

**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**COSTOS DE BENEFICIADO DEL CARDAMOMO SEGUN LOS  
TIPOS DE SECADORAS COMUNMENTE UTILIZADOS EN EL  
DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ**

**TESIS**

**Presentada a la**

**Honorable Junta Directiva**

**de la**

**Facultad de Agronomía**

**de la**

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Por**

**ADOLFO FERNANDO PEÑA PEREZ**

**En el acto de su investidura como**

**INGENIERO AGRONOMO**

**En el grado de**

**LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS**

**Guatemala, noviembre de 1981**

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central**

01  
T(433)  
c 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

LIC. MARIO DARY RIVERA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO

VOCAL 1o.

VOCAL 2o.

VOCAL 3o.

VOCAL 4o.

VOCAL 5o.

SECRETARIO

Dr. Antonio Sandoval S.

Ing. Agr. Orlando Arjona

Ing. Agr. Gustavo Méndez

Ing. Agr. Fernando Vargas N.

P.A. Roberto Morales M.

Ing. Agr. Carlos Fernández

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO

EXAMINADOR

EXAMINADOR

EXAMINADOR

SECRETARIO

Dr. Antonio Sandoval S.

Ing. Agr. Jorge Mancur Donis

Ing. Agr. Salvador Castillo

Ing. Agr. Negli Gallardo

Ing. Agr. Carlos N. Salcedo Z.

Guatemala, 12 de noviembre de 1981.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

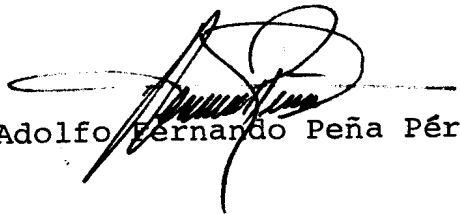
De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"COSTOS DE BENEFICIADO DEL CARDAMOMO SEGUN LOS  
TIPOS DE SECADORAS COMUNMENTE UTILIZADAS EN EL  
DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ"

Con el propósito de llenar el último requisito para optar al Título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando vuestra aprobación,

Atentamente,

  
Adolfo Fernando Peña Pérez

**ACTO QUE DEDICO:**

**A DIOS**

**A MIS PADRES**

**A LA FAMILIA CHAVARRIA LOPEZ**

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Roderico Peña Pinto y Delia Esperanza Pérez de Peña, con gratitud, respeto y admiración, por todos los sacrificios hechos en beneficio de mi superación profesional.

A los Ings. Agrs. Hugo Abel de la Cruz y Miguel Obdulio Amézquita, por su acertada asesoría, revisión y corrección del presente trabajo.

A mis compañeros, Heber Arana, Carlos Enriquè Sánchez y David Fuentes, por el apoyo moral e intelectual recibido.

A la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la realización de este trabajo.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA**



Ciudad Universitaria, Zona 12  
GUATEMALA, CENTROAMERICA

Cobán, A.V. 6 de noviembre de 1,981.

Señor Decano:  
Facultad de Agronomía  
Dr. Antonio Sandoval S.  
Presente.

Señor Decano:

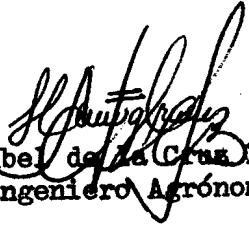
Nos dirigimos a usted para hacer de su conocimiento que en esta fecha hemos concluido la asesoría y revisión del trabajo de Tesis "COSTOS DE BENEFICIADO DEL CARDAMOMO SEGUN LOS TIPOS DE SECADORAS COMUNMENTE UTILIZADAS EN EL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ", presentada por el estudiante Adolfo - Fernando Peña Pérez, como último requisito para optar el título de Ingeniero Agrónomo.

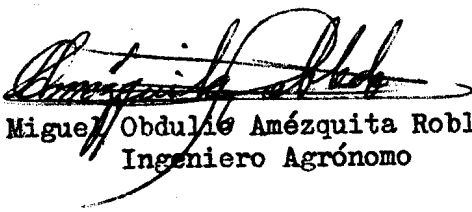
El contenido del estudio realizado aporta una serie de conocimientos prácticos aplicables a una de las etapas mas complicadas del cultivo - del cardamomo y es uno de los primeros que trata sobre el beneficiado --- en el departamento de Alta Verapaz.

Por las razones expuestas, consideramos que este trabajo reúne las -- condiciones necesarias para su impresión.

Deferentemente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Hugo Abel de la Cruz Delgado  
Ingeniero Agrónomo

  
Miguel Obdulio Amézquita Robledo  
Ingeniero Agrónomo

## CONTENIDO

|                                  | <u>Página</u> |
|----------------------------------|---------------|
| INTRODUCCION . . . . .           | 1             |
| JUSTIFICACION . . . . .          | 2             |
| REVISION DE LITERATURA . . . . . | 3             |
| OBJETIVOS . . . . .              | 6             |
| HIPOTESIS . . . . .              | 7             |
| MATERIALES Y METODOS . . . . .   | 8             |
| DISCUSION Y RESULTADOS . . . . . | 10            |
| CONCLUSIONES . . . . .           | 42            |
| RECOMENDACIONES . . . . .        | 44            |
| BIBLIOGRAFIA . . . . .           | 45            |
| ANEXOS . . . . .                 | 46            |

## RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en el departamento de Alta Verapaz, donde el cultivo de cardamomo es de importancia económica para un alto número de agricultores.

Este cultivo ocupa actualmente uno de los primeros lugares dentro de los productores de exportación que generan divisas para el país. Sin embargo, un hecho que debe reconocerse es que no todo el cardamomo exportable responde a la misma calidad, factor que unido a los efectos de la oferta y la demanda influye en los precios del producto en el mercado internacional. Su calidad es afectada por dos factores como lo son las plagas y enfermedades y principalmente la coloración de las cápsulas y su porcentaje de humedad. Estas características pueden depender de la variedad o del manejo del producto durante su beneficiado.

A raíz de la introducción del cultivo en Alta Verapaz se han venido utilizando diferentes sistemas y tipos de beneficiado, sin conocer los costos de cada uno de las etapas del proceso. El presente estudio va encaminado a determinar cuál de los sistemas y tipos de secadora es el más rentable, de acuerdo a sus costos.

Para obtener la información necesaria se llevó a cabo un censo preliminar con el objeto de elaborar un marco de lista, para seleccionar el tipo de muestreo. Sin embargo, por lo reducido del número de procesadores en la región, se optó por censarlos en su totalidad, utilizando para el efecto una boleta, observaciones de campo y entrevistas personales con propietarios y operarios de los beneficios. Los datos recabados fueron objeto de un análisis económico, calculando principalmente su beneficio-costos y rentabilidad.

En el departamento de Alta Verapaz, se utiliza para el beneficio de cardamomo el sistema de secamiento por aire caliente, utilizando para el efecto secadoras diseñadas para quemar combustible como el aceite diesel, kerosene y leña principalmente.

Los tres tipos de secadora (diesel, kerosene y leña) tienen una capacidad promedio de 45 quintales, para ser secado en un tiempo de 30 horas. Los frutos son llevados a un % final de humedad del 9 al 12%. Durante el proceso de secado el cardamomo pasa por las etapas de: recibido, pesado, secado, descolado, seleccionado y envasado. Las calidades exigidas por los mercados consumidores se determina en base a las características de color y tamaño de los frutos procesados, conociéndose en el medio cuatro calidades: primera, segunda, tercera y verde abierta.

El costo de beneficiado por quintales de cardamomo procesado, -  
varía según el tipo de secadora utilizada y su ubicación, pudiendo -  
estar localizadas en el área urbana o rural. Tomando en considera--  
ción estos dos aspectos se detecta que la secadora de leña en el á--  
rea rural y kerosene en el área urbana, son los que presentan mayor-  
rentabilidad y beneficio costo, obteniendo con los mismos un costo -  
de procesamiento de Q 39.82 y Q 40.75 respectivamente.

Relacionando los costos de beneficiado, con las calidad obteni-  
das se llegó a confirmar la hipótesis, en el sentido de que la dismi-  
nución o aumento de los costos en el proceso de beneficiado, por el-  
tipo de secadora utilizado, no influye en la calidad del producto, -  
ya que ésta es determinada en alto grado por la experiencia del ope-  
rador de la unidad de secado y la variedad.

Se recomienda que los productos de la región lleven registros -  
detallados de sus costos para cada una de las etapas del proceso de-  
beneficiado, con el fin de poder realizar en el futuro análisis eco-  
nómicos más confiables, ya que el presente constituye un estudio pre-  
liminar.

También se recomienda hacer un estudio detallado sobre la seca-  
dora tipo leña y la disposición de este recurso en la región, por -  
ser ésta la que presenta el menor costo de beneficio, especialmente  
para el área rural.

**COSTO DE BENEFICIADO DEL CARDAMOMO SEGUN LOS  
TIPOS DE SECADORAS COMUNMENTE UTILIZADAS  
EN EL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ**

## INTRODUCCION

El cardamomo (Elettaria cardamomun L.), es una especie que se cultiva en las zonas del norte y sur del occidente del país. Las primeras plantaciones se realizaron en el departamento de Alta Verapaz a principios de siglo, difundiéndose después hacia otras regiones del territorio nacional.

En los últimos años la economía de Guatemala ha estado dependiendo en alto grado de la exportación de cultivos permanentes como el café, cardamomo y otros anuales, principalmente el algodón y la caña de azúcar. El incremento de la producción de cardamomo en Guatemala, se ha venido observando desde 1959, año en que las exportaciones comenzaron a cobrar importancia, llegando a ocupar en 1978 el tercer lugar dentro de los productos de exportación. (4).

Lo anterior evidencia la importancia económica del cultivo. Sin embargo, un hecho que debe reconocerse es que no todo el cardamomo exportable responde a la misma calidad, factor que unido a los efectos de la oferta y la demanda influye en los precios del producto en el mercado internacional.

