



**FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA Y  
CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN**

**PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN  
AGRICULTURA**

**INFORME DE PASANTIAS REALIZADAS EN  
LA HACIENDA**

**"EL CHAPARRAL"  
MARZO 2006 / SEPTIEMBRE 2006**

**TEMA:  
CONTROL DEL CULTIVO DE CACAO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
TECNÓLOGO EN AGRICULTURA**

**REALIZADO POR:  
DIANA CECILIA MOROCHO VILLAMAR**

**GUAYAQUIL - ECUADOR  
AÑO: 2008**



## TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

*Franco*

**Ing. Francisco Andrade S.**

**DECANO DE LA FIMCP**

*HTorres*

**MSc. Haydée Torres C.**

**COORDINADORA PROTAG**

*Mario*

**Ing. Mario Balón M.**

**PROFESOR DELEGADO**



*HTorres*

*HTorres*

## **DECLACION EXPRESA**

**La responsabilidad del presente informe de pasantías me corresponde exclusivamente y el patrimonio de la misma a la ESPOL.**



---

**Diana Cecilia Morocho Villamar**



## RESUMEN

Mi pasantía la realice en el periodo de Marzo del 2006 hasta Septiembre del mismo año, en la Hacienda Agrícola Ganadera El CHAPARRAL S.A.

La Hacienda consta de 120 hectáreas de mango Tomy, 100 cabezas de ganado y 5 hectáreas de cacao clonal CCN 51.

Ubicada en el cantón Balzar al norte de la provincia entre los cantones del Empalme y Santa Lucia a 103 kilómetros de Guayaquil.

Mi pasantía profesional se baso en el mantenimiento del cultivo del cacao clonal CCN 51 o ramilla que incluye poda de mantenimiento, poda fitosanitaria, programa de fertilización, que va acompañado de control de malezas, método mecánico y químico, humedad del suelo.

Cosecha que implica extracción del grano, fermentación, secado, característica de una almendra bien fermentada y seca, merma.

Control de enfermedades como escoba de bruja, causada por el hongo Basidiomiceto *Crinipellis pernicioso*; monilia o moniliasis, causada por el hongo Deuteromiceto *monilia roreri*.

Control de plagas como la ardilla roedora de la fruta.

## INDICE GENERAL

|  |          |
|--|----------|
| RESUMEN-----                               | 1        |
| INDICE GENERAL-----                        | 2        |
| INDICE DE FIGURAS-----                     | 5        |
| INTRODUCCION-----                          | 6        |
| OBJETIVOS GENERALES-----                   | 6        |
| OBJETIVOS ESPECIFICOS-----                 | 6        |
| <br>                                       |          |
| <b>CAPITULO 1: REVISIÓN LITERARIA-----</b> | <b>7</b> |
| 1.1 Poda de mantenimiento-----             | 7        |
| 1.2 Poda fitosanitaria-----                | 8        |
| <br>                                       |          |
| 1.3 PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN-----         | 8        |
| 1.3.1 Control de malezas-----              | 9        |
| 1.3.2 Humedad del suelo-----               | 9        |
| <br>                                       |          |
| 1.4 BENEFICIOS DE LA ALMENDRA-----         | 9        |
| 1.4.1 Fermentación-----                    | 10       |
| 1.4.2 Secado-----                          | 10       |
| <br>                                       |          |
| 1.5 CONTROL DE EMFERMEDADES-----           | 11       |

|   |           |
|---|-----------|
| 1.5.1 Escoba de bruja-----                  | 11        |
| 1.5.2 Monilia o moniliasis-----             | 12        |
| 1.6 CONTROL DE PLAGAS-----                  | 13        |
| <b>CAPITULO 2: DESARROLLO PRÁCTICO-----</b> | <b>14</b> |
| 2.1 Poda de mantenimiento-----              | 14        |
| 2.2 Poda fitosanitaria-----                 | 15        |
| 2.3 PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN-----          | 16        |
| 2.3.1 Control de malezas-----               | 21        |
| 2.3.2 Método químico-----                   | 22        |
| 2.3.3 Humedad del suelo-----                | 22        |
| 2.4 BENEFICIOS DE LA ALMENDRA-----          | 22        |
| 2.4.1 Cosecha-----                          | 22        |
| 2.4.2 Extracción del grano-----             | 23        |
| 2.4.3 Fermentación-----                     | 24        |
| 2.4.4 Procesos de la fermentación-----      | 25        |
| 2.4.5 Secado-----                           | 26        |



