantener la arquitectura de los árboles, disponer el follaje de modo tal que facilite la llegada de la luz solar a las hojas favoreciendo la fotosíntesis y controlar la altura de la plantación.

Para lograr este tipo de poda se eliminan las ramas que se entrecruzan, se eliminan las ramas enfermas, los “chupones” mal ubicado en el árbol, las que desarrollan hacia arriba, los que tienen un crecimiento hacia el suelo, se despunta para realzar el árbol de manera que permita la aireación, permitiendo manejar cómodamente las prácticas de manejo y cosecha del cultivo.

5. PODA DE ÁRBOLES DE SOMBRA PERMANENTE

En los primeros años se le suprime las ramas bajas con el fin de que llegue a buena altura y después se le hacen podas periódicas oportunas para que su tallo sea recto y su copa con ramificación abierta que proyectará una sombra “racimal” para el cultivo.

Herramientas necesarias

Para el trabajo de poda se deben usar como principales herramientas las siguientes:

- Tijera de podar, con las que se poda y “deschupona” hasta una altura que sea accesible al podador.
- Tijeras largas, para cortar en partes altas del árbol
- Motosierra jardinera, para realizar la poda de rehabilitación – renovación.

6. CONTROL DE PLAGAS

El control de plagas y enfermedades del cultivo se logra con prácticas agronómicas adecuadas y oportunas que se requieren desde su instalación. Estas prácticas agronómicas están referidas al adecuado y oportuno control de malezas, abonamiento, regulación de sombra, drenajes de zonas con exceso de humedad y podas de formación y sanitaria oportuna cuyas principales características son las siguientes:

- Eliminación de frutos que presentan síntomas de la enfermedad (moniliasis, escoba de brujas y phythophthora).

- Poda y quema de ramas y que están infectados con Phythophthora. Plantas con ligero daño se puede recuperar realizando un raspado de la zona afectada hasta eliminar la lesión y desinfectar con una mezcla de agua y lejía (proporción para un galón de agua agregar un cojín de 200 mm. de lejía). Las herramientas empleadas posteriormente se deben desinfectar.

- Poda sanitaria, para mantener las plantaciones libre de enfermedades.

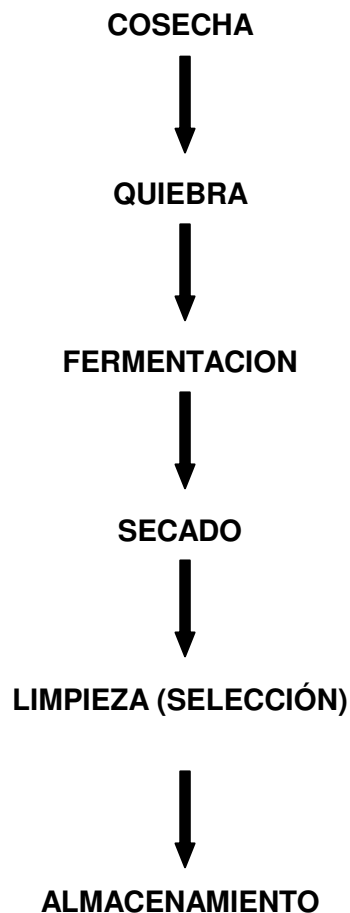
- En plantaciones rehabilitadas, se debe realizar inspecciones cada 15 días para eliminar frutos con síntomas de enfermedades, en épocas de invierno la inspección debe ser semanal.

CAPITULO V: BENEFICIO DEL CACAO

El beneficio del cacao es un proceso que obedece a los principios básicos de conservación de alimentos y se hace con la finalidad de mejorar la calidad del grano.

La demanda de granos de calidad por parte de los industriales aunado al desconocimiento de los agricultores en prácticas de beneficio plantean la necesidad de capacitar a estos últimos en técnicas básicas que les permitan obtener un producto de buena calidad que satisfagan los requerimientos exigidos por los compradores. Granos mal fermentados, humedad elevada, mezcla de almendras sanas con enfermas, demasiada impurezas son factores negativos que afectan la calidad.

En términos esquemáticos, el beneficio del cacao consiste en lo siguiente:



A continuación, describiremos cada uno de los pasos que conforman el proceso de beneficio del cacao.

1. COSECHA O RECOLECCIÓN

La cosecha se inicia cuando el fruto o mazorca está maduro. La madurez de la mazorca se aprecia por su cambio de pigmentación: de verde pasa al amarillo o del rojo y otros similares al amarillo anaranjado fuerte o pálido. No obstante, en frutos de coloración roja - violácea muy acentuada el cambio de color puede no ser muy aparente y se corre el riesgo de no cosechar a tiempo las mazorcas que han alcanzado madurez plena. Debido a esta dificultad las mazorcas pueden madurar y germinar. Cuando existen dudas respecto del estado del fruto maduro basta golpearlo con los dedos de la mano y si se produce un sonido hueco es señal de que el fruto está maduro.

No debe recolectarse frutos verdes o verde amarillentos, porque tiene influencia desfavorable sobre la fermentación. Proporcionan un porcentaje elevado de almendras violetas y pizarrosas.

Si se aguarda mucho tiempo para recolectar una mazorca madura existen serios riesgos de podredumbre y germinación de las almendras. Además, la cosecha de frutos verdes, pintones y sobremaduros disminuye el rendimiento de los granos en peso y en calidad.

La cosecha se debe realizar frecuentemente. En temporada de mayor producción la cosecha debe ser semanal; mientras que en épocas lluviosas debe darse cada quincena; en tanto que en períodos secos cada treinta días.

Las herramientas que se utilizan para la cosecha son: la tijera de podar, el podón o "pico de loro" y escaleras tipo "A". Todas las herramientas de corte deben estar bien afiladas y desinfectadas.

Las mazorcas a cosechar deben ser seccionadas por la parte media del pedúnculo que une el fruto al árbol para evitar la destrucción del cojín floral.

Si se utiliza para la cosecha el "pico de loro", es preciso cortar el pedúnculo jalando la herramienta de arriba hacia abajo, nunca en sentido contrario debido a que desgarraría el cojín floral.

2. QUIEBRA

Se denomina quiebra a la operación que consiste en partir la mazorca y extraer las almendras las cuales una vez separadas de la placenta, serán sometidas a la

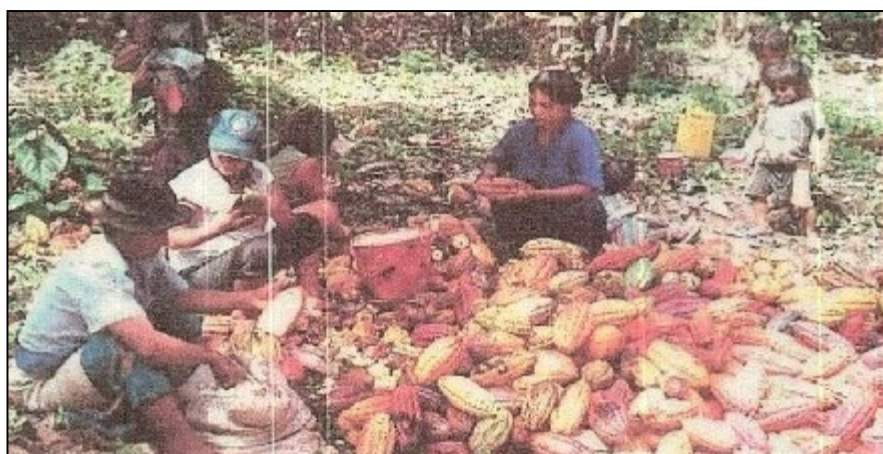
fermentación. El tiempo entre el desgrane y la puesta en fermentación no debe exceder las 24 horas.