La calidad del cardamomo procesado es afectada, generalmente, por dos factores principales: en primer lugar, se menciona el daño causado a los frutos por el ataque de plagas y enfermedades, situación que puede reducirse mediante la aplicación de un adecuado programa de control fitosanitario. En segundo lugar, el factor que quizás más influencia tiene en la calidad del producto es la coloración de las cápsulas y su porcentaje de humedad, características que pueden depender de la variedad o del manejo del producto durante su beneficiado.

En Alta Verapaz se han venido utilizando diferentes sistemas y tipos de beneficiado del cardamomo; sin embargo, se desconoce cuál puede ser el más adecuado y rentable para los procesadores de este producto; razón por la cual este estudio pretende obtener información sobre la problemática que presenta esta fase del proceso productivo del cultivo del cardamomo, información básica que de alguna manera podrá ser de utilidad a los procesadores en la toma de decisiones para el buen funcionamiento de su empresa.

## JUSTIFICACION

A través de la información preliminar obtenida de algunos beneficiadores, se llegó a establecer que no existe suficiente información confiable sobre el beneficiado del cardamomo. Lo poco que se conoce sobre este aspecto, es consecuencia de inquietudes y experiencias particulares de los productores que se han esforzado en mejorar la calidad de su producto.

Es necesario indicar que las utilidades económicas de una actividad productiva están en función del incremento de los ingresos - (maximización de estos) y de la disminución de los costos (minimización de los mismos); y siendo el beneficiado uno de los principales factores en la obtención de frutos de buena calidad, se pretende determinar el costo de los diferentes tipos de secado.

Al momento de iniciar el presente estudio, se pudo detectar que la información sobre los costos de beneficiado no son producto de un control de cada uno de los gastos que demandan las etapas de proceso, sino una estimación de los mismos. Lo anterior limita establecer los costos del proceso como tal.

## REVISION DE LITERATURA

1. Beneficiado del Cardamomo

Es un hecho conocido y bien documentado que los frutos del cardamomo no llegan a su estado de madurez al mismo tiempo, por lo que deben recolectarse durante la época de cosecha en tres o cinco cortes de acuerdo a su maduración, quedando los frutos aún verdes para los cortes posteriores. (3).

Después de recolectados, los frutos son sometidos a un proceso de beneficiado. Existen varios sistemas que son usados para el procesamiento de las cápsulas, antes de llevarlas al mercado. Al respecto se citan algunos que fueron usados en otros tiempos y países, a saber: El almidonado, el decolorado y el denominado curatorio curación; sin embargo, son sistemas que han dejado de emplearse. (6).

De acuerdo con la bibliografía consultada, el beneficiado de cardamomo puede hacerse de diferentes formas:

1.1 Secado natural

Es un sistema bien sencillo, que consiste en colocar una capa delgada del producto en un área que se adapte a la cantidad que se necesita secar. Para el efecto pueden usarse parigüelas de lámina o bien tiras de nylon bien extendidas, sobre las cuales se riega o extiende el fruto, quedando en esta forma expuesto al sol. En algunos casos se emplean patios para secar el cardamomo. El secamiento al sol da buenos resultados, con él se consigue blanquear las cápsulas. En sí el procesamiento requiere una vigilancia constante en su ejecución, pues si se prolonga el tiempo de secado, se corre el riesgo de provocar la dehiscencia de las cápsulas. (5).

Según Bolaños (1), este sistema de secado para granos y semillas es conocido como secado con aire del ambiente y en el mismo recomienda considerar la humedad relativa como un parámetro muy importante.

1.2 Secado artificial

Con este sistema se procesa el cardamomo con aire caliente. Para el efecto se utilizan diversos tipos de secado-

ras, que emplean distintos materiales de combustión como - la leña, aceite diesel y gas kerosene. Todos estos tipos de secadoras siguen el mismo patrón de funcionamiento, es decir, que el aire calentado es forzado por un ventilador hacia un túnel, para salir a través de la capa de frutos, - los cuales son deshidratados en esta forma durante todo el proceso, hasta llegar al punto óptimo de humedad requerido. Los frutos se colocan en gavetas que tienen un tamiz en el fondo para permitir el fácil flujo del aire caliente. (7).

El sistema antes descrito lo menciona Bolaños (1), como Secamiento con aire caliente, cuando indica los sistemas para secamiento de granos y semillas.

### 1.3 Despulpado de los frutos

Este sistema consiste en despulpar los frutos para obtener el cardamomo oro. Para llevar a cabo el proceso se utiliza un pulpero corriente, al cual se le hacen algunas adaptaciones en la camisa, para evitar la trituration de las - semillas (7). Una vez despulpado se coloca en un recipiente para fermentarlo, con el fin de eliminar la mielecilla que recubre a las semillas y finalmente se procede a su lavado. Una vez lavado puede colocarse en patios, lonas o - parigüelas y se seca al sol, o bien puede trasladarse a - una secadora teniendo el cuidado de colocar sobre el cedazo de las bandejas algún material que deje pasar fácilmente el aire caliente, pero no las semillas, hacia el fondo del tunel de la misma (7).

### 1.4 Secamiento por calor suplemental

El calor suplemental en cantidades de 10° a 20 grados F., - según Bolaños (1), es necesario adicionarlo al aire del ambiente para secamiento de granos y semillas en general.

## 2. Tipos de Secadoras

Para desarrollar este sistema de secado en granos y semillas, - se mencionan diversos tipos de secadoras adaptadas para quemar diferentes combustibles, entre los que se mencionan: "1. Propano, butano o mezclas en forma líquida (gas LP); 2. Gas natural (metano); 3. Aceite diesel y 4. Carbón de piedra o leña" (1). - Según el mismo autor estas secadoras son de dos tipos principales de acuerdo a la forma como se suple el calor del aire de secado, siendo estos: "1° Fuego directo; y 2° Fuego indirecto". -

En la primera, los gases calientes, producto de la quema del combustible son impulsados hacia el sistema de distribución de aire caliente. Con ello se logra una alta eficiencia del calor, pero existe el problema de transmitir el hollín, combustible no quemado, vapores ofensivos y chispas al grano lo que puede ser peligroso.

En el segundo tipo de secadora, los gases calientes no pasan directamente al sistema de distribución del aire caliente, por lo que se evitan los problemas descritos para el primer tipo.

En las secadoras descritas, se dice que el aire caliente es impulsado por abanicos movidos por un motor, ya sean: "1° Motor eléctrico; 2° Motor de gasolina o diesel; y 3° La toma fuerza-del tractor". En cuanto a su eficiencia y economía se destacan los motores eléctricos argumentando que son los más comunes y de uso creciente (1).

## OBJETIVOS

1. Generales

- 1.1 Conocer los diferentes sistemas de beneficiado del cardamomo utilizados en la zona de Alta Verapaz.
- 1.2 Conocer los tipos de secadoras para cardamomo más comunes empleadas en la región y su influencia en la calidad del producto.
- 1.3 Determinar los costos de procesamiento, según tipo de secadora.

2. Específicos

- 2.1 Conocer el funcionamiento de cada tipo de secadora y de los elementos que la componen.
- 2.2 Conocer los costos de las etapas por las que pasa el producto durante su beneficiado.
- 2.3 Determinar la calidad de cardamomo obtenida en cada tipo de secadora.

### HIPOTESIS

El aumento o disminución de costos de acuerdo con el tipo de secadora empleada para el beneficiado, no es determinante en la calidad del cardamomo procesado.

## METODOLOGIA

Dentro de la metodología la investigación se diseñó para cubrir todos los aspectos relacionados con el proceso de beneficiado del cardamomo y sus costos para lograr los objetivos planteados.

Para la obtención de la información se utilizó la metodología siguiente:

1. Se consultó bibliografía relacionada con el tema y sobre técnicas de investigación.

2. Establecimiento de la muestra

Por no contarse con un listado de los beneficios de cardamomo en la región, se elaboró uno preliminar y en base a éste, se determinó la cantidad de los procesadores que utilizaba cada uno de los tipos de secadora tanto en el área rural como en la urbana.

El total que se pudo establecer fue de 28 beneficios, por lo que se optó por censarlos.

3. Encuestas

Se elaboró una boleta que permitiera obtener los datos necesarios para establecer los costos directos e indirectos del proceso de beneficiado según tipo de secadora con sus características y componentes. Seguidamente se procedió a probar la boleta y después se hicieron a la misma las correcciones correspondientes, previo a realizar la encuesta (ver anexo).

4. Observaciones directas

Se llevaron a cabo al momento de hacer la encuesta en los beneficios y consistieron en observar las unidades de secamiento, sus componentes, funcionamiento y el producto en sus etapas de procesamiento.

## 5. Entrevistas personales

Estas tuvieron efecto al momento de la encuesta, entrevistando a propietarios y trabajadores de beneficios, haciéndose énfasis en el personal relacionado con cada una de las etapas del proceso.

También se tuvo, contacto directo con representantes de casas - fabricantes de unidades de secado.

## 6. Tabulación y ordenamiento de datos

Los datos fueron ordenados de acuerdo al orden siguiente:

- 6.1 Instalaciones de los beneficios de cardamomo.
- 6.2 Determinación del número de secadoras, según el tipo de -- combustible, componentes y sus características.
- 6.3 Descripción de cada una de las etapas de beneficiado y determinación de sus costos.
- 6.4 Descripción de calidades y porcentajes de cada una de ellas por quintal procesado, según tipo de unidad de secado.
- 6.5 Determinación de costos directos e indirectos y análisis - económico.

## RESULTADOS Y DISCUSION

1. Sistemas de beneficiado del Cardamomo utilizados en la zona de Alta Verapaz

Según lo indicado anteriormente por Bolaños (1) y De la Cruz - (7), se conocen tres sistemas para el secamiento del grano, - que son:

- a) Secamiento con aire del ambiente (secado natural).
- b) Secamiento con calor suplemental.
- c) Secamiento con aire caliente (secado artificial).