|  |           |
|--|-----------|
| 2.4.6 Diferencias que se presentaron entre el grano bien fermentado y el mal fermentado----- | 27        |
| 2.4.7 Merma-----   | 27        |
| <br>   |           |
| 2.5 CONTROL DE ENFERMEDADES-----   | 31        |
| 2.5.1 Escoba de bruja-----   | 31        |
| 2.5.2 Monilia o moniliasis-----  | 32        |
| <br>   |           |
| 2.6 CONTROL DE PLAGAS-----   | 33        |
| 2.6.1 Ardilla roedora de la fruta-----   | 33        |
| <br>   |           |
| <b>CONCLUSIONES-----</b>   | <b>35</b> |
| <b>RECOMENDACIONES-----</b>  | <b>36</b> |
| <b>ANEXOS-----</b>   | <b>37</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA-----</b>   | <b>38</b> |



**INDICE DE FIGURAS.**

|   |    |
|---|----|
| CAPITULO # 2.4 BENEFICIOS DE LA ALMENDRA-----   | 22 |
| Figura No. 2.4.1 Cosecha-----                   | 22 |
| Figura No. 2.4.3 Fermentación-----              | 24 |
| Figura No. 2.4.5 Secado-----                    | 26 |
| CAPITULO # 2.5 CONTROL DE ENFERMEDADES-----     | 31 |
| Figura No. 2.5.1 Escoba de bruja-----           | 31 |
| Figura No. 2.5.2 Monilia o moniliasis-----      | 32 |
| CAPITULO # 2.6 CONTROL DE PLAGAS-----           | 33 |
| Figura No. 2.6.1 Ardilla roedora del fruto----- | 33 |



## **INTRODUCCION**

### **OBJETIVOS GENERALES.**

Consolidar los conocimientos adquiridos en la carrera del PROTAG con la realización de la pasantía en el cultivo de cacao en lo referente al manejo.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Mediante los objetivos generales potencializar el rendimiento del cacao CCN-51.
- Incrementar la calidad de la almendra mediante los procesos de fermentación y secado.
- Erradicar a tiempo los problemas de plagas y enfermedades.
- Lograr la valoración de prácticas culturales como método para reducir la incidencia de la monilia y escoba de bruja en la plantación de cacao.



## **CAPITULO 1: REVISIÓN LITERARIA.**

### **1.1 Poda de mantenimiento**

Estudios realizados en diversos centros de Investigaciones de cacao y particularmente obtenidos en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP), han demostrado que el árbol De cacao necesita ser podado metódicamente desde la primera fase de crecimiento y empezar la poda de mantenimiento a los 2 años por tratarse de un material proveniente de ramas, este material requiere cuidados permanentes.

La poda de mantenimiento tiene como finalidad equilibrar el sistema aéreo de la planta en desarrollo, mediante cortes de ramas innecesarias, ramas muertas, torcidas, entrecruzadas, mal formadas, ramas improductivas en el interior de la copa.

El material desechado en la poda de mantenimiento no debe ser en mayor cantidad ya que las mazorcas formadas del árbol deben ser alimentadas por las hojas. (CABANILLA 1918, la poda en cultivo de cacao).



## **1.2 PODA FITOSANITARIA**

Consiste en la eliminación de las partes del follaje y ramas que hayan sido afectadas por escoba de bruja, insectos y otras causas. Además debe eliminarse las mazorcas infectadas y plantas parasitas que crecen en la copa del árbol.

## **1.3 PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN**

La fertilización es un recurso para aumentar la producción.

El cultivo de cacao requiere algunos nutrientes para su desarrollo normal, la fertilización debe ser hecha en base a las necesidades de la planta y solamente cumplen sus efectos benéficos si son aplicados correctamente esta debe ir acompañado de: control de malezas, control de plagas, control de enfermedades, humedad del suelo entre otros factores.

La cantidad de fertilizantes a emplearse son variables dependen del análisis físico, químico del suelo y se lo realiza con las interpretaciones dadas por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).



### **1.3.1 CONTROL DE MALEZAS**

Estudios realizados en la Estación Tropical Pichilingue determinó que el cacao para su desarrollo en los 3 primeros años de establecimiento, necesita 6 a 10 desyerbas por año.

El control de malezas se realiza previo a un programa de fertilización para que este no compita con agua, luz y nutriente que la planta pueda absorber con mayor eficiencia.

### **1.3.2 HUMEDAD DEL SUELO**

La cantidad de lluvia anual que sastiface al cultivo oscila entre 1500mm / año.