Como práctica generalizada cuando se realiza la cosecha, se determinan varios puntos dentro de la plantación donde se amontonan las mazorcas. Una vez amontonadas, se debe efectuar la quiebra y de allí transportar las almendras en costales a los fermentadores.

Para realizar la quiebra se pueden utilizar machetes cortos acondicionados especialmente para esta labor. Para ello, se efectúa un corte longitudinal a las mazorcas con sumo cuidado a fin de no cortar las almendras que permanecen adheridas a la placenta. La separación de los granos se realiza a mano. Se aprovecha este momento para desechar granos enfermos por moniliasis o escoba de bruja.

Una alternativa para realizar la quiebra es el uso de un mazo pequeño de madera con el cual se rompen las mazorcas dejando en libertad a las almendras. Este método no tiene arraigo en el Perú, pero la ventaja del mismo radica en que no se cortan los granos lo que mejora el rendimiento y calidad del grano de cacao obtenido.

Para los casos en los cuales no exista la cantidad de cacao suficiente para fermentar o no haya mano de obra disponible para hacer la quiebra, se sugiere amontonar las mazorcas hasta 5 días. Una vez transcurrido ese tiempo, los jugos que afloran de las mazorcas se concentran y facilitan la extracción de las almendras y también del proceso de fermentación.



COSECHA Y QUIEBRA

3. FERMENTACIÓN

Denominado también beneficio, cura o preparación. Es un proceso bioquímico interno y externo de la semilla en la que ocurren cambios notables en su estructura.

La fermentación consiste en lo siguiente:

- Descomposición y remoción del mucílago azucarado que cubre el grano fresco, para facilitar el secado y la conservación o almacenamiento.
- Elevar la temperatura que mata al embrión, para facilitar el desarrollo del sabor a chocolate.
- Destrucción de las células pigmentadas o cambios en la pigmentación interna.
- La transformación del sabor astringente de los cotiledones.
- El desarrollo de sabor y aroma del chocolate.
- Durante la fermentación los azúcares que contienen las almendras son transformados a alcoholes por las levaduras. Estos a su vez son convertidos en ácido acético por las bacterias acéticas.

Una cantidad considerable de calor se desprende durante la fermentación mientras la pulpa se desintegra. Este incremento en la temperatura es el causante de la muerte del embrión y es precisamente en este momento cuando se inician los cambios bioquímicos internos de la semilla: el cambio de color violeta a marrón claro, disminución del sabor amargo y el desarrollo de los sabores precursores del chocolate.

4. SISTEMAS DE FERMENTACIÓN

Existen diversos procedimientos para la fermentación del cacao. Entre los más usados, tenemos la fermentación en costales, en rumas o montones y en cajones de madera.

Fermentación en sacos.- Para la fermentación del cacao en costales de polietileno o yute se colocan las almendras dentro de estos, se cierran y se los deja fermentando en el piso. Algunos agricultores suelen colgarlos para que tengan mejor aireación durante dos o tres días al cabo de los cuales son extraídas para someterlas al proceso del secado. Este método no es recomendable debido a que las almendras presentan un elevado porcentaje de granos violáceos y pizarrosos.

Fermentación en rumas o montones.- La fermentación en rumas o montones es bastante simple. Sobre el piso se dispone una capa de hojas de plátano que sirve de base y facilita el drenaje del exudado. Las almendras son acondicionadas sobre estas hojas formando rumas que se cubren con hojas de plátano y sacos de yute para evitar la fuga de calor que dará muerte al embrión de las semillas.

Estos montones deben estar expuestos directamente al sol y no bajo sombra con remociones a intervalos de 48, 72 y 96 horas que es el tiempo necesario para obtener un cacao bien fermentado por encima del 90 %. Por lo general, todo el proceso demora 5 días. Este método tiene la ventaja de fermentar cualquier volumen y no ocasiona costo alguno.



FERMENTACION EN RUMAS



REMOCION DE FERMENTACION EN RUMAS

Fermentación en cajones.- Para este tipo de fermentación se colocan las almendras frescas dentro de cajones fermentadores por un período de 5 días.

Para una buena fermentación, debe nivelarse uniformemente la masa de cacao en los cajones y cubrirlos con hojas de plátano, costales de yute o plástico, a fin de mantener

la humedad y conservar el calor desprendido por la fermentación alcohólica. La capa de granos frescos no debe superar los 70 centímetros. De hacerlos se corre el riesgo que se compacten y reduzca la aireación de los granos además de dificultar el volteo obteniéndose una fermentación dispareja.

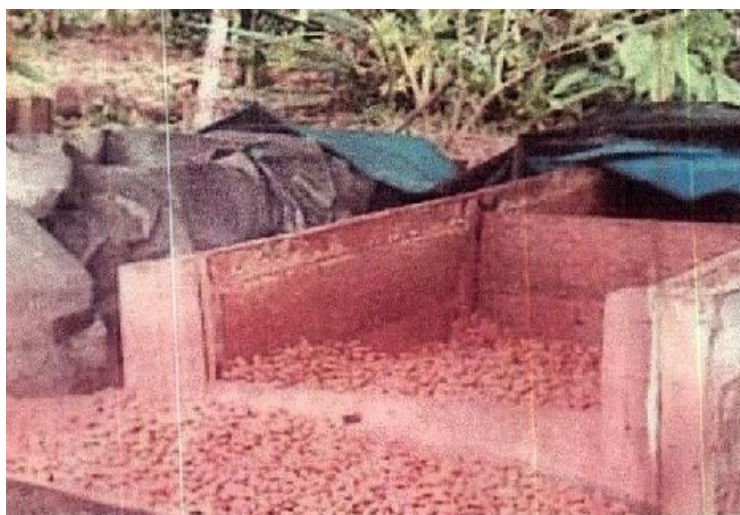


FERMENTACION EN CAJONES

La razón de realizar los volteos es la de uniformizar el desarrollo de los procesos bioquímicos que se manifiestan en el curso de la fermentación. La acumulación de temperatura se inicia lentamente debido a la poca contaminación del mucílago fermentado que al airearse convenientemente, produce un efecto positivo directo.

El primer volteo se debe efectuar a las 48 horas de depositarse la masa de cacao, luego a las 72 y por último a las 96 horas, quedando apto para someterse al secado a las 120 horas (5 días). Luego de estos tres volteos las almendras tienen en promedio un 80% de humedad.

Este procedimiento permitirá lograr una fermentación más uniforme si la comparamos con los métodos anteriores.



GRANOS FERMENTADOS

Construcción de cajones fermentadores

Para la construcción de los cajones fermentadores se utiliza la madera por ser el material más abundante y de bajo costo en las zonas productoras de cacao.

La cantidad y dimensiones de las cajas fermentadoras está en función a la producción que se obtiene en la finca. Se estima que el pico de producción representa el 15 % de la producción total de almendras por campaña de cosecha.

Las dimensiones del cajón fermentador deben ser de dos metros de largo por 60 centímetros de ancho y alto, pudiendo estas dimensiones ser variables. Para cualquier caso debe estar necesariamente a 20 centímetros del suelo apoyadas por cuatro o seis patas a fin de evitar el contacto con el suelo y facilitan el recojo del exudado del cacao para utilizarlo en la elaboración de jaleas u otros preparados.