Sin embargo, durante el desarrollo del presente trabajo, se pudo constatar que en la región, las personas dedicadas a procesar cardamomo, utilizan primordialmente el sistema de secamiento con aire caliente, señalación hecha por Amézquita (2). Para realizar el secado por este sistema los procesadores usan - diferentes tipos de secadoras, diseñadas para quemar diversos combustibles como diesel, kerosene y leña, comúnmente.

El proceso se lleva a cabo esencialmente en beneficios que durante la investigación realizada se comprobó que poseen las - instalaciones detalladas en el cuadro N° 1.

De los 28 beneficios estudiados, 23 de ellos que representan - el 82%, poseen todas las instalaciones descritas en el cuadro, y 5 que conforman el 18% del total no poseen oficinas, pero sí las demás instalaciones.

## CUADRO N° 1

## INSTALACIONES DE LOS BENEFICIOS DE CARDAMOMO

| Instalación             | Uso                                                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Sala de secadoras       | Local donde se encuentran instaladas las unidades de secamiento.                     |
| Bodega                  | Para el almacenamiento de cardamomo procesado.                                       |
| Recibidor               | Lugar de acopio del cardamomo verde.                                                 |
| Local para descolado    | Espacio libre en la sala de secadoras, para realizar la operación de descolado *.    |
| Oficina                 | Local donde se desarrollan las actividades administrativas y contables del beneficio |
| Local para seleccionado | Lugar donde se separa el producto procesado según calidades del producto procesado.  |

FUENTE: Datos de campo.

2. Tipos de Secadoras comúnmente utilizadas en la región y su influencia en la calidad del producto

2.1 Tipos de secadoras

Del estudio realizado se comprobó que los tipos de sec-

\* La labor de descolado, consiste en eliminar vestigios de las estructuras florales.

doras comúnmente empleadas en la región, en orden de importancia son:

1. La secadora con combustión de aceite diesel
2. La secadora con combustión de gas kerosene
3. La secadora con combustión de leña

Según lo reportado por las fuentes de consulta bibliográfica (1), pueden utilizarse otros materiales para la combustión, como el gas metano, butano y carbón de piedra; sin embargo, a pesar de la existencia de este tipo de combustibles en el país, no se les utiliza en las secadoras para cardamomo, presumiblemente por la complejidad en la adaptación en la unidad de calefacción para quemarlas.

#### 2.1.1 Cantidad

De las 90 secadoras objeto de estudio, se detectó que 76 utilizan como fuente de calor aceite diesel; 11 gas kerosene y 3 utilizan leña.

Como se puede ver, el tipo de secadora que prevalece en la región es la de diesel en un 84.4%. - en segundo lugar se encuentra la secadora de gas kerosene en un 12.2% y la de leña tan sólo representa al 4.4% del total de secadoras.

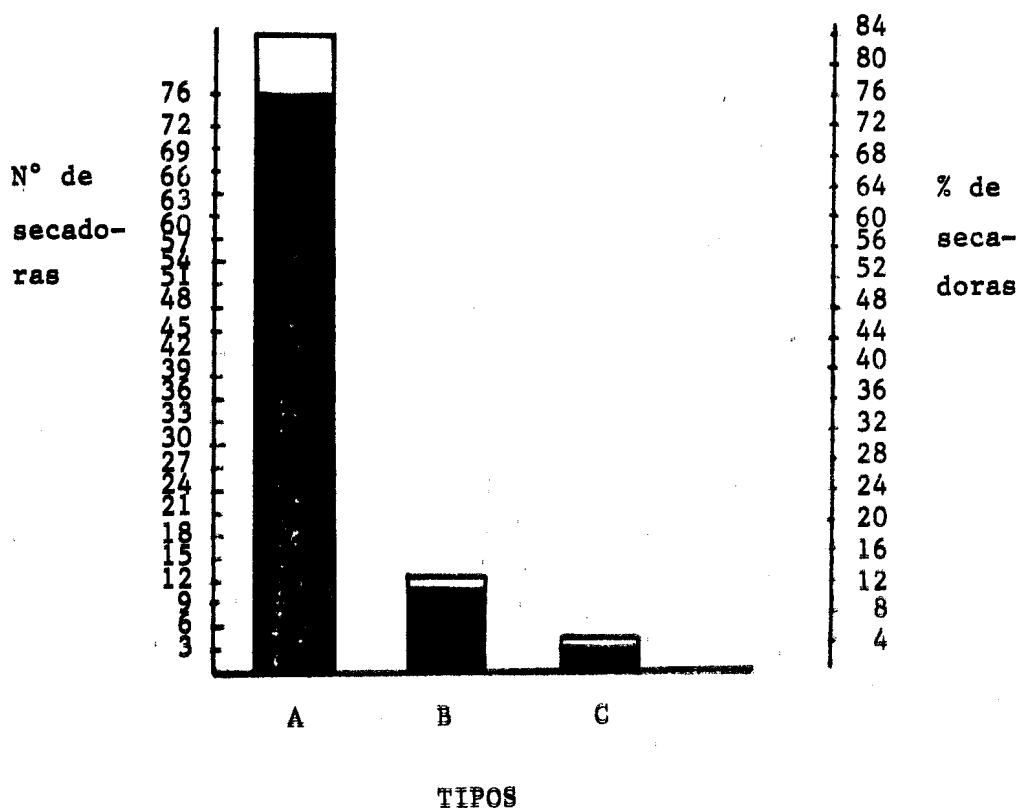
Posiblemente esto se deba a que este año se han fabricado en el país en un número mayor, secadoras del tipo con quemador diesel o que hayan sido introducidas las unidades en períodos anteriores cuando el combustible tenía un valor menor al actual. Sin embargo, en las fincas que tienen sus beneficios en lugares de difícil acceso, se observa la preferencia por las secadoras de leña, por la abundancia de la materia prima. Se estima que en el futuro las secadoras de leña y gas kerosene adquieran mayor demanda por parte de los beneficiadores, por tres razones:

1. El quemador de diesel es más susceptible de deterioro;
2. El precio es más alto que los quemadores de gas kerosene; y
3. Porque las unidades son mucho más completas.

En la gráfica número 1, se representa en número y porcentaje de secadoras existentes en la zona, según tipo de combustible.

GRAFICA N° 1

EXISTENCIA DE SECADORAS SEGUN TIPO DE COMBUSTIBLE



A: Diesel  
B: Kerosene  
C: Leña

■ Número de secadoras

□ % de secadoras

## 2.1.2 Características

### 2.1.2.1 Capacidad de secado

Todas las unidades de secamiento establecidas en la zona, presentaron diferentes capacidades de secado. Tal como puede verse en el Cuadro N° 2.

CUADRO N° 2

#### TIPOS Y CAPACIDAD DE SECADORAS

| Tipos    | Capacidad qq | N° de secadoras | %    |
|----------|--------------|-----------------|------|
| Diesel   | 10 - 18      | 1               | 1.0  |
|          | 25 - 30      | 7               | 7.7  |
|          | 45 - 50      | 69              | 76.6 |
| Kerosene | 10 - 18      | 1               | 1.0  |
|          | 25 - 30      | 2               | 2.2  |
|          | 45 - 50      | 8               | 8.8  |
| Leña     | 45 - 50      | 3               | 3.3  |

FUENTE: Datos de campo

Puede notarse que el rango de capacidad de secadoras que más se usa es de 45-50 quintales de cardamomo húmedo en un 88.7% de las secadoras estudiadas. Esto puede estar determinado por el alto volumen de producción de cardamomo en la zona.

Sin embargo, según datos extraídos de catálogos de casas fabricantes de secadoras en la ciudad de Guatemala (8), las capacidades de las unidades de secado varían así:

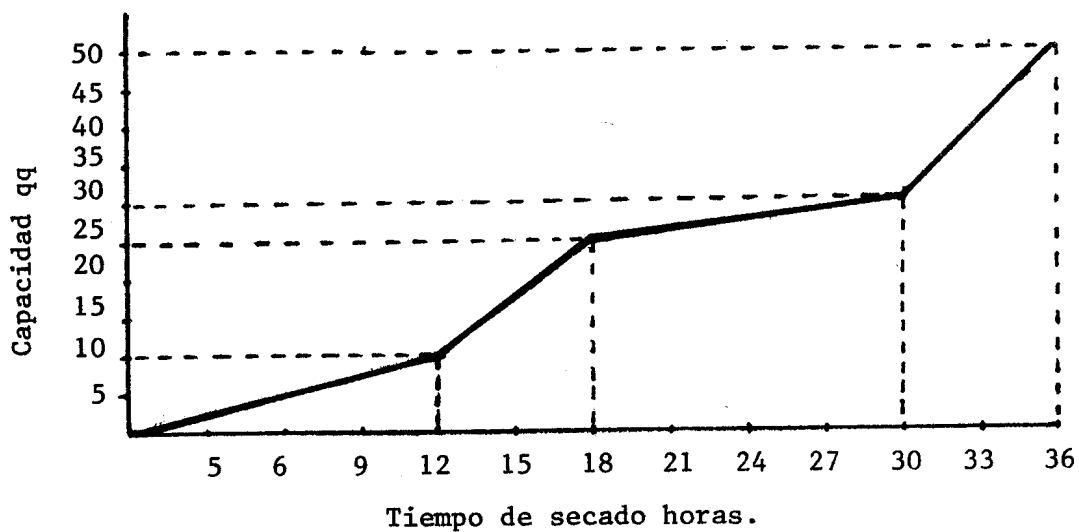
CUADRO N° 3

## CAPACIDAD DE SECADORAS

| Modelo | Capacidad * |
|--------|-------------|
| 0      | 5 - 15      |
| 1      | 10 - 25     |
| 2      | 30 - 50     |

2.1.2.2 Tiempo de secado

Según el autor, el tiempo de secado varía con la capacidad de las secadoras, oscilando éste en un rango de 24 a 30 horas. Esto puede apreciarse - en la Gráfica N° 2.