### **1.4 BENEFICIOS DE LA ALMENDRA**

El beneficio o preparación del cacao como materia prima para la Industrialización del producto incluye, una serie de operaciones que se inicia con la cosecha de la mazorca madura, extracción de la almendra, fermentación y termina con el secado del grano.

Es el objetivo es convertir la materia prima a un producto comercial de mejor calidad, fácil al trasportar y almacenar.



Es importante recordar que la calidad del grano depende del proceso de fermentación y secado.

#### **1.4.1 FERMENTACIÓN**

Es el proceso a que se someten las almendras frescas y permite a las almendras adquirir su particular calidad, dando como resultados un producto con el sabor precursor del chocolate.

Para lograr una buena fermentación las almendras deben ser colocadas en cajas de maderas durante 4 a 5 días, removiendo inicialmente cada 24 horas y al tercer día debe removerse cada 12 horas para que fermentación sea de buena calidad. (ALLISON M. 1967, mejoramiento de la calidad del cacao).

#### **1.4.2 SECADO**

El secado tiene como finalidad reducir el contenido de humedad de las almendras fermentadas, del 60% con que se inicia el proceso a un valor de 7% si se requiere asegurar buenas condiciones de conservación.

El secado natural es el procedimiento más comúnmente empleado en el Ecuador y requiere de 4 a 5 días.



La almendra bien seca se caracteriza porque presenta apariencia externa color café o canela y cuando se presiona entre los dedos se produce un chasquido.

## **1.5 CONTROL DE ENFERMEDADES**

El cacao, como cualquier otro organismo viviente es susceptible de ser atacado por microorganismos que atacan su desarrollo, causándole una o varias enfermedades. Para que se produzca una enfermedad, además del hospedero (la planta), debe haber uno o más patógenos (organismos causales) presentes, así como las condiciones ambientales adecuadas para su desarrollo. El efecto final de un ataque de enfermedad es siempre un decaimiento de la producción en diversos grados, llegando en ocasiones a causar la muerte de la planta.

### **1.5.1 ESCOBA DE BRUJA**

Enfermedad causada por un hongo Basidiomiceto, *Crinipellis Perniciosa*, parásito que ataca solamente al género *Theobroma* spp, fue reportada por primera vez en 1895 y aparece en el Ecuador en 1918 en balao, los síntomas característicos de esta

enfermedad son: deformaciones de brotes terminales. Esto se ramifica y alargan, presentando hojas sin desarrollo que dan apariencia a escoba de bruja, cojinetes afectados producen flores hipertrofiadas denominados frutos chirimoyas.

El método de control recomendado son prácticas culturales como poda fitosanitarias.

### **1.5.2 MONILIA O MONILIASIS**

Enfermedad endémica causada por el hongo Deuteromiceto *Monilia roreri*. Se reporto por primera vez en Colombia 1851 y posteriormente se distribuyo en el Ecuador 1916, los síntomas son: pudriciones y momificación lenta de las mazorcas de cacao, inicialmente presenta mancha color café pero solo se puede distinguir cuando presenta signo en forma de micelio blanquecino y sobre el esporas cremosas.

Se recomienda eliminar frutos enfermos y dejarlo en el suelo para su degradación natural.





## **1.6 CONTROL DE PLAGAS**

Se considera plaga a cualquier especie que cause daño al cultivo en este caso tenemos a la ardilla roedora del fruto, el daño causado es de gran importancia económica ya que perfora las mazorcas, quiebra las almendras con lo que lleva a una baja producción.

Para el control de esta plaga se deben cortar árboles viejos cercanos a la plantación.



## **CAPITULO 2. DESARROLLO PRÁCTICO.**

### **2.1 PODA DE MANTENIMIENTO.**

Se realizo la poda de mantenimiento en 5 hectáreas que corresponden a 6500 plantas de cacao clonal CCN 51, que trabajaron 5 jornales en 32 horas hombres.

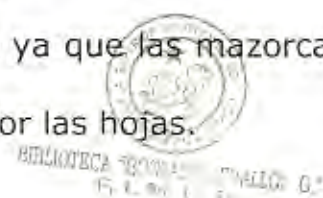
Los materiales utilizados en la poda de mantenimiento son:

- 5 tijeras felcos
- 1 litro de alcohol industrial o formol comercial al 40 %

Previo a la utilización de las tijeras se las desinfecto sumergiéndolas en el alcohol industrial por 5 minutos y por cada 100 plantas trabajadas para evitar la propagación de una planta contaminadas a otra planta sana.