Debe tener divisiones móviles para facilitar la remoción de la masa de cacao durante el proceso de fermentación. Uno de los extremos de la caja también debe ser móvil para realizar el descargo de las almendras fermentadas al concluir el proceso. La base de las cajas se conforman por tablas de 10 a 20 cm. de ancho dejando aberturas de 5 a 10 milímetros entre sí para permitir el drenado del exudado. Está permitido realizar perforaciones de 5/8 pulgadas de diámetro en las paredes laterales, espaciados cada 15 centímetros que contribuirán con el aireado de la masa y el drenado.

Las maderas que se utilizan en la construcción de las cajas fermentadoras poseen características específicas como: maderas duras para resistir la humedad y acidez de las almendras, maleables a la perforación de los clavos sin que se partan, y no ser portadores de olores y sabores extraños que confieran otras cualidades diferentes a los granos.

Para proteger a las cajas fermentadoras de la rigurosidad del clima y prolongar su vida útil se instalará debajo de cobertizos, de preferencia cerrados para ampararlos de las corrientes de aire, lo que permitirá optimizar el proceso de fermentación. Todo esto evitará el posible lavado de la pulpa de los granos y mantendrá la temperatura adecuada del cajón.

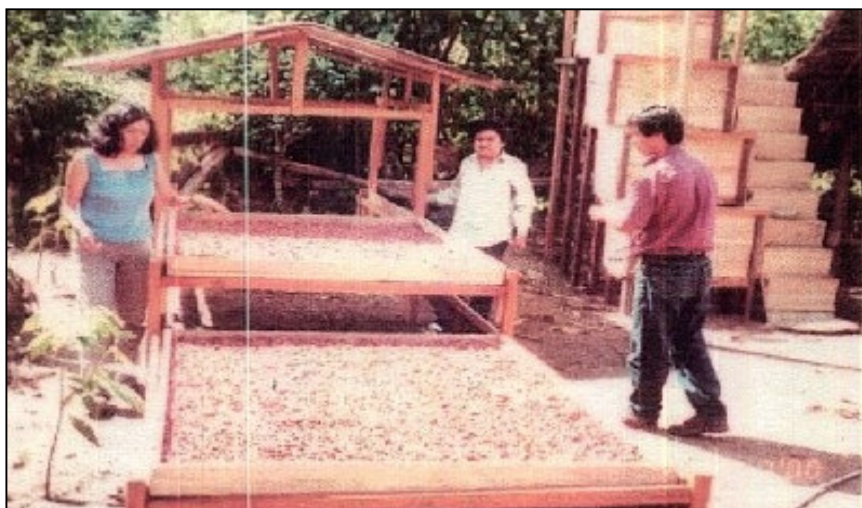
5. SECADO

Al final de la fermentación el contenido de humedad de los granos de cacao está alrededor del 55 %. Para ser almacenados con seguridad debe reducirse a límites del 7 u 8%.

El proceso de secado no constituye una simple reducción de humedad sino que los cambios químicos continúan mientras el contenido de humedad desciende con lentitud hasta que se detienen por la falta de humedad o la inactivación de las enzimas por otros medios. Por este motivo el proceso no debe ser muy rápido durante los dos primeros días, la alta temperatura puede inactivar las enzimas.



SECADO EN PARIHUELAS INDIVIDUALES



MODULO DE POSCOSECHA

La rapidez del secado varía según el método que se emplee. En caso que el secado sea solar; es decir, al aire libre dura de 5 a 7 días. Esto dependerá de las condiciones atmosféricas para deshidratar óptimamente las almendras. Se sabrá que ha completado el secado del cacao cuando a la presión de los dedos índice y pulgas, se rompan los granos fácilmente.

En la selva alta del Perú está generalizada la práctica de secar el cacao en el suelo, ya sea en pisos de concreto o sobre mantas de plástico. La desventaja de esta práctica radica en que primero se evapora la humedad del suelo y luego la de los granos de cacao. Otro inconveniente es la contaminación de las almendras con tierra y heces de los animales domésticos.

Para desterrar este mal hábito se diseñó parihuelas para secado, que pueden construirse de madera, bambú o cañabravas, de dos metros de largo por 80 centímetros de ancho, que reposan sobre travesaños levantados del suelo. Sus medidas permiten el fácil manipuleo y protección de los granos en caso de lluvias.

También podrá secarse el cacao en secadores calentados artificialmente, en cuyo caso deberá prepararse para que el grano no adquiriera el olor a humo.



SECADO EN TENDAL

6. LIMPIEZA Y SELECCIÓN DEL GRANO

Terminado el secado es conveniente limpiar el producto de impurezas a fin de obtener un producto de mejor valor comercial. Finalmente la producción debe ser empacada y almacenada.

De acuerdo a los parámetros de calidad del grano del cacao exigidos por la Unión Europea que son los que por lo general se toman como referencia en el comercio internacional del cacao; el tamaño mínimo permitido del grano (calibre) es de un gramo por grano. Por esta razón es importante realizar una adecuada selección del grano de cacao utilizando para ello zarandas construidas de mallas con medidas de orificio de un cm^2 que permita pasar los granos más pequeños y retener los de mayor calibre. La experiencia en este tipo de prácticas y los resultados de diversos análisis de calidad obtenidos de la importante empresa SGS nos permiten afirmar que con esta práctica se obtienen granos de 1.10 a 1.20 en promedio.

Debemos destacar el hecho que por lo general el grano de cacao peruano es exportado con una calibración promedio de entre 0.95 a 1.20 dependiendo de las zonas de producción.

La selección del grano también nos permite eliminar todo tipo de impurezas como: placentas, pajillas, granos hongeados, granos picados y granos dobles; defectos que no están permitidos en el comercio del grano.

7. CALIDAD DEL GRANO DE CACAO

La calidad del grano de cacao está directamente relacionada con un adecuado proceso de fermentación y secado. Las principales características requeridas por la industria, son los siguientes:

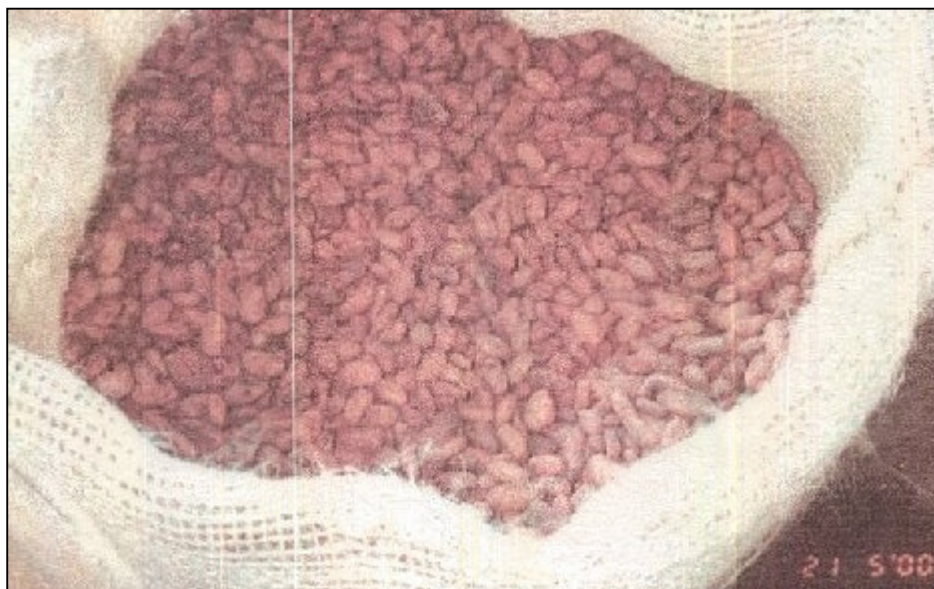
Fermentación	mas 70%
Humedad	menos 7%
Granos violetas	menor al 20 %
Granos pizarrosos	menor al 10%
Defectos	menor al 10%

8. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento del cacao juega un papel preponderante. Si no es realizado en perfectas condiciones todo el esfuerzo realizado en obtener un producto de calidad puede echarse a perder.