GRAFICA N° 2VARIACION DEL TIEMPO DE SECADO  
SEGUN CAPACIDAD

\* Quintales de cardamomo húmedo = cardamomo cereza.

Analizando la gráfica, se deduce que existe una relación directa entre la capacidad de la secadora y el tiempo de secado.

Según los catálogos de fábricas de secadoras (8), el tiempo de secado oscila de 18 a 24 horas, independiente de la capacidad.

#### 2.1.2.3 Tipo de secado

En el total de los beneficios donde se realizó el estudio, los operadores de las secadoras inician el proceso de secado a una temperatura de 45°C., la cual es regulada automáticamente por un termostato. Esta temperatura aparentemente es baja, sin embargo, los procesadores inician así el proceso de secado para evitar un secamiento brusco, que podría dar como resultado la dehiscencia de los frutos y la pérdida de color característica fundamental en la calidad del producto. Una vez que se ha logrado eliminar un alto porcentaje de humedad, algunos procesadores suben la temperatura a 50°C., con el objeto de acelerar el proceso de secamiento.

#### 2.1.2.4 Consumo de combustible

En los dos tipos, diesel y kerosene, aparentemente el consumo de combustible es el mismo, consistente éste en un promedio de 60-70 galones por tiempo de secado; para las secadoras con capacidad de 45-50 quintales de cardamomo húmedo, este volumen de combustible consumido puede variar de acuerdo al número de boquilla de descarga utilizada.

Con respecto al tipo de leña, su consumo promedio es de 16 cargas de leña, para una capacidad de 45 a 50 quintales de fruto verde.

#### 2.1.3 Componentes de las secadoras y su funcionamiento

Tomando en consideración que el tipo de secadora más usado en la región es el de diesel, se procede a continuación a hacer una descripción de este tipo de unidad de secado.

Los componentes de este tipo de secadora son los siguientes:

#### 2.1.3.1 Quemador de aceite diesel

Conocido también como unidades de calefacción. Es la unidad encargada de quemar el aceite diesel. Este posee un juego de boquillas que dejan pasar alrededor de dos galones de diesel por hora, muy cerca de la boquilla se encuentran instalados dos electrodos los que producen la chispa que inicia el proceso de combustión.

#### 2.1.3.2 Ventilador

El tipo de ventilador es de tubo con aspas fijas y su función consiste en forzar el aire caliente por medio de un embudo hacia el sitio de distribución de aire caliente de la secadora. Conocido en el área con el nombre de tunel.

#### 2.1.3.3 Termostato

Es una unidad de control automático de temperatura, éste apaga la llama del quemador si la temperatura del aire sobrepasa el límite de 50°C, y un control que enciende la llama después que se ha cerrado el flujo del aceite diesel que alimenta al quemador.

#### 2.1.3.4 Motor

Puede ser eléctrico o diesel. Esto depende si la unidad de secado se encuentra ubicada en el área urbana o en el área rural, obviamente por la carencia de redes de distribución de energía eléctrica.

Este tipo de secadora utiliza un motor estacionario cuya función es la de mover el abanico y un generador eléctrico. El motor cuando es eléctrico únicamente transmite la fuerza motriz a las poleas que accionan el ventilador. En el caso de motores diesel, tienen que accionar un generador eléctrico y el resto de la unidad de secado.

2.1.3.5 Generador eléctrico (cuando se usa motor diesel para mover el sistema).

Es accionado por el motor y su función - consiste en generar la energía eléctrica necesaria para accionar el quemador y el termostato.

2.1.3.6 Termómetro

Su función única es de tener al operador al tanto de la temperatura presente en la unidad de secado.

2.1.3.7 Fajas y poleas

Su función consiste en recibir y transmitir la fuerza motriz hacia el ventilador y el generador eléctrico.

2.1.3.8 Túnel

Tiene como función recibir y distribuir el aire caliente hacia toda la superficie inferior de la capa de fruto a secar. No importando el tipo de secadora el túnel es muy similar.

2.1.3.9 Bandeja o bandejas

Recipiente donde es depositado el fruto para ser secado.

Este tipo de secadoras son unidades completas, las cuales tienen incorporados - un quemador o unidad de calefacción y un ventilador para forzar el aire caliente por medio de un embudo hacia el túnel de distribución de la secadora.

El ventilador en este caso es impulsado por un motor estacionario diesel.

El aire resultante aumenta su temperatura y posteriormente es soplado por el ventilador hacia el túnel de distribución de aire caliente de la secadora, en esta forma el aire caliente es forzado hacia arriba a través del fruto. Es muy impor

tante que el diesel sea quemado limpia--  
mente, para evitar la formación de humo,  
con el objeto que suministre el máximo -  
calor de combustión.

#### 2.1.4 Mantenimiento

Generalmente antes de iniciarse el período de la -  
cosecha del cardamomo, los beneficiadores proceden  
a realizar una revisión y limpieza general de sus-  
unidades, consistiendo en lo siguiente:

##### 2.1.4.1 Ventilador y poleas

Engrase de cojinetes, donde va sentado el  
eje de los mismos.

##### 2.1.4.2 Quemador

Cambio de boquillas o en su defecto limpie-  
za y eliminación del hollín, esto último -  
también se realiza frecuentemente durante-  
la época de secado.

##### 2.1.4.3 Fajas

Cambio de fajas, éste generalmente se hace  
cuando se han tensado.

##### 2.1.4.4 Motor

Los eléctricos en el área urbana no requie-  
re mayor mantenimiento, únicamente un che-  
queo para verificar su buen funcionamiento.  
A los motores diesel se les realiza una -  
limpieza general y en el tiempo de cose- -  
cha, se le efectúa sus servicios de mante-  
nimiento conforme especificación de la mar-  
ca del motor.

##### 2.1.4.5 Termostato

Chequeo de su buen funcionamiento.

##### 2.1.4.6 Depósito de combustible

Limpieza general. El combustible general-  
mente es depositado en toneles de 54 galo-  
nes y éste sale hacia el quemador por gra-  
vedad a través de una manguera que es lim-  
piada constantemente.

#### 2.1.4.7 Tunel

Limpieza general al inicio de la época de secado, luego limpiezas frecuentes conforme se va acumulando en el fondo del mismo, semillas y residuos de estructuras florales y de fruto, que pasan a través del cedazo colocado en el fondo de las bandejas.

#### 2.1.4.8 Bandeja o bandejas

Limpieza y chequeo de ajuste para evitar fugas de aire entre una bandeja y otra.

### 2.2 Etapas de Beneficiado

#### 2.2.1 Recibido y pesado

El recibido se lleva a cabo en el local destinado para el efecto y es pesado en básculas y romanas - y de acuerdo a los volúmenes es transferido a las bandejas de las secadoras.

#### 2.2.2 Secado

Se lleva a cabo en la unidad específica de secado y consiste en la eliminación de la humedad del fruto, hasta llevarlo al porcentaje deseable que es de 9 a 12% exigido por los mercados consumidores de cardamomo para los beneficiadores de Alta Verapaz. Esta actividad es controlada por el operador de la secadora, que según datos de la investigación debe ser una persona bien experimentada, pues es quien determina el punto óptimo de secado ya que no cuentan con hidrómetros para detectar el porcentaje mencionado.

El punto óptimo de secado y porcentaje de humedad--mencionado, lo detecta el operador en forma práctica para lo cual realiza muestreos en la bandeja o bandejas, tomando uno o dos granos de cada una de ellas, las que procede a oprimir entre los dedos o los frota entre las manos y, si la cáscara del fruto quiebra fácilmente, el producto ya está seco.

Se obtuvo también la información de que el secamiento se determina en forma visual siendo el punto óptimo en este caso un color típico de verde claro o verde azulado completamente parejo.

Según lo anterior, se considera que el primer procedimiento es el más apropiado, ya que si se utiliza el segundo procedimiento, hay que considerar aquí el producto no está seleccionado para aseverar que el color del grano es un verde claro o azulado uniforme.

### 2.2.3 Descolado

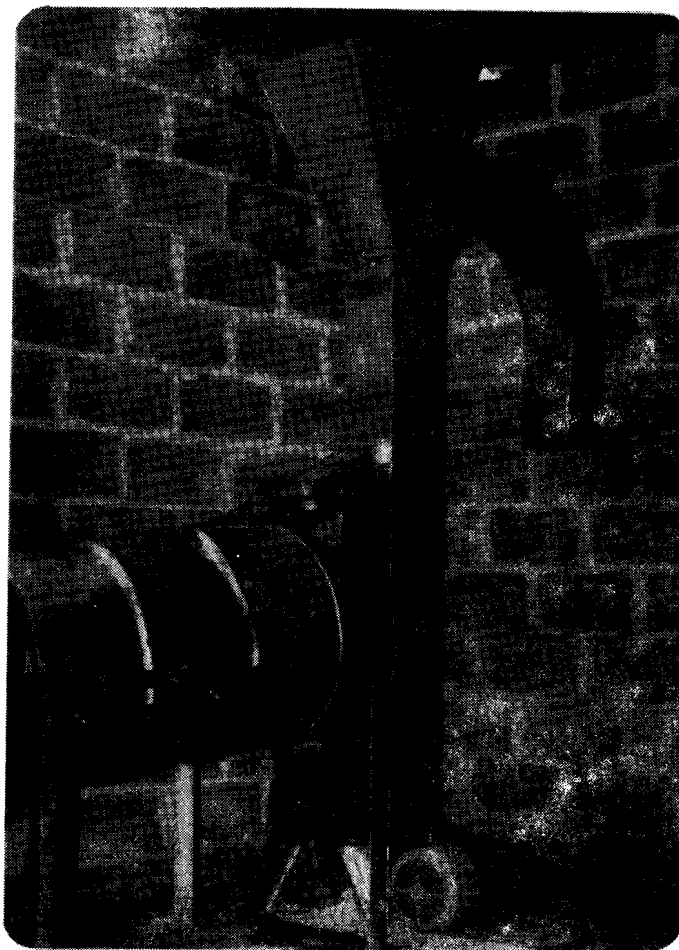
Como se dijo anteriormente, esta labor consiste en eliminar vestigios de las estructuras florales de las cápsulas. En la generalidad de los casos, se realiza estando el cardamomo caliente, para facilitar el desprendimiento de las estructuras mencionadas.