Esta labor se realiza ha partir de los 2 años de edad de la planta. La planta fue sometida a una poda ligera y consiste en mantener la forma de la planta dar suficiente luz y aireación en todo el follaje para que las plantas cumplan todas sus funciones, luego se procedió con la eliminación de chupones, ramas muertas, ramas torcidas, entrecruzadas, mal formadas, ramas improductivas o secas en el interior de la copa.

El material desechado no fue gran cantidad ya que las mazorcas formadas del árbol deben ser alimentados por las hojas.



El objetivo de las poda de mantenimiento es mantener el equilibrio entre producción de mazorca y número de hojas activas o funcionales.

$$6500 \text{ plantas de cacao} / 5 \text{ jornales} = 1300 \text{ plantas} \times \text{jornal}$$
$$1300 \text{ plantas} / 32 \text{ horas, hombres} = 40.625 \text{ plantas} \times \text{hora}$$
$$40.625 \text{ plantas, horas.} \times 8 = 325 \text{ plantas podadas en 8 horas}$$
$$40.625 \text{ plantas, horas.} \times 32 \text{ horas hombres} = 1300 \text{ plantas}$$

jornal

$$1300 \text{ plantas, jornal.} \times 5 \text{ jornales} = 6500 \text{ podadas en 32 horas,}$$

hombres.

## **2.2 PODA FOTOSANITARIA.**

Se efectuó la eliminación de partes afectadas de la planta como el follaje, ramas atacadas por escoba de bruja y se eliminó mazorcas infectadas por monilia y plantas parasitas que crecían en la copa de la planta.

### **2.3 PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN.**

La hacienda el Chaparral tenía un programa de fertilización realizado en los cuatro sectores, en base al análisis físico, químico del suelo dado por El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuario INIAP.

Este programa de fertilización fue acompañado de: control de malezas, humedad del suelo, fitotecnia del cultivo (podas fitosanitarias, saneamientos).

Los fertilizantes fueron distribuidos en una banda ancha alrededor de la planta, en el primer ciclo se aplicó 201 gr. / planta en el segundo 169 gr. / planta, se trabajó también con un programa de fertilización orgánica con estiércol de ganado descompuesto 7.69 lbs/ plantas.

Después de la fertilización se le dio seguimiento a las plantas y observamos los siguientes mejoramientos:

- Aumento de números de hojas y floración
- Cambio de coloración de hojas a verde intenso.
- Plantas más robustas.



**ANÁLISIS DEL SUELO REALIZADA EN LA HACIENDA "EL  
CHAPARRAL"**

| Identificación |     |     | PPm |                 |       |                 |                  |    |      |      |
|----------------|-----|-----|-----|-----------------|-------|-----------------|------------------|----|------|------|
|                | PH  |     | N   | P               | K     | Ca              | Mg               | S  | Zn   | Cu   |
| Lote 1         | 6,2 | LAC | 9B  | 34 <sup>a</sup> | 0,45A | 16 <sup>a</sup> | 3,7 <sup>a</sup> | 5B | 2,9B | 2,0M |
| Lote 2         | 6,4 | LAC | 7B  | 35 <sup>a</sup> | 0,47A | 15 <sup>a</sup> | 4,7 <sup>a</sup> | 8B | 1,8B | 1,8M |
| Lote 3         | 6,2 | LAC | 10B | 44 <sup>a</sup> | 0,40A | 16 <sup>a</sup> | 4,1 <sup>a</sup> | 3B | 2,8B | 1,9M |
| Lote 4         | 6,1 | LAC | 6B  | 30 <sup>a</sup> | 0,53A | 15 <sup>a</sup> | 5,3 <sup>a</sup> | 3B | 2,6B | 3,6M |

| Fe.   | Mn    | B      |
|-------|-------|--------|
| 122 A | 7,8 M | 0,33 M |
| 83 A  | 3,9 B | 0,18 B |
| 84 A  | 5,8 M | 0,17 B |
| 117 A | 8,8 M | 0,24 M |



**INTERPRETACIÓN DADA POR EL INSTITUTO NACIONAL DE  
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIAP.**

|                              |                   |                                 |
|------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| MAC= Muy ácido               | Elemento de N o B | Extractantes                    |
| AC= Ácido                    | B= Bajo           | Olsen modificado                |
| MeAC= Medio ácido            | M= medio          | N, P, K, MG, Cn, Fe,<br>Mn, Zn  |
| LAC= Ligeramente<br>ácido    | A= alto           | Fosfato de calcio<br>monobásico |
| PN= Proc. Neutro             |                   |                                 |
| N= Neutro                    |                   |                                 |
| LAI= Ligeramente<br>alcalino |                   |                                 |
| MeAL= Medio alcalino         |                   |                                 |
| AL= Alcalino                 |                   |                                 |
| RC= Requiere cal.            |                   |                                 |