Terminado el secado los granos se envasan en costales de yute y si todavía están calientes producto del secado al aire libre, se deja enfriar antes de ensacarlos. El ambiente donde se va almacenar debe estar exento de olores extraños, como los provenientes de pesticidas, combustible, alimentos con olores penetrantes, etc. Se debe evitar del todo la contaminación por humo.

El cacao es altamente higroscópico, es decir absorbe la humedad con suma rapidez. Si se almacenan almendras con menos de 8% de humedad, pueden mantenerse en buen estado por unos cinco meses, en medios menores de 75% de humedad relativa. Cuando la almendra seca es almacenada en ambientes con 95% de humedad relativa en 10 días puede superar el 15 % de humedad. Como en la selva alta se tiene la humedad relativa por encima del 90% es necesario secar las almendras cada cierto tiempo para evitar la infestación de mohos.



ALMACENADO EN COSTALES DE YUTE

Las almendras germinadas, rotas y sobre fermentadas son más susceptibles al ataque de moho. Estos granos se consideran cada vez más como defecto mayor del cacao. Hay varios hongos que pueden atacar a las almendras; pero entre los más importantes están los del género *Aspergillus* que generan las Ocratoxinas.

Existen diversos insectos que pueden atacar al cacao en almacén, algunos provienen del campo. Entre los más importantes tenemos a las polillas del género *Ephestia* y a los escarabajos. Otros enemigos de interés se consideran a los roedores.

Sobre la **ocratoxina** podemos afirmar que son metabolitos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium* los mismos que tienen toxicidad aguda en ratas y ratones, efectos nefrotóxicos en pollos y efectos carcinogénicos en humanos. Existen diversos tipos de ocratoxinas como la A, B, C, ab.

La que se presenta con mayor incidencia en los granos de cacao con un inadecuado manejo postcosecha es la ocratoxina A (OTA) que es producida por el *Penicillium verrucosum* y por el *Aspergillus ocraceus*.

Las principales fuentes alimenticias asociadas con la contaminación de la OTA son los cereales. Sin embargo, también se han reportado incidencias considerables en café, **cacao**, nueces, uvas, pasas, vino, cerveza, etc.

La toxicidad de las micotoxinas en general y particularmente de la ocratoxina A esta vinculada a lo siguiente:

1. Riesgos cancerígenos.

2. Inmunotoxicidad

3. Efectos patológicos:

Sobre el metabolismo de los glúcidos y los lípidos.

Sobre el Sistema Nervioso Central (SNC), sistema gastro intestinal, hígado, riñón y la piel.

Prevención del riesgo micotoxicológico (ocratoxinas)

La prevención del riesgo micotoxicológico puede darse de dos maneras:

1. Control del desarrollo de los mohos
2. Tratamientos limitantes de los efectos de las micotoxinas

1. Control del desarrollo de los mohos.

El control de mohos supone aplicar medidas preventivas en todas las fases de producción del grano. Los controles y las medidas preventivas deben hacerse más rigurosas en las siguientes etapas:

- Durante el cultivo.

Selección de variedades tolerantes al ataque de plagas y enfermedades.

Control oportuno de insectos y plagas

Fertilización adecuada.

- Durante el periodo de cosecha.

Prolija selección de granos.

Adecuada fermentación.

Buen secado.

- Almacenamiento y transporte.

Control de insectos y roedores.

Control de humedad.

Control de temperatura.

Limpieza de las instalaciones.

2. Tratamientos limitantes de los efectos de las micotoxinas (ocratoxinas).

Estos tratamiento tiene la finalidad de mitigar la contaminación por micotoxinas mediante los siguientes métodos:

Métodos Físicos.

Selección y eliminación de los granos contaminados.

Lavado de los granos contaminados, de igual forma a lo que se realiza en el manejo postcosecha del café.

No ensacar los granos inmediatamente después de secarlos al sol ya que esto genera la formación de la ocratoxina

Existen otros métodos como los **químicos** y **microbiológicos**, que aún están en evaluación y por lo tanto no son aplicados masivamente.

Legislación actual

En función a la reglamentación impuesta por la Unión Europea (Reglamento No. 472/2002 del 12 de marzo de 2002) se fija el contenido máximo de presencia de ocratoxinas en los granos de cacao en el orden de los 0.5 ppb (partes por billón) de muestra evaluada.



ALMACENAMIENTO SOBRE PARIHUELAS

CAPITULO VI: COMERCIALIZACIÓN DEL CACAO

En la comercialización interna los pequeños productores venden por lo general a los intermediarios y, en las zonas donde existen, a las Cooperativas. Por su parte, los intermediarios venden al mayorista, quien finalmente comercializa con los industriales. Es una constante que quien resulta perjudicado en todo el circuito de comercialización es el productor a quien se le paga precios bajos.

Un rubro de creciente importancia a nivel nacional es la exportación de cacao. Hasta antes del 2001, las estadísticas nacionales generalmente registraban volúmenes exportados de manteca, licor y cocoa. Sin embargo, a partir de ese año se registra la exportación de grano de cacao principalmente a mercados europeos.



TRANSPORTE DE CACAO DEL ALMACEN CON DESTINO A LIMA PARA EXPORTACION

En Europa se consume en promedio un millón de TM de cacao en grano como se demuestra en el cuadro adjunto.

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE CACAO EN GRANO EN EUROPA 1999 - 2002					
	IV Trim.	III Trim.	II Trim.	I Trim.	TOTAL
2002	262,772	254,044	238,886	246,143	1,001,845
2001	261,581	266,516	262,691	282,324	1,073,112
2000	289,855	280,928	259,971	276,418	1,107,172
1999	272,481	248,262	250,343	252,401	1,023,487

Fuente: Lebuaf S.L.

Para el caso de Norte América específicamente los Estados Unidos el consumo es cada vez mayor.

El Perú fácilmente viene ingresando a estos mercados por la calidad de su producción, el sabor y sobretodo el aroma de nuestro cacao. Debemos precisar que justamente el aroma es una de las características que en los próximos años desarrollará un mercado importante, para lo cual debemos estar preparados sobretodo haciendo la selección de los clones que se destacan por sus cualidades aromáticas.

En términos generales podemos afirmar que las principales tendencias de la industria vinculada al cacao a nivel internacional son las siguientes:

- *Necesidades comerciales de cacao aromático*
- *Demanda de cacao orgánico*
- *Deterioro generalizado de la calidad del cacao convencional en los principales países productores*
- *Tendencia de las industrias a comprar directamente en países productores*
- *Búsqueda de nuevas fuentes de suministro.*



**GRANOS DE CACAO DEL VRAE EN EL PUERTO DE
CALLAO LISTO A SER EXPORTADO**

En lo que respecta a precios internacionales, podemos precisar que el valor de mercado del cacao como commodity esta fijado en función a lo que registran las bolsa de Nueva York y Londres.