El trabajo consiste en frotar el fruto sobre un tamiz que permite el paso de los residuos y no del fruto seco. Esta labor es una de las más arduas.



Fotografía N° 1 - Pueden observarse a las personas descolando manualmente.

Ultimamente se empiezan a introducir descoladoras mecánicas, las cuales presentan la ventaja de descolar el producto seco, un ejemplo de ésta puede observarse en la fotografía N° 2.



Fotografía N° 2 - Descolador mecánico.

#### 2.2.4 Seleccionado

De acuerdo a observaciones realizadas, esta labor es desarrollada por mano de obra femenina, previamente entrenada, por la razón de que es una acti-

vidad que requiere mucha dedicación y cuidado, lo que concuerda con lo escrito por Amézquita (2). - Según la información recabada, por la delicadeza del seleccionado una persona no puede seleccionar más allá de 30 libras al día.

En algunos casos la etapa de selección se realiza en lugares ajenos al beneficio, mal llamados beneficios de selección.



Fotografía N° 3 - Mano de obra femenina en plena labor de selección.

#### 2.2.5 Envasado

Una vez seleccionado, el producto es colocado dentro de bolsas de polietileno negro, y éstas dentro de saco de yute o rafia. La razón de colocar el grano dentro de la bolsa de polietileno es con el fin de que no pierda el color y aroma.



Fotografía N° 4 - Envasado del producto procesado.

### 2.3 Calidades del producto obtenidas según tipo de secadoras

Por observaciones directas y de acuerdo con los resultados de la investigación, se puede constatar que no existen diferencias en cuanto a la calidad, según el tipo de secadora utilizada, ya que como se mencionó anteriormente, la calidad está controlada por la experiencia del operador, sin menoscabar las características varietales y el grado de madurez con que entra el producto al proceso de secado.

### 2.3.1 Calidades y precios

Las calidades obtenidas después de la etapa de selección, de acuerdo a normas internacionales de calidades exigidas por los mercados consumidores, y el precio de cada una de ellas, según información de los procesadores, para el año 1980 son los siguientes:

CUADRO N° 5

#### CARACTERISTICAS DE LAS CALIDADES Y SUS PRECIOS

| Calidad | Características                                                   | Precio promedio/qq  |
|---------|-------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Primera | Cápsula de coloración verde oscura, grande y uniforme, no abierto | Q 450.00 a Q 500.00 |
| Segunda | Color verde claro, cápsula más pequeña y uniforme.                | Q 250.00 a Q 300.00 |
| Tercera | Color amarillo, cápsula no uniforme y abierta.                    | Q 100.00 a Q 200.00 |
| Cuarta  | Cápsulas de color verde, abiertas.                                | Q 175.00 a Q 250.00 |

FUENTE: Investigación de campo.

Las primeras cuatro calidades concuerdan con lo expresado por Amézquita (2), quien las describe como: primera, segunda, reventado y tercera. Posiblemente la mayoría de los productores obtengan cuatro calidades y de acuerdo al exportador la conocen con otro nombre, aunque las características del producto sean las mismas.

### 2.3.2 Porcentaje de cada calidad/quintal procesado

El cardamomo al salir de la secadora, como ya se mencionó en un apartado anterior, contiene diferentes calidades las que son separadas en la etapa de selección.

Según datos recabados en los propios beneficios y producto de la encuesta, se reporta que en un quintal de cardamomo procesado se obtiene por lo general un porcentaje promedio de cada una de las calidades.

En promedio, la primera calidad se presenta en un 40%, la segunda calidad un 35%, la tercera en un 20% y la cuarta calidad en un 5%, tal como se puede apreciar en el Cuadro N° 5.

#### CUADRO N° 5

PORCENTAJE DE CALIDADES OBTENIDAS  
POR qq BENEFICIADO

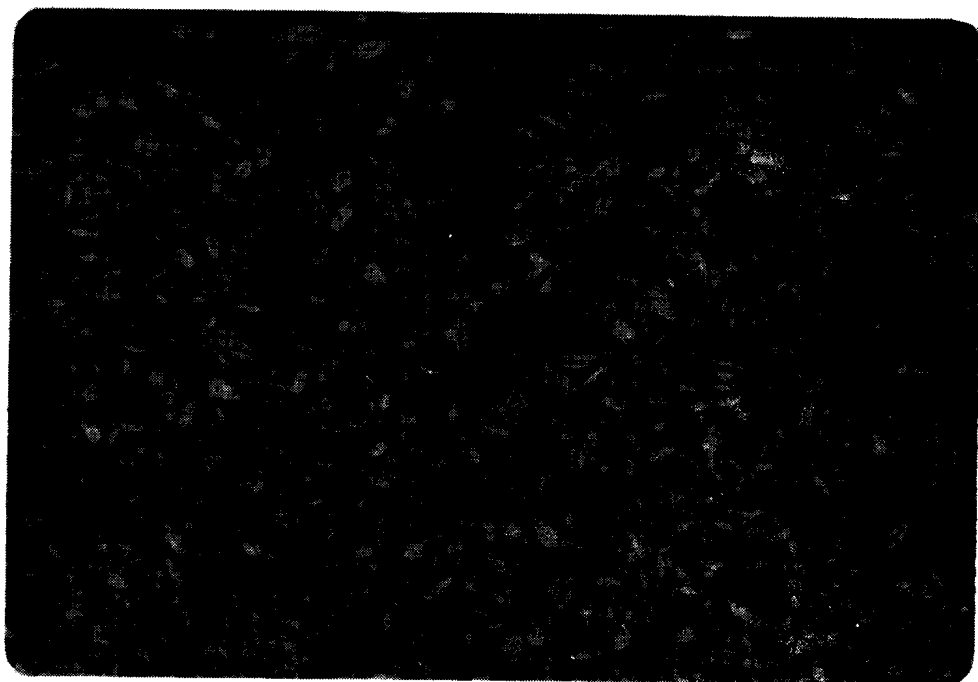
| Calidad | Promedio % en qq |
|---------|------------------|
| Primera | 40               |
| Segunda | 35               |
| Tercera | 20               |
| Cuarta  | 5                |

FUENTE: Dueños de beneficios.

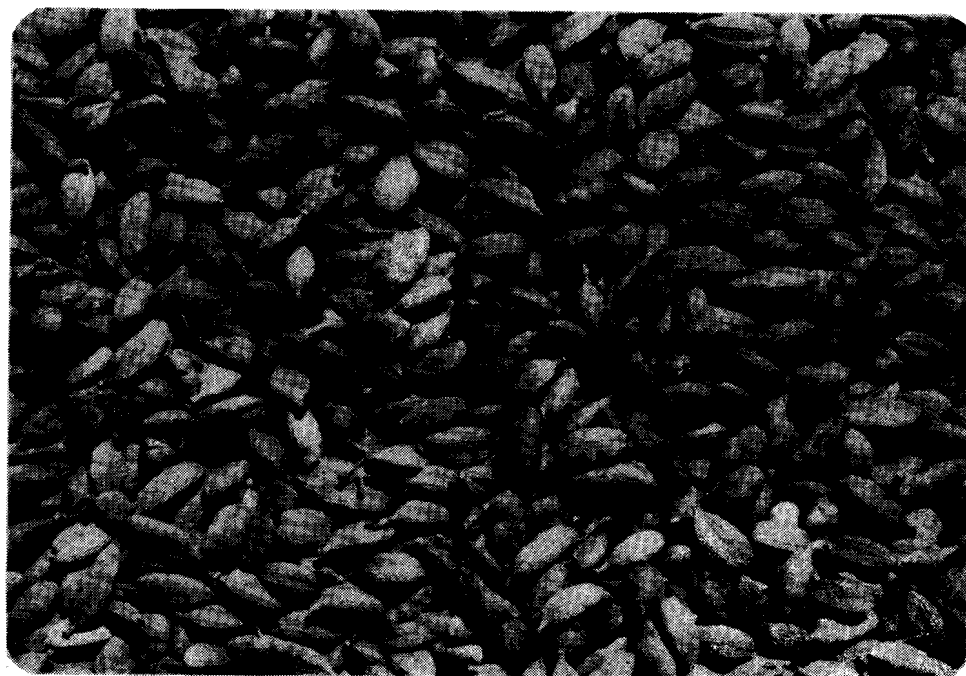
Según el cuadro anterior, las calidades que se obtienen en mayor porcentaje por quintal de cardamomo procesado: son primera y segunda, siendo éstas

las calidades de mayor precio en el mercado, por su preferencia.