| <i>M.O</i> | <i>Ca/Mg</i> | <i>Mg/K</i> | <i>Ca + Mg/K</i> | <i>Neq/100m2</i> |
|------------|--------------|-------------|------------------|------------------|
| 1,1 B      | 4,3          | 8,22        | 43,78            | 20,15            |
| 0,7 B      | 3,1          | 10,00       | 41,41            | 20,17            |
| 1,1 B      | 3,9          | 10,25       | 50,25            | 20,50            |
| 1,7 B      | 2,8          | 10,00       | 38,30            | 20,83            |



INIA T. E. EDUARDO ZAVALLON G.  
I. N. I. A. P.

**TEXTURA:**

|        | <b>ARENA</b> | <b>LIMO</b> | <b>ARCILLA</b> |
|--------|--------------|-------------|----------------|
| LOTE 1 | 61%          | 26%         | 13%            |
| LOTE 2 | 55%          | 34%         | 11%            |
| LOTE 3 | 59%          | 26%         | 15%            |
| LOTE 4 | 17%          | 50%         | 33%            |

**Tipos de suelos.**

Lote 1 → Franco → Arenoso  
 Lote 2 → Franco → Arenoso  
 Lote 3 → Franco → Arenoso  
 Lote 4 → Franco → limoso → Limo

| <b>AL + H, AL Y NQ</b> | <b>INTERPRETACION</b>   | <b>M. O Y CL</b> |
|------------------------|-------------------------|------------------|
| B = Bajo               | NS = No salino          | B = Bajo         |
| M = Medio              | LS = Ligeramente salino | M = Medio        |
| T = Tóxico             | S = Salino              | A = Alto         |
|                        | MS = Muy salino         |                  |

Mediante la interpretación del análisis del suelo el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP. recomienda realizar los siguientes programas de fertilización

**RECOMENDACIÓN:**

Se debe aumentar las aplicaciones de nutrientes especialmente a base de potasio ya que se nota cierto antagonismo en el calcio, el magnesio, y potasio.

Se incorpora también materia orgánica ya que se trata de un suelo que carece de la misma

| QUIMICOS                       |                               | MATERIA ORGANICA    |                     |                     |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1er Ciclo 24/04/06             | 2do Ciclo 24/07/06            | 1er Ciclo 29/05/06  | 2do Ciclo 29/07/06  | 3er Ciclo 29/10/06  |
| Nitrato de amonio:<br>90grs    | Nitrato de amonio:<br>90grs   | 7,6 libras / planta | 7,6 libras / planta | 7,6 libras / planta |
| superfosfato triple 37grs      | sulpomag 32grs                |                     |                     |                     |
| sulpomag 32 grs.               | sulfato de potasio 23grs      |                     |                     |                     |
| sulfato de potasio 23grs       | muriato de potasio<br>19grs   |                     |                     |                     |
| muriato de potasio<br>19grs    | zinc 5 grs.                   |                     |                     |                     |
| <b>total = 201 grs./planta</b> | <b>total= 169 grs./planta</b> |                     |                     |                     |



### **2.3.1 CONTROL DE MALEZAS**

El control de malezas se lo hizo mediante 2 métodos mecánico y químico.

Empleamos el método mecánico con machete previo a un programa de fertilización que consiste en el chapeo alrededor de la planta de cacao e iniciar la fertilización localizada.

### **2.3.2 METODO QUIMICO**

Realizamos un chequeo de la plantación y determinamos el tipo de maleza presente, en este caso se trata de hoja angosta o paja y hoja ancha o monte *Rottboelia Exaltata* (caminadora) y *Amarantus Spp.* (bledo), con los resultados obtenidos del chequeo utilizamos los siguientes productos químicos herbicidas para su control. (Ver en anexo tabla 1).

### **2.3.3 HUMEDAD DEL SUELO.**

El sistema de riego utilizado era mediante micro aspersores, el riego se realizaba cada 15 días y en el día se daba 4 horas de riego.

La cantidad de lluvia anual que sastiface al cultivo oscila entre 1500mm para los 12 meses del año, tendremos 125mm mensuales.

### **2.4 BENEFICIOS DE LA ALMENDRA.**

#### **2.4.1 COSECHA**



Se cosecho las mazorcas cuando están alcanzaron su madurez



Fisiológica lo que pudimos apreciar principalmente por el cambio de coloración del fruto.

Los materiales utilizados en esta labor fueron: tijeras de podar y gavetas.