En promedio durante los últimos **30 años** (1973 – 2002) el precio internacional ha sido de **1.442,75 US \$ / ton** ; registrándose el valor máximo en **1977 : 3.246,70 us \$** (valor medio anual) y el mínimo en el año 2000: **672,76 US \$** (valor medio anual) .

Como lo expresáramos en las secciones anteriores, en el mercado internacional del cacao se toma como referencia los parámetros de calidad exigidos por la Unión Europea. Por ello y con la finalidad de difundirlos se presentan el siguiente cuadro:

PARÁMETROS DE CALIDAD		
EXIGIDOS		
DESCRIPCIÓN	GRADO I	GRADO II
1. Calibre	100/100 max.	100/100 max.
2. Defectos	5% max.	10% max
- Granos atacados por insectos		
- Granos enmohecidos		
- Granos partidos		
- Granos pasillas		
- Granos dobles		
- Otros		
3. Violáceos	15% max.	20% max.
4. Pizarrosos	5% max.	10% max.
5. Humedad	7% max.	7% max.
6. Acidez	1,5% max.	1,5% max.

Fuente: SGS del Perú S.A.C

CAPITULO VII: COSTOS DEL CULTIVO

1. COSTOS DE AREAS NUEVAS DEL CULTIVO

A continuación se presenta la estructura de costos para el caso de áreas nuevas del cultivo del cacao para un periodo de cinco años.

Debemos precisar que los supuesto incluidos para la determinación de los costos son los siguientes:

- La densidad de siembra es de 1,666 plantas por hectárea
- El costo del jornal es de S/. 10.
- Considera como cultivo de sombra temporal al plátano. Incluye costos de instalación y comercialización del plátano
- El nivel tecnológico es intermedio alto.

COSTOS UNITARIOS, INSTALACION DE AREA NUEVA DE CACAO

Estado inicial : Area Nueva
 Densidad : 1666 Plantas
 Extensión : 1 Ha
 : primer año

DESCRIPCION	U.M	Cant.	Costo Unit.	Sub Total (S/.)	TOTAL (S/.)
A. PREPARACION DE TERRENO					280,00
Alquiler motosierra	Unidad	2	20,00	40,00	
Operador de motosierra	Jornal	2	20,00	40,00	
Rozo, picacheo	Jornal	10	10,00	100,00	
Limpieza	Jornal	10	10,00	100,00	
B. COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE					120,00
Gasolina mezcla	Galón	5	12,00	60,00	
Aceite grado 140	Galón	2,5	24,00	60,00	
C. INSTALACION DE VIVEROS					117,90
Bolsas de vivero para cacao	Millar	1,7	10,50	17,85	
Bolsas de vivero para forestales	Millar	0,1	10,50	1,05	
Llenado de bolsas	Jornal	3	10,00	30,00	
Fungicidas	Kg.	0,5	30,00	15,00	
Fertilizante foliar	Kg.	2	22,00	44,00	
Control fitosanitario	Jornal	1	10,00	10,00	
D. INSTALACION Y MANTENIMIENTO DEL CULTIVO					780,00
Apertura de hoyos Cacao (0.4m x 0.4m)	Jornal	10	10,00	100,00	
Apertura de hoyos sombra temporal plátano	Jornal	5	10,00	50,00	
Apertura de hoyos Sombra Permanente	Jornal	1	10,00	10,00	
Instalación de plantones de cacao	Jornal	8	10,00	80,00	
Instalación de sombra de plátano	Jornal	3	10,00	30,00	
Instalacion de sombra permanente	Jornal	1	10,00	10,00	
Deshierbo (3 por año)	Jornal	45	10,00	450,00	
Control fitosanitario	Jornal	2	10,00	20,00	
Poda de formación	Jornal	2	10,00	20,00	
Recalce	Jornal	1	10,00	10,00	
E. INSUMOS Y MATERIALES					1055,00
Semilla de cacao	Kg.	3	10,00	30,00	
Hijuelos de plátano	Unidad	625	0,50	312,50	
Varas Yemeras	Unidad	425	0,50	212,50	
Semillas, plantas para sombra (cedro + caoba)	Kgr.	0,3	150,00	45,00	
Injertador	Jornal	17	10,00	170,00	
Sulpho - mag	Saco	2	60,00	120,00	
Guano de isla	Saco	2	45,00	90,00	
Roca fosfórica	Saco	2	25,00	50,00	
Pencil	Lt.	0,5	50,00	25,00	
F. HERRAMIENTAS					195,00
Machetes	Unidad	2	10,00	20,00	
Tijera de podar	Unidad	2	50,00	100,00	
Cuchila de injertar	Unidad	1	50,00	50,00	
Cinta de Plástico	Metro	30	0,50	15,00	
Regadera	Unidad	1	10,00	10,00	
G. TRANSPORTE					625,00
Hijuelos de plátano	Flete	625	1,00	625,00	
H. COMERCIALIZACION					130,00
Cosecha de plátano	Jornal	13	10,00	130,00	
TOTAL (S/.)					3.302,90

Al tipo de cambio de S/ 3.5 por US\$, el costo total de instalar una hectárea de cacao para el primer año es de US\$ 943.69

COSTOS UNITARIOS, INSTALACION DE AREA NUEVA DE CACAO

Estado inicial : Area Nueva
 Densidad : 1666 Plantas
 Extensión : 1 Ha.
 : Segundo año

DESCRIPCION	U.M	Cant.	Costo Unit.	Sub Total (S./)	TOTAL (S./)
GASTOS DEL CULTIVO					590,00
Deshierbo (3 por año)	Jornal	45	10,00	450,00	
Control fitosanitario	Jornal	2	10,00	20,00	
Poda de formación	Jornal	10	10,00	100,00	
Recalce	Jornal	2	10,00	20,00	
COSECHA Y BENEFICIO					210,00
Cosecha de cacao	Jornal	4	10,00	40,00	
Quiebra	Jornal	2	10,00	20,00	
Fermentado	Jornal	1	10,00	10,00	
Secado	Jornal	1	10,00	10,00	
Cosecha de plátano	Jornal	13	10,00	130,00	
INSUMOS Y M,ATERIALES					100,00
Varas yemeras	Unidad	100	1,00	100,00	
COMERCIALIZACION					106,00
Costales de polietileno	Unidad	3	2,00	6,00	
Transporte de cacao	S./Kg.	300	0,10	30,00	
traslado de plátano	Jornal	6	10,00	60,00	
Venta	Jornal	1	10,00	10,00	
TOTAL (S./)					1.006,00

Al tipo de cambio de S/ 3.5 por US\$, el costo total al segundo año de una hectárea de cacao instalada es de US\$ 287.43

COSTOS UNITARIOS, INSTALACION DE AREA NUEVA DE CACAO

Estado inicial : Area Nueva
 Densidad : 1666 Plantas
 Extensión : 1 Ha.
 : Tercer año