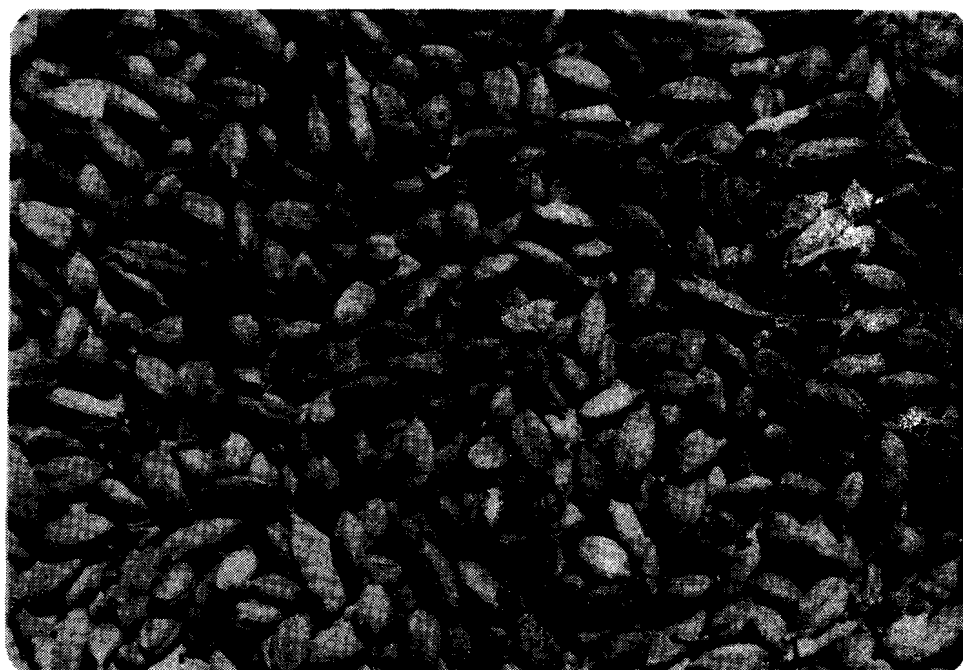
Las calidades tercera y cuarta, se obtienen en menor porcentaje y sus precios son inferiores.



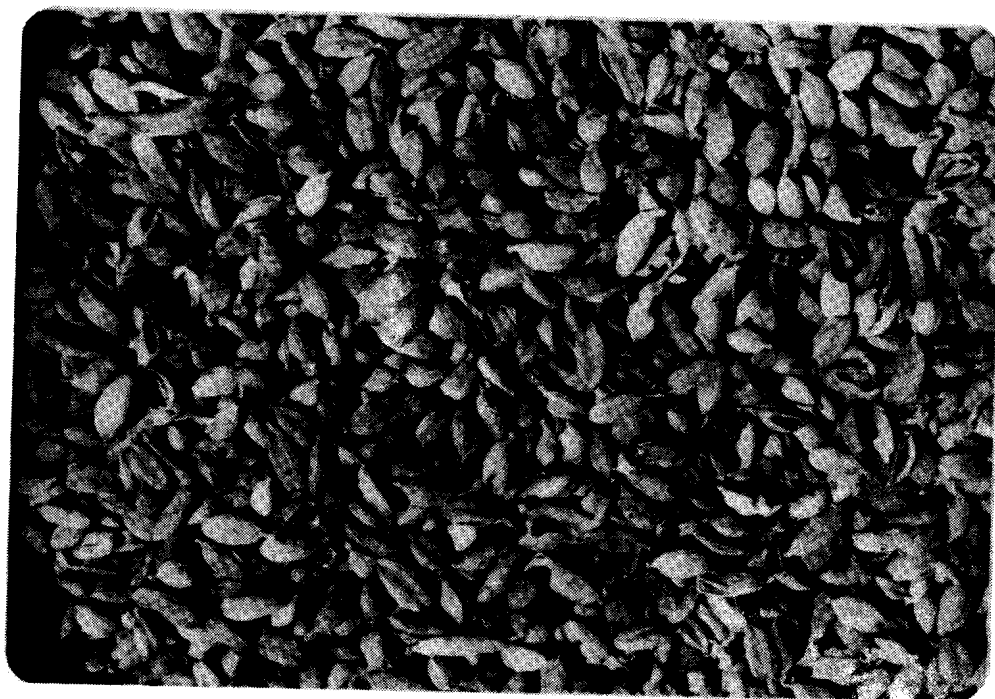
Fotografía N° 5 - Cardamomo recién salido de la secadora, sin descolar y seleccionar.



Fotografía N° 6 - Cardamomo de exportación de primera calidad.



Fotografía N° 7 - Cardamomo de exportación de segunda calidad.



Fotografía N° 8 - Cardamomo de exportación de tercera calidad.



Fotografía N° 9 - Cardamomo de exportación de cuarta calidad.

3. Costos de beneficiado de acuerdo al tipo de secadora utilizada

Para poder llegar a determinar los costos de beneficiado fue necesario obtener el número de jornales, combustible consumido, depreciación de la unidad de secado, gastos de administración, intereses y materiales para envasado.

3.1 Número de jornales empleados en cada una de las etapas de secado

3.1.1 Recibido, pesado, secado y descolado

En el total de los beneficios, estas actividades son realizadas básicamente por dos personas (por secadora), quienes se turnan durante el período que tarda el secado. Su función es la de recibir el producto verde (húmedo), pesarlo y colocarlo en la bandeja o bandejas del secador. Una vez que se ha llegado a su límite de capacidad se inicia el proceso de secado que dura un promedio de 30 horas; el fruto ya seco es descolado por las mismas personas.

De estas cuatro actividades la del secado es la más complicada y es el operador de la secadora el que da el punto óptimo al fruto.

El salario devengado por estos trabajadores oscila de Q 2.80 a Q 3.60, observándose un promedio de -- Q 3.20 por jornada de trabajo.

3.1.2 Seleccionado

En promedio el personal femenino dedicado a la selección del fruto logra seleccionar alrededor de 20 libras per capita, percibiendo una remuneración de Q 0.25 por libra.

3.1.3 Resumen de costos

En los cuadros siguientes se presentan los costos de beneficiado\* según tipo de secadoras en su orden, la de diesel en cuadros del N° 1 al 4; de gas kerosene en cuadros del N° 5 al 8, y de leña en Cuadro N° 9 y 10. Partiendo del hecho de que cada uno de

---

\* Asesoría de Economistas de la Facultad de Economía, USAC.

estos tres tipos de secadoras es accionada por un motor estacionario diesel en el área rural y eléctrico en el área urbana. La capacidad de la secadora tomada como tipo es de 45 quintales de cardamomo verde, con un tiempo de secado de 30 horas, en los tres casos.

Cada uno de los valores que aparecen en los cuadros son un promedio de los reportados por los procesadores.

CUADRO N° 1

COSTO APROXIMADO DE SECADO PARA 9 QUINTALES DE CARDAMOMO SECO  
TIPO DIESEL. AREA URBANA\*

| Concepto                                                       | Unidad    | Cantidad | Monto | Subtotal | Total         |
|----------------------------------------------------------------|-----------|----------|-------|----------|---------------|
| Costos Directos:                                               |           |          |       |          | <u>297.60</u> |
| 1. Labores de secado:                                          |           |          |       |          |               |
| - Recibido, pesado, secado y descolado                         | Jornal    | 4        | 3.20  | 12.80    |               |
| - Selección                                                    | Quintal   | 8        | 25.00 | 200.00   | 212.80        |
| 2. Materiales:                                                 |           |          |       |          |               |
| - Corriente eléctrica                                          | Kilovatio | 10       | 0.16  | 1.60     |               |
| - Diesel                                                       | Galón     | 65       | 1.28  | 83.20    | 84.80         |
| Costos Indirectos:                                             |           |          |       |          | <u>77.38</u>  |
| 1. Administración ( 5% s.c.d)                                  |           |          |       |          | 14.88         |
| 2. Imprevistos (10% s.c.d)                                     |           |          |       |          | 29.76         |
| 3. Intereses (11% s.c.d)                                       |           |          |       |          | 32.74         |
| Costos de Producción:<br>(costos directos + costos indirectos) |           |          |       |          | <u>374.98</u> |

\* Motor eléctrico

Costo/quintal = Q 41.66

CUADRO N° 2

ANALISIS BENEFICIO - COSTO POR UNIDAD DE SECADO  
TIPO DIESEL. AREA URBANA \*

| Concepto                                        | Valor por quintal | N° qq | Subtotal | Total      |
|-------------------------------------------------|-------------------|-------|----------|------------|
| A. Volumen de producción alcanzado en el secado | Q 357.50 *        | 9     |          | Q 3,217.50 |
| B. Costo total de producción                    |                   |       |          |            |
| - Materia prima                                 | 52.00             | 45    | 2,340.00 |            |
| - Costo de secamiento                           |                   |       | 374.98   | 2,714.98   |
| C. Beneficio:<br>(ingreso neto = A-B)           |                   |       |          | 502.52     |
| Beneficio/costo                                 |                   |       |          | 18.5%      |

\* Incluye los % de las diferentes calidades y su respectivo precio/qq.

CUADRO N° 3

COSTO APROXIMADO DE SECADO DE 9 QUINTALES DE CARDAMOMO SECO  
TIPO DIESEL. AREA RURAL \*

| Concepto                                                       | Unidad  | Cantidad | Monto | Subtotal | Total           |
|----------------------------------------------------------------|---------|----------|-------|----------|-----------------|
| Costos Directos:                                               |         |          |       |          | Q <u>314.98</u> |
| 1. Labores de secado:                                          |         |          |       |          |                 |
| - Recibido, pesado, secado y descolado                         | Jornal  | 4        | 3.20  | 12.80    |                 |
| - Selección                                                    | Quintal | 8        | 25.00 | 200.00   | 212.80          |
| 2. Fletes:                                                     |         |          |       |          |                 |
| - Traslado combustible                                         | Galones | 65       | 0.10  | 6.50     |                 |
| - Traslado cardamomo de secadora a selección                   | Quintal | 8        | 1.00  | 8.00     | 14.50           |
| 3. Materiales:                                                 |         |          |       |          |                 |
| - Diesel consumido/motor                                       | Galones | 3.5      | 1.28  | 4.48     |                 |
| - Diesel consumido/quemador                                    | Galones | 65       | 1.28  | 83.40    | 87.68           |
| Costos Indirectos:                                             |         |          |       |          | <u>81.88</u>    |
| 1. Administración ( 5% s.c.d)                                  |         |          |       |          | 15.75           |
| 2. Imprevistos (10% s.c.d)                                     |         |          |       |          | 31.49           |
| 3. Intereses (11% s.c.d)                                       |         |          |       |          | 34.64           |
| Costos de producción:<br>(costos directos + costos indirectos) |         |          |       |          | <u>396.86</u>   |

\* Motor diesel.