Es importante recordar que solo se debe cosechar las mazorcas maduras, ya que las pintonas no tienen suficientes azúcares y humedad en la pulpa para una buena fermentación satisfactoria.

La cosecha se realizaba cada 15 días y esto varía de acuerdo a la producción.

#### **2.4.2 EXTRACCIÓN DEL GRANO**

La extracción del grano de la mazorca se realizó con un machete pequeño mediante 2 cortes, 1 en la parte superior y otro en la parte inferior a 2 centímetros de ambos lados y luego se trazo 2 cortes verticales de ambos lados de la mazorca procurando no lastimar las almendras, esta labor se hizo en el campo ya que los cascarones constituyen una fuente natural de materia orgánica y minerales del suelo, además sirven de refugio nocturno a los insectos polinizadores, se extrajo con los dedos y se eliminó el maguey (placenta, o vena). También se eliminó fragmentos de



cáscaras y almendras afectadas ya que desmejoras la calidad del grano.

### 2.4.3 FERMENTACIÓN.



El método utilizado en este proceso fue en cajones de maderas de 1.50m de largo x 0.75m altura, divididos en 2 compartimientos y el método consistió en la colocación de las almendras extraídas en los cajones por 4 a 5 días, el cual se topo y se removi6 inicialmente cada 24 horas al tercer día se remueve cada 12 horas para que la fermentación sea homogénea.



#### 2.4.4 PROCESOS DE LA FERMENTACION

- 1er. Día ----- Coloración normal (blanca).
- 2do.Día ----- Presenta niveles de temperatura y la coloración empieza a formarse violeta.
- 3er. Día ----- La coloración se torna mas intensa.
- 4to. Día ----- La coloración empieza a formarse marrón.
- 5to. Día -----Coloración marrón (chocolate).

La fermentación elimina el mucílago, mata al embrión mejora la apariencia del grano del cacao e induce a cambios que luego producirán en su procesamiento industrial el sabor aroma del chocolate.

El siguiente proceso es por terminado la fermentación el cual se escogen almendras al azar partiéndolas en formas transversal y observamos que presentaba un color claro metálico entre la cutícula y el embrión y al partirlo en forma longitudinal presentaba un color marrón que es típico de la almendra bien fermentada, cuando al partirla presenta un color violeta podemos decir que los procesos de fermentación no son los correctos.



### 2.4.5 SECADO



Después de fermentación seguimos con el proceso de secado de las almendras en tendales contruidos de madera de 1.5m de ancho x 3m de largo y 0.12 m de altura, luego procedemos con la colocación del material fermentado en los tendales de maderas en capas gruesas de 10cm que al exponerlo al sol y removerlos constantemente reduce la capa a 5cm de espesor, este proceso tiene un periodo de 4 a 5 días dependiendo de las condiciones climatológicas.

El secado tiene como finalidad reducir el contenido de humedad de las almendras fermentadas del 60% con el que se inicia el



proceso ha un 7% para asegurar las buenas condiciones de conservación, unas de las características de la almendra bien secada es que produce un desprendimiento de la cáscara fácil, y cuando se presiona entre los dedos produce un chasquido.

#### **2.4. 6 DIFERENCIAS QUE SE PRESENTARON ENTRE EL GRANO BIEN FERMENTADO Y EL MAL FERMENTADO.**

| <i>Grano fermentado y seco</i>                              | <i>Grano mal fermentado</i>                                    |
|---|--|
| Los granos son hinchados                                    | Aspecto aplanado   |
| La apariencia externa de los granos es color café o canela  | Los granos muestran un color amarillento                       |
| Cuando se presiona entre los dedos se produce un chasquido  | El cuerpo interno del grano es de morado a púrpura             |
| El cuerpo interno de cotiledón es de color marrón chocolate | Al hacer el corte del grano su superficie no fractura, es lisa |
| Los cotiledones presentan fracturas o resquebrajamiento     | Es difícil desprender la cáscara sabor y aroma desagradable    |
| Fácil desprendimiento de la cáscara                         | Sabor y aroma desagradable.                                    |

#### **2.4.7 MERMA**

Sacamos el porcentaje de merma tomamos como 10 mazorcas de diferentes tamaños, trabajamos con el peso de cáscara + vena, peso de baba de la almendra con la siguiente formula.

% de pérdida =  $\frac{100 \times \text{peso almendra}}{\text{Peso total grano + peso de la cáscara + vena.}}$  =

Peso total grano + peso de la cáscara + vena.