DESCRIPCION	U.M	Cant.	Costo . Unit	Sub Total (S./)	TOTAL (S./)
GASTOS DEL CULTIVO					430,00
Deshierbo (3 por año)	Jornal	30	10,00	300,00	
Poda de mantenimiento	Jornal	10	10,00	100,00	
Abonamiento	Jornal	3	10,00	30,00	
COSECHA Y BENEFICIO					200,00
Cosecha de cacao	Jornal	7	10,00	70,00	
Quiebra	Jornal	3	10,00	30,00	
Fermentado	Jornal	1	10,00	10,00	
Secado	Jornal	1	10,00	10,00	
Cosecha de plátano	Jornal	8	10,00	80,00	
INSUMOS					265,00
Sulfomag	Saco	1	60,00	60,00	
Guano de isla	Saco	4	45,00	180,00	
Roca fosfórica	Saco	1	25,00	25,00	
COMERCIALIZACION					146,00
Costales de polietileno	Unidad	8	2,00	16,00	
Transporte de cacao	S./Kg.	800	0,10	80,00	
Traslado de plátano	Jornal	4	10,00	40,00	
Venta	Jornal	1	10,00	10,00	
TOTAL (S./)					1.041,00

Al tipo de cambio de S/ 3.5 por US\$, el costo total al tercer año de una hectárea de cacao instalada es de US\$ 297.43

COSTOS UNITARIOS, INSTALACION DE AREA NUEVA DE CACAO

Estado inicial : Area Nueva
 Densidad : 1666 Plantas
 Extensiuón : 1 Ha.
 : Cuarto año

DESCRIPCION	U.M	Cant.	Costo Unit.	Sub Total (S/.)	TOTAL (S/.)
GASTOS DEL CULTIVO					190,00
Deshierbo (2 por año)	Jornal	6	10,00	60,00	
Poda de mantenimiento	Jornal	10	10,00	100,00	
Abonamiento	Jornal	3	10,00	30,00	
COSECHA Y BENEFICIO					220,00
Cosecha de cacao	Jornal	10	10,00	100,00	
Quiebra	Jornal	6	10,00	60,00	
Fermentado	Jornal	1	10,00	10,00	
Secado	Jornal	1	10,00	10,00	
Cosecha de plátano	Jornal	4	10,00	40,00	
INSUMOS Y M,ATERIALES					265,00
Sulfomag	Saco	1	60,00	60,00	
Guano de isla	Saco	4	45,00	180,00	
Roca fosfórica	Saco	1	25,00	25,00	
COMERCIALIZACION					210,00
Costales de polietileno	Unidad	15	2,00	30,00	
Transporte de cacao	S./Kg.	1500	0,10	150,00	
Traslado de plátano	Jornal	2	10,00	20,00	
Venta	Jornal	1	10,00	10,00	
TOTAL (S/.)					885,00

Al tipo de cambio de S/ 3.5 por US\$, el costo total al cuarto año de una hectárea de cacao instalada es de US\$ 252.86

COSTOS UNITARIOS, INSTALACION DE AREA NUEVA DE CACAO

Estado inicial : Area Nueva
 Densidad : 1666 Plantas
 Extensión : 1 Ha.
 : Quinto año

DESCRIPCION	U.M	Cantidad	Costo Unit.	Sub Total (S/.)	TOTAL (S/.)
GASTOS DEL CULTIVO					170,00
Deshierbo (2 por año)	Jornal	4	10,00	40,00	
Poda de mantenimiento	Jornal	10	10,00	100,00	
Abonamiento	Jornal	3	10,00	30,00	
COSECHA Y BENEFICIO					440,00
Cosecha de cacao	Jornal	30	10,00	300,00	
Quiebra	Jornal	10	10,00	100,00	
Fermentado	Jornal	2	10,00	20,00	
Secado	Jornal	2	10,00	20,00	
INSUMOS Y M,ATERIALES					555,00
Sulfomag	Saco	2	60,00	120,00	
Guano de isla	Saco	8	45,00	360,00	
Roca fosfórica	Saco	3	25,00	75,00	
COMERCIALIZACION					310,00
Costales de polietileno	Unidad	25	2,00	50,00	
Transporte de cacao	S./Kg.	2500	0,10	250,00	
Venta	Jornal	1	10,00	10,00	
TOTAL (S/.)					1.475,00

Al tipo de cambio de S/ 3.5 por US\$, el costo total al quinto año de una hectárea de cacao instalada es de US\$ 421.42

Seguidamente se presenta una simulación del margen de utilidad que se puede obtener durante los cinco primeros años luego de haber instalado el cultivo del cacao.

Debemos precisar que para el calculo de las utilidades, se asumen ingresos provenientes de la venta del cultivo asociado (plátano) y se proyectan los ingresos del cultivo del cacao en tres escenarios de precios en chacra recibidos por el productor y con un tipo de cambio de S/. 3.5 por cada US\$.

**RESUMEN DE UTILIDADES
AREA NUEVA CONVENCIONAL**

UTILIDAD CON PRECIO MAS BAJO (S/. 2,00/Kg.)

AÑO	INGRESOS		S/ TOTAL	EGRESOS S/.	UTILIDAD S/.	UTILIDAD \$
	CACAO	PLATANO				
1	-	1.562,50	1.562,50	3.302,90	(1.740,40)	(497,26)
2	600,00	1.562,50	2.162,50	1.006,00	1.156,50	330,43
3	1.600,00	1.000,00	2.600,00	1.041,00	1.559,00	445,43
4	3.000,00	500,00	3.500,00	885,00	2.615,00	747,14
5	5.000,00		5.000,00	1.475,00	3.525,00	1.007,14

UTILIDAD CON PRECIO INTERMEDIO (S/. 4,00/Kg.)

AÑO	INGRESOS		S/ TOTAL	EGRESOS S/.	UTILIDAD S/.	UTILIDAD \$
	CACAO	PLATANO				
1	-	1.562,50	1.562,50	3.302,90	(1.740,40)	(497,26)
2	1.200,00	1.562,50	2.762,50	1.006,00	1.756,50	501,86
3	3.200,00	1.000,00	4.200,00	1.041,00	3.159,00	902,57
4	6.000,00	500,00	6.500,00	885,00	5.615,00	1.604,29
5	10.000,00		10.000,00	1.475,00	8.525,00	2.435,71

UTILIDAD CON PRECIO MAS ALTO (S/. 7,50/Kg.)

AÑO	INGRESOS		S/ TOTAL	EGRESOS S/.	UTILIDAD S/.	UTILIDAD \$
	CACAO	PLATANO				
1	-	1.562,50	1.562,50	3.302,90	(1.740,40)	(497,26)
2	2.250,00	1.562,50	3.812,50	1.006,00	2.806,50	801,86
3	6.000,00	1.000,00	7.000,00	1.041,00	5.959,00	1.702,57
4	11.250,00	500,00	11.750,00	885,00	10.865,00	3.104,29
5	18.750,00		18.750,00	1.475,00	17.275,00	4.935,71

2. COSTOS DE REHABILITACIÓN – RENOVACIÓN DEL CULTIVO

Como en el caso de una plantación nueva de cacao, recién a partir del quinto año se estabiliza la producción. En virtud a lo anterior, seguidamente se presenta un análisis de costos por cinco años, a fin de evaluar la rentabilidad del cultivo.

Debemos precisar que los supuesto incluidos para el análisis son los siguientes:

- La plantación a rehabilitar – renova está en abandono o semi abandonada.
- La densidad de siembra es de 1,000 plantas por hectárea
- El costo del jornal es de S/. 10.
- Considera como cultivo de sombra temporal al plátano. Incluye costos de instalación y comercialización del plátano
- El nivel tecnológico es intermedio alto.