Costo/quintal = Q 44.09

CUADRO N° 4

ANALISIS BENEFICIO - COSTO POR UNIDAD DE SECADO  
TIPO DIESEL. AREA RURAL

| Concepto                                        | N° quintales | Valor/quintal | Subtotal | Total      |
|-------------------------------------------------|--------------|---------------|----------|------------|
| A. Volumen de producción alcanzado en el secado | 9            | Q 357.50 *    |          | Q 3,217.50 |
| B. Costo total de producción:                   |              |               |          |            |
| - Materia prima                                 | 45           | 52.00         | 2,340.00 |            |
| - Costo de secamiento                           |              |               | 396.86   | 2,736.86   |
| C. Beneficio:<br>(Ingreso neto = A-B)           |              |               |          | 480.64     |
| Beneficio/costo                                 |              |               |          | 17.5%      |

\* Incluye los % de las diferentes calidades y su respectivo precio / quintal.

CUADRO N° 5

COSTO ESTIMADO DE SECADO PARA 9 QUINTALES DE CARDAMOMO SECO  
TIPO KEROSENE. AREA URBANA \*

| Concepto                                                       | Unidad    | Cantidad | Monto | Subtotal | Total           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|----------|-------|----------|-----------------|
| Costos Directos:                                               |           |          |       |          | Q <u>291.10</u> |
| 1. Labores de secado                                           |           |          |       |          |                 |
| - Recibido, pesado, secado y descolado                         | Jornal    | 4        | 3.20  | 12.80    |                 |
| - Selección                                                    | Quintal   | 8        | 25.00 | 200.00   | 212.80          |
| 2. Materiales:                                                 |           |          |       |          |                 |
| - Corriente eléctrica                                          | Kilovatio | 10       | 0.16  | 1.60     |                 |
| - Kerosene                                                     | Galón     | 65       | 1.18  | 76.70    | 78.30           |
| Costos Indirectos:                                             |           |          |       |          | <u>75.76</u>    |
| 1. Administración ( 5% s.c.d)                                  |           |          |       |          | 14.55           |
| 2. Imprevistos (10% s.c.d)                                     |           |          |       |          | 29.10           |
| 3. Intereses (11% s.c.d)                                       |           |          |       |          | 32.02           |
| Costos de Producción:<br>(costos directos + costos indirectos) |           |          |       |          | <u>366.77</u>   |

\* Motor eléctrico

Costo/quintal = Q 40.75

CUADRO N° 6

ANALISIS BENEFICIO - COSTO POR UNIDAD DE SECADO  
TIPO KEROSENE. AREA URBANA

| Concepto                                        | N° quintales | Valor/quintal | Subtotal | Total      |
|-------------------------------------------------|--------------|---------------|----------|------------|
| A. Volumen de producción alcanzado en el secado | 9            | Q 357.50      |          | Q 3,217.50 |
| B. Costo total de producción                    |              |               |          | 2,706.77   |
| - Materia prima                                 | 45           | 52.00         | 2,340.00 |            |
| - Costo de secamiento                           |              |               | 366.70   |            |
| C. Beneficio:<br>(Ingreso neto = A-B)           |              |               |          | 510.73     |
| Beneficio / costo                               |              |               |          | 19.0%      |

\* Incluye los % de las diferentes calidades y su respectivo precio / quintal.

CUADRO N° 7

COSTO APROXIMADO DE SECADO PARA 9 QUINTALES DE CARDAMOMO SECO  
TIPO KEROSENE. AREA RURAL \*

| Concepto                                                          | Unidad  | Cantidad | Monto | Subtotal | Total                  |
|-------------------------------------------------------------------|---------|----------|-------|----------|------------------------|
| <b>Costos Directos:</b>                                           |         |          |       |          | <b>Q <u>308.00</u></b> |
| 1. Labores de secado:                                             |         |          |       |          |                        |
| - Recibido, pesado, secado y descolado                            | Jornal  | 4        | 3.20  | 12.80    |                        |
| - Selección                                                       | Quintal | 8        | 25.00 | 200.00   | 212.80                 |
| 2. Fletes:                                                        |         |          |       |          |                        |
| - Traslado combustible                                            | Galón   | 65       | 0.10  | 6.50     |                        |
| - Traslado de cardamomo a secadora a selección                    | Quintal | 8        | 1.00  | 8.00     | 14.50                  |
| 3. Materiales:                                                    |         |          |       |          |                        |
| - Diesel consumido/motor                                          | Galón   | 3.5      | 1.28  | 4.48     |                        |
| - Kerosene consumida/quemador                                     | Galón   | 65       | 1.18  | 76.70    | 81.18                  |
| <b>Costos Indirectos:</b>                                         |         |          |       |          | <b><u>80.19</u></b>    |
| 1. Administración ( 5% s.c.d)                                     |         |          |       |          | 15.42                  |
| 2. Imprevistos (10% s.c.d)                                        |         |          |       |          | 30.84                  |
| 3. Intereses (11% s.c.d)                                          |         |          |       |          | 33.93                  |
| <b>Costos de Producción:</b><br>(costo directo + costo indirecto) |         |          |       |          | <b><u>388.67</u></b>   |

\* Motor diesel

Costo por quintal = Q 43.18

CUADRO N° 8

ANALISIS BENEFICIO - COSTO POR UNIDAD DE SECADO  
TIPO KEROSENE. AREA RURAL

| Concepto                                        | N° quintales | Valor/quintal | Subtotal   | Total      |
|-------------------------------------------------|--------------|---------------|------------|------------|
| A. Volumen de producción alcanzado en el secado | 9            | Q 357.50      |            | Q 3,217.50 |
| B. Costo total de producción                    |              |               |            |            |
| - Materia prima                                 | 45           | 52.00         | Q 2,340.00 |            |
| - Costo de secamiento                           |              |               | 388.67     | 2,728.67   |
| C. Beneficio:<br>(ingreso neto = A-B)           |              |               |            | 488.83     |
| Beneficio - costo                               |              |               |            | 18.0%      |

\* Incluye los % de las diferentes calidades y su respectivo precio por quintal.

CUADRO N° 9

COSTO APROXIMADO DE SECADO PARA 9 QUINTALES DE CARDAMOMO SECO  
TIPO LEÑA. AREA RURAL \*

| Concepto                                                       | Unidad  | Cantidad | Monto | Subtotal | Total           |
|----------------------------------------------------------------|---------|----------|-------|----------|-----------------|
| Costos Directos:                                               |         |          |       |          | Q <u>284.48</u> |
| 1. Labores de secado:                                          |         |          |       |          |                 |
| - Recibido, pesado, secado y descolado                         | Jornal  | 4        | 3.20  | 12.80    |                 |
| - Selección                                                    | Quintal | 8        | 25.00 | 200.00   | 212.80          |
| 2. Fletes:                                                     |         |          |       |          |                 |
| - Traslado combustible                                         | Carga   | 16       | 0.20  | 3.20     |                 |
| - Traslado cardamomo de secadora a selección                   | Quintal | 8        | 1.00  | 8.00     | 11.20           |
| 3. Materiales:                                                 |         |          |       |          |                 |
| - Diesel consumido/motor                                       | Galón   | 3.5      | 1.28  | 4.48     |                 |
| - Leña/horno (30 horas)                                        | Carga   | 16       | 3.50  | 56.00    | 60.48           |
| Costos Indirectos:                                             |         |          |       |          | <u>73.95</u>    |
| 1. Administración ( 5% s.c.d)                                  |         |          |       |          | 14.22           |
| 2. Imprevistos (10% s.c.d)                                     |         |          |       |          | 28.44           |
| 3. Intereses (11% s.c.d)                                       |         |          |       |          | 31.29           |
| Costos de Producción:<br>(costos directos + costos indirectos) |         |          |       |          | <u>358.43</u>   |

\* Motor diesel.

Costo/quintal = Q 39.82

CUADRO N° 10

ANALISIS BENEFICIO - COSTO POR UNIDAD DE SECADO  
TIPO LEÑA. AREA RURAL

| Concepto                                           | N° quintales | Valor/quintal | Subtotal   | Total      |
|----------------------------------------------------|--------------|---------------|------------|------------|
| A. Volumen de producción<br>alcanzado en el secado | 9            | Q 357.50 *    |            | Q 3,217.50 |
| B. Costo total de producción:                      |              |               |            | 2,698.43   |
| - Materia prima                                    | 45           | 52.00         | Q 2,340.00 |            |
| - Costo de secamiento                              |              |               | 358.43     |            |
| C. Beneficio:<br>(ingreso neto = A-B)              |              |               |            | 519.07     |
| Beneficio / costo                                  |              |               |            | 19.0%      |

\* Incluye los % de las diferentes calidades y su respectivo precio / quintal.

