

01
T(2)
C.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**ANALISIS DE COSTOS DEL BENEFICIO HUMEDO
DE CAFE EN LAS FINCAS DEL
MUNICIPIO DE LA REFORMA, SAN MARCOS.**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la
Facultad de Agronomía
de la
Universidad de San Carlos de Guatemala
por

MARIO ENRIQUE AGUILAR PRADO

Al conferírsele el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

y el Título Profesional de

INGENIERO AGRONOMO

Guatemala Noviembre de 1975

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

P.de Q. Guate, 24.3.76

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Rector

Dr. Roberto Valdeavellano Pinot

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Ing. Agr. Carlos Fernando Estrada Castillo
Vocal 1o.	Ing. Agr. Salvador Castillo Orellana
Vocal 2o.	
Vocal 3o.	Ing. Agr. Carlos Aldana
Vocal 4o.	P.A. Julio Romeo Alvarez
Vocal 5o.	P.A. Víctor M. de León
Secretario	Ing. Agr. Oswaldo Porres

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN TECNICO PROFESIONAL

Decano	Ing. Agr. René Castañeda Paz
Examinador	Ing. Agr. Mario Molina Llardén
Examinador	Ing. Agr. Mario Fernández Liquidano
Examinador	Lic. Fernando Tirado B.
Secretario	Ing. Agr. René Matheu

NOTA “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas en la Tesis” (Artículo 25 del Reglamento para los Exámenes Técnico Profesional y Público de Tesis).



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12

Apartado Postal No. 1246

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto

Guatemala

5 de Noviembre de 1975.

Señor Decano
Facultad de Agronomía
Inr. Agr. Carlos Fernando Estrada Castillo
Presente,

Señor Decano:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para comunicarle el resultado del trabajo de Tesis titulado "ANALISIS DE - COSTOS DEL BENEFICIO NETO DE CAFE EN LAS FINCAS DEL MUNICIPIO DE LA PERCONA, SAN MARCOS", presentado por el Sr. Mario Enrique Aguilar Prado, que me fuera encomendado asesorar.-

En cumplimiento de la designación que se sirviera hacerme, me permito informarle que después de haber leído y revisado detenidamente el trabajo, estoy seguro que el Sr. Aguilar Prado ha hecho un buen estudio. Presenta una investigación económica en la que sigue con bastante seguridad los pasos que en -- nuestra Facultad se han sugerido para este tipo de estudios, y -- que hasta el momento solo había sido posible lograr en investigaciones puramente agronómicas.-

De acuerdo con mi apreciación, el Sr. Aguilar Prado al llevar a cabo su investigación, ha podido ejercitar su capacidad y poner en práctica los conocimientos adquiridos, demostrando con ello estar preparado para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.-

En virtud de lo expuesto anteriormente, me permito recomendar al Sr. Decano la aceptación y aprobación del presente estudio como trabajo de Tesis de grado.-

Del Señor Decano con toda consideración.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Neptali Monterroso S.
Director Depto. Desarrollo R.

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Es para mí un honor someter a la consideración de quienes constituyen el cuerpo profesional que ha de conferirme el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas y el Título de Ingeniero Agrónomo, el trabajo de Tesis titulado:

**ANALISIS DE COSTOS DEL BENEFICIO HUMEDO
DE CAFE EN LAS FINCAS DEL MUNICIPIO
DE LA REFORMA, SAN MARCOS.**

Cumpliendo así el último de los requisitos establecidos por los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo.

Espero merezca la aprobación de ustedes y sea recibido como un aporte al desarrollo agrícola del país.

Aprovecho la oportunidad para presentarles mi respetuoso saludo y reiterar el testimonio de mi consideración.

MARIO ENRIQUE AGUILAR PRADO.

ACTO QUE DEDICO:

A la memoria de mis padres:

Enrique Aguilar Reina

Candelaria Prado de Aguilar

TESIS QUE DEDICO:

A mi esposa:

Olga Ruth

A mis hijos:

Antonio Enrique y

Olga Anabella

A mis hermanas:

Consuelo Virginia y

Rosa Marina

A mi sobrino:

José Federico

A mi hermano político:

Juan Lanz

Y a la memoria de mi padre político:

Humberto Estrada Esquivel.