Peso de cáscara + vena + peso almendra = peso bruto

1er. 715gr + 45gr + 304gr = 1064gr peso bruto.

2do. 514gr + 32gr + 258gr = 804gr

3er. 420gr + 22gr + 190gr = 632gr

4to. 812gr + 50gr + 210gr = 1072gr

5to. 615gr + 30gr + 450gr = 1095gr

6to. 517gr + 23gr + 302gr = 842gr

7to. 413gr + 26gr + 219gr = 219gr

8vo. 649gr + 31gr + 321gr = 1001gr

9no. 390gr + 19gr + 327gr = 736gr

10mo. 412gr + 20gr + 242gr = 674gr

### Resolución

1er.  $\frac{100\% \times 304\text{gr peso almendra baba}}{\text{304gr almendra baba + 760gr cáscara + vena}}$  =

304gr almendra baba + 760gr cáscara + vena

$$\frac{100\% \times 304\text{gr peso de almendra baba}}{\quad} = 28.57\%$$

aprovechado

$$1064\text{gr almendra baba} + \text{cáscara vena} = 71.42\%$$

desecho.

2do.  $\frac{100\% \times 258 \text{ almendra}}{\quad} = 32.08\%$  aprovechado  
804gr peso bruto  $67.91\%$  desecho.

3er.  $\frac{100\% \times 190\text{gr almendra}}{\quad} = 30.06\%$  aprovechado  
632gr peso bruto.  $69.94\%$  desecho

4to.  $\frac{100\% \times 210\text{gr almendra}}{\quad} = 19.58\%$  aprovechado  
1072gr peso bruto  $80.42\%$  desechos

5to.  $\frac{100\% \times 450\text{gr almendra}}{\quad} = 41.09\%$  aprovechado  
1095gr peso bruto  $58.91\%$  desechado

6to.  $\frac{100\% \times 302\text{gr almendra}}{\quad} = 35.86\%$  aprovechado  
842gr peso bruto  $64.14\%$  desechado

7mo.  $\frac{100\% \times 219\text{gr almendra}}{\quad} = 33.28\%$  aprovechado  
658gr peso bruto  $66.72\%$  desecho



|       |   |                                      |
|-------|---|--------------------------------------|
| 8vo.  | $\frac{100\% \times 322\text{gr almendra}}{1001\text{gr peso bruto}} =$ | 32.06% aprovechado<br>67.94% desecho |
| 9no.  | $\frac{100\% \times 327\text{gr almendra}}{736\text{gr peso bruto}} =$  | 44.42% aprovechado<br>55.56 desecho  |
| 10mo. | $\frac{100\% \times 242\text{gr almendra}}{674\text{gr peso bruto}} =$  | 35.90% aprovechado<br>64.1% desecho  |

**X = Sumatoria de material aprovechado**

**Números de muestras**

$$X = 28.57\text{gr} + 32.08\text{gr} + 30.06\text{gr} + 19.58\text{gr} + 41.09\text{gr} + \\ 35.86\text{gr} + 33.28\text{gr} + 32.06\text{gr} + 44.42\text{gr} + 35.90\text{gr} = 33.282$$

$$X = 33.282\% \text{ material aprovechado}$$

$$66.70\% \text{ material desecho}$$

La merma representa el 33.282% esto se debe a la deficiencia de nutrientes por lo que se trabajo en un programa de fertilización de acuerdo a las necesidades del cultivo.



02-0183 GONZALO ZEVALLOS G.  
I T E C R

## **2.5 CONTROL DE ENFERMEDADES**

### **2.5.1 ESCOBA DE BRUJA.**

Realizando un chequeo de la plantación los niveles de infección alcanzaron el 40% es decir de 6500 plantas 2600 plantas estaban infectadas y presentaban los siguientes síntomas.



- Deformaciones de brotes terminales se ramifican y alargan
- Brotes infectados secos.
- Ramas erectas y tiesas.
- Cojinetes florales afectados producen flores hipertrofiadas denominados frutos chirimoyas.

El control utilizado fueron podas agresivas es decir se elimino todo el material atacado por la escoba de bruja y el material



eliminado fue desechado fuera de la plantación, teniendo como resultados satisfactorios ya que la escoba de bruja no siguió infectando la plantación.

Enfermedad endémica causada por el hongo *Crinipellis Perniciosa*, reportada por primera vez en Colombia en 1895, aparece en el Ecuador en Balao en 1918.

### 2.5.2 MONILIA O MONILIASIS.

Los síntomas característicos de esta enfermedad son:



*Mancha negra con capa blanca*

- Mancha de color café, se distingue cuando se presenta en forma de micelo blanquecino y sobre el un polvillo de esporas cremosas.
- Deformaciones de frutos.