### CONCLUSIONES

1. Existe diferencia entre los costos de beneficiado, según el combustible utilizado y la ubicación de la secadora (área urbana o rural), pero la calidad obtenida es la misma, independiente del tipo de secadora y sus costos, ya que la calidad está determinada básicamente por la experiencia del operador de la unidad de secado y de las características varietales de la planta. Lo anterior confirma la hipótesis planteada.
2. En Alta Verapaz sólo se utiliza el sistema de secamiento por aire caliente para el beneficiado del cardamomo, empleando para ello secadoras tipo diesel, kerosene y leña.
3. Los costos de beneficiado por quintal de acuerdo al tipo de secadora utilizada en el área urbana y rural fueron los siguientes:
  - 3.1 Area urbana

|       |                         |         |
|-------|-------------------------|---------|
| 3.1.1 | Secadora tipo diesel:   | Q 41.66 |
| 3.1.2 | Secadora tipo kerosene: | 40.75   |
  - 3.2 Area rural

|       |                         |       |
|-------|-------------------------|-------|
| 3.2.1 | Secadora tipo diesel:   | 44.09 |
| 3.2.2 | Secadora tipo kerosene: | 43.18 |
| 3.2.3 | Secadora tipo leña      | 39.82 |
4. Los costos de beneficiado se reducen ostensiblemente utilizando secadoras tipo kerosene y el área urbana y tipo leña en el área rural.
5. Las secadoras utilizadas actualmente en la zona de estudio se caracterizan porque en su mayoría son tipo diesel, con una capacidad y tiempo promedio de secado de 45 quintales y 30 horas respectivamente.
6. En el beneficiado del cardamomo, básicamente el producto pasa por las siguientes etapas:

Recibido  
Pesado  
Secado  
Descolado  
Seleccionado, y  
Envasado

7. En la región de Alta Verapaz los procesadores obtienen cuatro calidades de cardamomo: primera, segunda, tercera y cuarta, -estando esta clasificación basada fundamentalmente en el color y tamaño de los frutos.

### RECOMENDACIONES

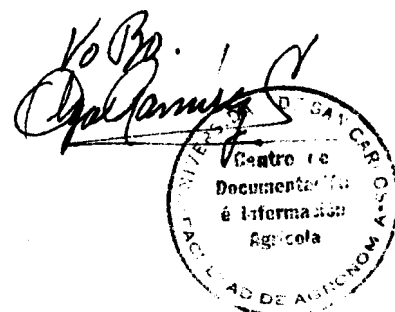
1. Se recomienda que los productores de la región lleven registros detallados de sus costos para cada una de las etapas - del proceso de beneficiado, con el fin de poder realizar en el futuro, análisis económicos más confiables, ya que el presente constituye un estudio preliminar.
2. Se recomienda hacer un estudio detallado sobre la secadora - tipo leña y la disposición de este recurso en la región, por ser ésta la que presenta el menor costo de beneficiado, especialmente para el área rural.
3. Se recomienda no cargar las secadoras más allá de su capacidad, para evitar un retardamiento del tiempo de secado y deterioro de la calidad del fruto.
4. Se recomienda que los cardamomeros de la región adopten normas estándar de calidad para evitar posibles fluctuaciones de calidades y precios del producto.
5. Se recomienda que cuando el cardamomo esté demasiado húmedo - (mojado), previo al inicio de secamiento se le someta a un proceso de aireación con el fin de eliminar parte del exceso de humedad.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- AEROVENT FAN EQUIPMENT. Manual para secamiento de semilla y grano. Adaptaciones y correcciones de Luis Angel Bolaños. Guatemala, INTECAP, 1973. pp. 1-26.
- 2.- AMEZQUITA, M.O. Técnicas de producción utilizadas en el cultivo del cardamomo (*Elettaria cardamomum* L.) según tamaño de la explotación - en Alta Verapaz. Tesis (Ing Agr) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. pp. 58,67,68.
- 3.- COY, C. El cultivo del cardamomo. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas, 1977. 4 p.
- 4.- GUATEMALA, Banco de Guatemala. Cultivo del cardamomo. Informe Económico (Abr-Sep). 1979. pp. 1-5.
- 5.- MENCHU, J.F. Manual práctico del beneficio del café. Guatemala, Asociación Nacional del Café, - 1973. pp. 63,68,69.
- 6.- OTROS APUNTES sobre cardamomo. Traducción de Benjamín Gallegos. s.d.e. pp. 22-25.

OTRAS FUENTES CONSULTADAS:

- 7.- CRUZ, H.A. de la. Lugar de Trabajo: Centro Universitario del Norte. Cobán, Alta Verapaz. 1981 (Abr). Consulta Personal.
- 8.- FUMAGALLI S., J.A. Lugar de Trabajo: Mecánica Industrial Agrícola. Guatemala. 1981 (Abr). Consulta Personal.



**ANEXO**

BOLETA SOBRE COSTOS DE PRODUCCION DEL BENEFICIADO DEL CARDAMOMO

Señor Beneficiador: La presente Boleta tiene el objeto de recatar información sobre los costos de beneficiado del Cardamomo. Los datos son de carácter confidencial y serán utilizados única y exclusivamente para el informe de Tesis.

**A. Ubicación del beneficio**

Aldea \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_ : distancia al mercado  
más cercano \_\_\_\_\_ Kms.**B. Datos sobre el beneficio**

Descripción sobre sus instalaciones.

- a) Cuarto o sala de secadoras \_\_\_\_\_
- b) Bodega \_\_\_\_\_
- c) Recibidor \_\_\_\_\_
- d) Oficina \_\_\_\_\_
- e) Local para descolado \_\_\_\_\_
- f) Local para seleccionado \_\_\_\_\_

**C. Tipo de secadora**

- a) Leña \_\_\_\_\_
- b) Diesel \_\_\_\_\_
- c) Kerosene \_\_\_\_\_
- d) Gas propano \_\_\_\_\_
- e) Eléctrica \_\_\_\_\_

D. Datos sobre secadora

## 1. Precio de la secadora utilizada

- a) Leña Q \_\_\_\_\_
- b) Diesel Q \_\_\_\_\_
- c) Gas propano Q \_\_\_\_\_
- d) Kerosene Q \_\_\_\_\_
- e) Eléctrica Q \_\_\_\_\_

## 2. Depreciación de la secadora \_\_\_\_\_

## 3. Años de funcionamiento \_\_\_\_\_

## 4. Capacidad inicial ... qq \_\_\_\_\_

## 5. Capacidad actual ... qq \_\_\_\_\_

6. Partes de la unidad de secamiento más susceptibles a deterioro  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 7. Existencia de repuestos en el mercado

Buena \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_

E. Características y costo de operaciones

- Tiempo de secado \_\_\_\_\_ horas

- Temperatura de secado \_\_\_\_\_

- % de humedad \_\_\_\_\_

- Combustible consumido por tiempo de secado:

- a) Leña \_\_\_\_\_ tarea \_\_\_\_\_ Valor Q \_\_\_\_\_
- b) Diesel \_\_\_\_\_ Gl.s. \_\_\_\_\_ Valor Q \_\_\_\_\_
- c) Kerosene \_\_\_\_\_ Gl.s. \_\_\_\_\_ Valor Q \_\_\_\_\_
- d) Gas propano \_\_\_\_\_ Lbs. \_\_\_\_\_ Valor Q \_\_\_\_\_
- e) Electricidad \_\_\_\_\_ Kws. \_\_\_\_\_ Valor Q \_\_\_\_\_

Observaciones \_\_\_\_\_

- Tiempo de estandarizar la temperatura de secado \_\_\_\_\_ hrs.

- Disponibilidad del combustible:

Suficiente \_\_\_\_\_ Escaso \_\_\_\_\_ No hay \_\_\_\_\_

- Transporte:

Vehículo \_\_\_\_\_ ... costo por unidad Q \_\_\_\_\_

Aéreo \_\_\_\_\_ ... costo por unidad Q \_\_\_\_\_

Bestia \_\_\_\_\_ ... costo por unidad Q \_\_\_\_\_

Observaciones \_\_\_\_\_

F. Conversión de 100 libras. Cerezo, equivale a \_\_\_\_\_ pergamino.

G. Calidad exigida por los exportadores

1a. \_\_\_\_\_ Características \_\_\_\_\_

2a. \_\_\_\_\_ Características \_\_\_\_\_

3a. \_\_\_\_\_ Características \_\_\_\_\_

4a. \_\_\_\_\_ Características \_\_\_\_\_

5a. \_\_\_\_\_ Características \_\_\_\_\_

% de grupo de calidades obtenidas en su secadora:

1a. \_\_\_\_\_ % precio/qq \_\_\_\_\_

2a. \_\_\_\_\_ % precio/qq \_\_\_\_\_

3a. \_\_\_\_\_ % precio/qq \_\_\_\_\_

4a. \_\_\_\_\_ % precio/qq \_\_\_\_\_

5a. \_\_\_\_\_ % precio/qq \_\_\_\_\_

H. Personal empleado en el beneficio

|                       |       |           |       |
|-----------------------|-------|-----------|-------|
| Guardián              | _____ | Salario Q | _____ |
| Operador de secadora  | _____ | Salario Q | _____ |
| Descolador            | _____ | Salario Q | _____ |
| Seleccionador         | _____ | Salario Q | _____ |
| Compradores en cereza | _____ | Salario Q | _____ |
| Pilotos               | _____ | Salario Q | _____ |

I. Procedencia del producto

El cardamomo que beneficia es:

|                        |       |   |       |
|------------------------|-------|---|-------|
| Comprado               | _____ | Q | _____ |
| Producto de su cosecha | _____ | Q | _____ |

J. Envasado

Tipo de envase

|                      |       |   |       |
|----------------------|-------|---|-------|
| Costal de yute       | _____ | Q | _____ |
| Bolsa de polietileno | _____ | Q | _____ |
| Otros gastos         | _____ | Q | _____ |

TIPOS Y PRECIOS DE SECADORAS SEGUN  
COMBUSTIBLE Y CAPACIDAD (qq)

| Tipo     | Capacidad | Precio  |
|----------|-----------|---------|
| Diesel   | 10-18     | Q 3,500 |
|          | 25-30     | Q 4,500 |
|          | 45-50     | Q 5,500 |
| Kerosene | 10-18     | Q 3,000 |
|          | 25-30     | Q 4,000 |
|          | 45-50     | Q 5,000 |
| Leña     | 45-50     | Q 5,000 |

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apertado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

|            |       |
|------------|-------|
| Referencia | ..... |
| Asunto     | ..... |
| .....      |       |

"IMPRIMASE"



DR. J. ANTONIO HERNANDEZ SANDOVAL S.  
DECANO