COSTOS REHABILITACIÓN - RENOVACIÓN DE CACAO

Estado inicial : Área abandonado o semi abandonado
 Densidad : 1000 plantas
 Extensión : 1 Ha.
 : Primer año

DESCRIPCION	U.M	Cant.	Costo Unit.	Sub Total (S./)	TOTAL (S./)
A. GASTOS DEL CULTIVO					1000,00
Deshierbo (03 por año)	Jornal	45	10,00	450,00	
Poda (eliminación de plantas improductivas)	Jornal	15	10,00	150,00	
Deschuponado	Jornal	10	10,00	100,00	
Control fitosanitario (monilia)	Jornal	10	10,00	100,00	
Injerto de renovación (basal y lateral)	Jornal	5	10,00	50,00	
Replombamiento	Jornal	10	10,00	100,00	
Instalación de sombra	Jornal	1	10,00	10,00	
Instalación de plátano	Jornal	4	10,00	40,00	
B. COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE					72,00
Gasolina mezcla	Galón	3	12,00	36,00	
Aceite grado 40	Galón	1,5	24,00	36,00	
C. INSTALACION DE VIVEROS					65,80
Bolsas de vivero para cacao	Millar	0,5	10,50	5,25	
Bolsas de vivero para forestales	Millar	0,1	10,50	1,05	
Llenado de bolsas	Jornal	2	10,00	20,00	
Funguicidas	Kg.	0,25	30,00	7,50	
Fertilizante foliar	Kg.	1	22,00	22,00	
Control fitosanitario	Jornal	1	10,00	10,00	
D. INSTALACION Y MANTENIMIENTO DEL CULTIVO					180,00
Apertura de hoyos Cacao (0.4m x0.4m)	Jornal	5	10,00	50,00	
Apertura de hoyos Sombra Permanente	Jornal	1	10,00	10,00	
Instalación de plántones de cacao	Jornal	4	10,00	40,00	
Instalación de plátano	Jornal	3	10,00	30,00	
Instalación de sombra permanente	Jornal	1	10,00	10,00	
Control fitosanitario	Jornal	1	10,00	10,00	
Poda de formación	Jornal	2	10,00	20,00	
Recalce	Jornal	1	10,00	10,00	
E. INSUMOS Y MATERIALES					510,00
Semilla de cacao	Kg.	1	10,00	10,00	
Hijuelos de plátano	Unidad	400	0,50	200,00	
Varas Yemeras	Unidad	125	0,50	62,50	
Semillas, plantas para sombra (cedro + caoba)	Kgr.	0,3	150,00	45,00	
Injertador	Jornal	5	10,00	50,00	
Sulpho – mag	Saco	1	60,00	60,00	
Guano de isla	Saco	1	45,00	45,00	
Roca fosfórica	Saco	1	25,00	25,00	
Pencil	Lt.	0,25	50,00	12,50	
COSECHA Y BENEFICIO					140,00
Cosecha de cacao	Jornal	3	10,00	30,00	
Quiebra	Jornal	1	10,00	10,00	
Fermentado	Jornal	1	10,00	10,00	
Secado	Jornal	1	10,00	10,00	
Cosecha de plátano	Jornal	8	10,00	80,00	
F. HERRAMIENTAS					185,00
Machetes	Unidad	2	10,00	20,00	
Tijera de podar	Unidad	2	50,00	100,00	
Cuchila de injertar	Unidad	1	50,00	50,00	
Cinta de Plástico	Metro	10	0,50	5,00	
Regadera	Unidad	1	10,00	10,00	
COMERCIALIZACION					74,00
Costales	Unidad	2	2,00	4,00	
Transporte de cacao	S./Kg.	200	0,10	20,00	
Transporte de plátano	Jornal	4	10,00	40,00	
Venta	Jornal	1	10,00	10,00	
TOTAL (S./)					2.226,80

Al tipo de cambio de S/ 3.5 por US\$, el costo total de una hectárea de cacao rehabilitada-renovada al primer año es de US\$ 636.2

COSTOS REHABILITACION - RENOVACION DE CACAO

Estado inicial : Area abandonado o semi abandonado
 Densidad : 1000 Plantas
 Extensión : 1 Ha.
 : Segundo año

DESCRIPCION	U.M	Cant.	Costo Unit.	Sub Total (S/.)	TOTAL (S/.)
A. GASTOS DEL CULTIVO					800,00
Deshierbo (03 por año)	Jornal	45	10,00	450,00	
Poda (eliminación de plantas improductivas)	Jornal	10	10,00	100,00	
Deschuponado	Jornal	10	10,00	100,00	
Control fitosanitario (monilia)	Jornal	8	10,00	80,00	
Injerto de renovación (basal y lateral)	Jornal	5	10,00	50,00	
Recalce	Jornal	2	10,00	20,00	
COSECHA Y BENEFICIO					160,00
Cosecha de cacao	Jornal	4	10,00	40,00	
Quiebra	Jornal	2	10,00	20,00	
Fermentado	Jornal	1	10,00	10,00	
Secado	Jornal	1	10,00	10,00	
Cosecha de plátano	Jornal	8	10,00	80,00	
INSUMOS					50,00
Varas yemeras	Cantidad	50	1,00	50,00	
COMERCIALIZACION					86,00
Costales	Unidad	3	2,00	6,00	
Transporte de cacao	S/./Kg.	300	0,10	30,00	
Transporte de plátano	Jornal	4	10,00	40,00	
Venta	Jornal	1	10,00	10,00	
TOTAL (S/.)					1.096,00

Al tipo de cambio de S/ 3.5 por US\$, el costo total de una hectárea de cacao rehabilitada-renovada al segundo año es de US\$ 313.1

COSTOS REHABILITACION - RENOVACION DE CACAO

Estado inicial : Area abandonado o semi abandonado
 Densidad : 1000 Plantas
 Extensión : 1 Ha.
 : Tercer año

DESCRIPCION	U.M	Cant.	Costo Unit.	Sub Total (S/.)	TOTAL (S/.)
A. GASTOS DEL CULTIVO					310,00
Deshierbo (03 por año)	Jornal	20	10,00	200,00	
Poda (eliminación de plantas improductivas)	Jornal	4	10,00	40,00	
Deschuponado	Jornal	3	10,00	30,00	
Control fitosanitario (monilia)	Jornal	4	10,00	40,00	
COSECHA Y BENEFICIO					180,00
Cosecha de cacao	Jornal	7	10,00	70,00	
Quiebra	Jornal	3	10,00	30,00	
Fermentado	Jornal	1	10,00	10,00	
Secado	Jornal	1	10,00	10,00	
Cosecha de plátano	Jornal	6	10,00	60,00	
INSUMOS					220,00
Sulpo mag	Saco	1	60,00	60,00	
Guano de isla	Saco	3	45,00	135,00	
Roca fofórica	Saco	1	25,00	25,00	
COMERCIALIZACION					100,00
Costales	Unidad	5	2,00	10,00	
Transporte de cacao	S./Kg.	500	0,10	50,00	
Transporte de plátano	Jornal	3	10,00	30,00	
Venta	Jornal	1	10,00	10,00	
TOTAL (S/.)					810,00

Al tipo de cambio de S/ 3.5 por US\$, el costo total de una hectárea de cacao rehabilitada-renovada al tercer año es de US\$ 231.4

COSTOS REHABILITACION - RENOVACION DE CACAO

Estado inicial : Area abandonado o semi abandonado
 Densidad : 1000 Plantas
 Extensión : 1 Ha.
 : Cuarto año