El método de control utilizado son podas fitosanitarias que consiste en la eliminación de las mazorcas atadas por la



enfermedad, el material desechado se deja libremente en el campo para su degradación.

Enfermedad causada por el hongo Deuteromiceto monilia Rorerí, se presento con niveles epidémicos en Colombia en 1851y aparece en el Ecuador en 1916.

## **2.6 CONTROL DE PLAGAS.**

### **2.6.1 ARDILLA ROEDORA DEL FRUTO.**



El daño característico del roedor es perforar la mazorca masticando o quebrando las almendras, con lo que lleva a una baja producción.

Para el control de esta plaga se deben cortar árboles viejos cercanos a la plantación, y para prevenir realizar caserías para tratar de ahuyentarlos.



BIBLIOTECA GONZALO ZEVALLOS G.  
F. I. M. C. P.

## **CONCLUSIONES.**

Al trabajar con un programa de fertilización los resultados son excelentes ya que mejoro el número de hojas y el número de mazorca y por ende mejoro la producción.

Haciendo seguir correctamente los procesos de fermentación y secado se obtuvieron almendras de buena calidad, es decir aroma y sabor agradable.

Al trabajar con poda fitosanitaria se logro controlar los problemas de enfermedades y aumento la producción.



## **RECOMENDACIONES.**

Al realizar un programa de fertilización la plantación debe estar libre de malezas para que el fertilizante sea absorbido al 100% por la planta.

El fertilizante debe aplicarse circularmente a 15cm alejado de la planta para evitar la quema de raíces o muerte de la planta.

Se debe extraer las almendras evitando el daño ya que deteriora la calidad y precio.

Durante el proceso de fermentación debe removerse inicialmente cada 24 horas y al tercer día se remueve cada 12 horas para que la fermentación sea homogénea y tengamos un buen producto.

La almendra debe almacenarse cuando se presiona con los dedos y esta produce un chasquido, para evitar la creación de hongos.

Se debe aprovechar el material desechado como una fuente de materia orgánica para la planta.

## ANEXO.

Herbicidas, dosis y época de aplicación utilizados en la plantación de cacao clonal.

| HERBICIDA | INGREDIENTE<br>ACTIVO | CONCENTRACION  | DOSIS<br>Ha. | CANT.BOMBA<br>20 LITROS | MALEZA<br>QUE<br>CONTROLA                    | OBSERVACIONES  |
|-----------|-----------------------|----------------|--------------|-------------------------|--|--|
| Glyfosato | Glyfosato             | 480 grs./litro | 2 litros     | 100cc                   | Gramínea<br>ciperáceas<br>y de hoja<br>ancha | Por ser un producto<br>sistémico la acción<br>del herbicida es de<br>6 a 8 horas.<br>Su época de<br>aplicación<br>es post emergente<br>no selectivo. |
| Gramoxone | Paraquat              | 200grs/litro   | 2 litros     | 100cc                   | Hojas ancha y<br>Gramíneas.                  | Por ser un producto<br>de contacto la acción<br>del producto es<br>Inmediata.<br>Producto post<br>emergente.   |
|           |                       |                |              |                         |  |  |
|           |                       |                |              |                         |  |  |
|           |                       |                |              |                         |  |  |
|           |                       |                |              |                         |  |  |
|           |                       |                |              |                         |  |  |



**BIBLIOGRAFIA.**

CABANILLA H. 1918. La poda en el cacao. Estación Experimental Pichilingue, Instituto de Investigaciones Agropecuario. 4 p.

CARMEN SUAREZ C. Manual No 25. Estación Experimental Pichilingue, octubre 1990. Manual del cultivo de cacao.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
1982. Informe técnico de suelos y fertilizantes, 1976- 1982.  
Estación Experimental Tropical Pichilingue Quevedo.

ALLISON M. 1967. Mejoramiento de la calidad de cacao en el Ecuador. P 67.

ENRIQUEZ G. Boletín de cacao, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. No 4.

AMPUERO E. ALVARO R 1961. Variaciones en resistencia a la escoba de bruja.



BARNO 1966. Valor de las prácticas culturales como método para reducir la incidencia de la monilia en plantación de cacao.

ANECACAO, Septiembre 2003. Boletín técnico.

QUINTANA, M. Segunda edición de monografía y álbum de Los Ríos. Casa de la cultura Ecuatoriana Núcleo del Guayas, Guayaquil, Ecuador. 24 p.



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G."  
F. I. M. C. P.