DESCRIPCION	U.M	Cant.	Costo Unit.	Sub Total (S/.)	TOTAL (S/.)
A. GASTOS DEL CULTIVO					170,00
Deshierbo (03 por año)	Jornal	6	10,00	60,00	
Poda	Jornal	4	10,00	40,00	
Deschuponado	Jornal	3	10,00	30,00	
Control fitosanitario (monilia)	Jornal	4	10,00	40,00	
COSECHA Y BENEFICIO					220,00
Cosecha de cacao	Jornal	10	10,00	100,00	
Quiebra	Jornal	6	10,00	60,00	
Fermentado	Jornal	1	10,00	10,00	
Secado	Jornal	1	10,00	10,00	
Cosecha de plátano	Jornal	4	10,00	40,00	
INSUMOS					290,00
Sulpo mag	Saco	1	60,00	60,00	
Guano de isla	Saco	4	45,00	180,00	
Roca fofórica	Saco	2	25,00	50,00	
COMERCIALIZACION					126,00
Costales	Unidad	8	2,00	16,00	
Transporte de cacao	S./Kg.	800	0,10	80,00	
Transporte de plátano	Jornal	2	10,00	20,00	
Venta	Jornal	1	10,00	10,00	
TOTAL (S/.)					806,00

Al tipo de cambio de S/ 3.5 por US\$, el costo total de una hectárea de cacao rehabilitada-renovada al cuarto año es de US\$ 230.3

COSTOS REHABILITACION - RENOVACION DE CACAO

Estado inicial : Area abandonado o semi abandonado
 Densidad : 1000 Plantas
 Extensión : 1 Ha.
 : Quinto año

DESCRIPCION	U.M	Cant.	Costo Unit.	Sub Total (S/.)	TOTAL (S/.)
A. GASTOS DEL CULTIVO					150,00
Deshierbo	Jornal	4	10,00	40,00	
Poda	Jornal	4	10,00	40,00	
Deschuponado	Jornal	3	10,00	30,00	
Control fitosanitario (monilia)	Jornal	4	10,00	40,00	
COSECHA Y BENEFICIO					430,00
Cosecha de cacao	Jornal	30	10,00	300,00	
Quiembra	Jornal	10	10,00	100,00	
Fermentado	Jornal	1	10,00	10,00	
Secado	Jornal	2	10,00	20,00	
Cosecha de plátano	Jornal		10,00	0,00	
INSUMOS					335,00
Sulpo mag	Saco	1	60,00	60,00	
Guano de isla	Saco	5	45,00	225,00	
Roca fofórica	Saco	2	25,00	50,00	
COMERCIALIZACION					250,00
Costales	Unidad	20	2,00	40,00	
Transporte de cacao	S/./Kg.	2000	0,10	200,00	
Venta	Jornal	1	10,00	10,00	
TOTAL (S/.)					1.165,00

Al tipo de cambio de S/ 3.5 por US\$, el costo total de una hectárea de cacao rehabilitada-renovada al quinto año es de US\$ 332.9

Una vez determinados los costos, el paso siguiente es calcular la utilidad del cultivo hasta el quinto año, a partir de realizada la rehabilitación – renovación de las plantaciones de cacao.

Debemos precisar que para el calculo de las utilidades, se asume que los ingresos que obtiene el agricultor por las 400 a 500 plantas instaladas por hectárea en asociación con el cacao es de S/. 1,000. Estos mismos ingresos van disminuyendo a partir del tercer año de producción debido a que la densidad de siembra del plátano va disminuyendo al incrementar el número de árboles de sombra permanente y por la propia necesidad de luz de la plantación de cacao.

Del mismo modo hacemos la aclaración que el análisis se hace para tres escenarios de precios en chacra recibidos por el productor y con un tipo de cambio de S/. 3.5 por cada US\$.

**RESUMEN DE UTILIDADES
REHABILITACION – RENOVACIÓN**

UTILIDAD CON PRECIO MAS BAJO (S/. 2,00/Kg.)

AÑO	INGRESOS		S/. TOTAL	EGRESOS S/.	UTILIDAD S/.	UTILIDAD \$
	CA CAO	PLATANO				
1	400,00	1.000,00	1.400,00	2.226,80	(826,80)	(236,23)
2	600,00	1.000,00	1.600,00	1.096,00	504,00	144,00
3	1.000,00	750,00	1.750,00	810,00	940,00	268,57
4	1.600,00	500,00	2.100,00	806,00	1.294,00	369,71
5	4.000,00		4.000,00	1.165,00	2.835,00	810,00

UTILIDAD CON PRECIO INTERMEDIO (S/. 4,00/Kg.)

AÑO	INGRESOS		S/. TOTAL	EGRESOS S/.	UTILIDAD S/.	UTILIDAD \$
	CA CAO	PLATANO				
1	800,00	1.000,00	1.800,00	2.226,80	(426,80)	(121,94)
2	1.200,00	1.000,00	2.200,00	1.096,00	1.104,00	315,43
3	2.000,00	750,00	2.750,00	810,00	1.940,00	554,29
4	3.200,00	500,00	3.700,00	806,00	2.894,00	826,86
5	8.000,00		8.000,00	1.165,00	6.835,00	1.952,86

UTILIDAD CON PRECIO MAS ALTO (S/. 7,50/Kg.)

AÑO	INGRESOS		S/. TOTAL	EGRESOS S/.	UTILIDAD S/.	UTILIDAD \$
	CA CAO	PLATANO				
1	1.500,00	1.000,00	2.500,00	2.226,80	(273,20)	(78,06)
2	2.250,00	1.000,00	3.250,00	1.096,00	2.154,00	615,43
3	3.750,00	750,00	4.500,00	810,00	3.690,00	1.054,29
4	6.000,00	500,00	6.500,00	806,00	5.694,00	1.626,86
5	15.000,00		15.000,00	1.165,00	13.835,00	3.952,86

BIBLIOGRAFIA

1. HERNANDEZ T. A. Sistemas de Producción en la Amazonía Peruana, Programa de Promoción Agroindustrial AD/PER/459 UNFDAC-PNUD/OSP, Tingo María 1991.
2. LAMA D. D. Eco fisiología del Cultivo de Cacao, UNIVERSIDAD AGRARIA DE LA SELVA, Tingo María – Perú, 2003.
3. LAMA D. D. Paquete Tecnológico del Cultivo de Cacao en la Región Alto Huallaga, Ministerio de Agricultura, Agencia Agraria Leoncio Prado.
4. MINISTERIO DE AGRICULTURA, Plan Nacional del Cacao, 1998
5. PAREDES A. M., Rehabilitación – Renovación en Cacao, Convenio USAID/CONTRADROGAS, Lima – 2000
6. PAREDES A. M., Clones Promisorios de Cacao en el Perú, 2001
7. PROGRAMA UNDCP-UNOPS, Semilleros y Bancos de Germoplasma de Cacao, Perú 1996.
8. Ministerio de Agricultura, El Cultivo del Cacao en la Amazonía Peruana – Junio 2000 Lima – Perú 105 Págs.

GLOSARIO

1. **Pico de loro** : Herramienta en forma de pico de loro utilizado para la cosecha y podas en árboles altos de cacao.
2. **Planta Madre** : Planta con buenas características de producción y tolerancia a enfermedades, recomendables para propagar.
3. **Chupones basales** : Brotes de una planta adulta.
4. **Mazorca** : Fruto del cacao.
5. **Macheteo** : Raleo de los árboles pequeños dentro de un bosque.
6. **Picacheo** : Corte en pequeños trozos de los árboles caídos.
7. **Shunteo** : Recojo o limpieza de las ramas que no han quemado.
8. **Varas yemeras** : Ramillas de cacao con yemas para su propagación.