AGRADECIMIENTOS:

El autor desea expresar su sincero agradecimiento:

Al Ing. Agr. Neptalí Monterroso S. Catedrático de la Facultad de Agronomía, por su asesoramiento y revisión final del trabajo.

Al Ing. Agr. René Matheu por sus sugerencias y recomendaciones.

A los señores propietarios y administradores de las diferentes fincas, que colaboraron aportando datos en la encuesta que sirvió de base para la realización de este trabajo.

A todos mis amigos y compañeros de trabajo que me ayudaron y apoyaron.

Al autor agradece la fina atención de Raquel E. de Ferrer quien realizó el trabajo mecanográfico.

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCION	1
1.1 Justificaciones	1
1.2 Objetivos	2
2. REVISION DE LITERATURA	5
2.1 Especies y variedades de café	5
2.2 Beneficiado de café	6
2.3 Costos del beneficiado de café	14
2.4 Análisis de costos	16
3. METODOLOGIA	19
3.1 Definición de términos	19
3.2 Selección del área	20
3.3 Descripción del área	20
3.3.1 Localización, extensión y límites	20
3.3.2 Distribución administrativa	21
3.3.3 Localización	21
3.3.4 Suelos	21
3.3.5 Población	25
3.3.6 Producción	26
3.3.7 Infraestructura	27
3.4 Métodos	28
3.4.1 Obtención de datos	28
3.4.2 Tabulación y procesamiento	29
3.4.3 Análisis y discusión	29
4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	31
4.1 Las plantaciones de café	31
4.1.1 Superficie total y superficie sembrada	31
4.1.2 Variedades	31
4.1.3 Conformación de las plantaciones	31
4.1.4 Producción y rendimientos	42

	Página
4.2 Los beneficios húmedos de café	43
4.3 Análisis de los costos del beneficio húmedo	47
4.3.1 Mano de obra	49
4.3.2 Combustibles	61
4.3.3 Costos fijos	63
4.3.4 Consolidación de los costos	63
5. CONCLUSIONES	73
6. BIBLIOGRAFIA	77
7. ANEXO	79

1. INTRODUCCION

1.1 Justificaciones

En Guatemala el café es, hasta la fecha, el producto agrícola que más divisas aporta al país. Por ello, es un cultivo determinante para la economía nacional.

Aún cuando existe mucha competencia en el mercado mundial, donde se presentan países que tienen una mayor producción que la nuestra, los cafés de Guatemala son muy apreciados por su calidad. El sistema de cuotas de venta de café, nos debe hacer pensar aún más en la importancia que tiene la calidad de nuestro grano. (*)

Las instituciones que tienen bajo su cargo la investigación científica sobre la producción y beneficiado de este producto, han realizado estudios con el objeto de determinar y mejorar su calidad, habiendo logrado variadas recomendaciones para mejorar las deficiencias existentes en los procesos de producción y beneficiado. Con esas recomendaciones, los caficultores han logrado mejorar los procedimientos y técnicas que utilizan, lo cual les ha permitido aumentar considerablemente sus utilidades.

Sin embargo, y tomando en consideración que las utilidades económicas están en función no solamente del incremento de los ingresos (maximización de éstos), sino también de la disminución de los costos (minimización de los mismos), últimamente se da especial énfasis a la determinación de los costos de la producción con el objeto de lograr mayores ventajas económicas. Así, se cuenta ya con diversos estudios sobre los costos del cultivo.

Con respecto al proceso de beneficiado, se ha escrito sobre las fases, operaciones, rendimientos, tipos de beneficios, etc, pero aún no se encuentra un estudio serio de experiencias

(*) Este sistema no se ha utilizado durante los últimos tres años, pero siendo una situación temporal, no puede servir de base para análisis. Por otra parte, el estudio se realizó durante una época en que el sistema de cuotas estaba vigente.

sobre los costos del beneficio húmedo. Por ser este proceso uno de los más importantes para la obtención de un buen grano, con el presente trabajo se trata de lograr un conocimiento más amplio del mismo y de sus costos, esperando así contribuir al estudio de los problemas agro-económicos del principal producto exportable del país.

Es una realidad que, generalmente, al procesarse mal un café se vende a bajo precio, cuando por su calidad pudo haberse vendido mejor. De manera que, al determinar el costo de operación y mantenimiento del beneficio húmedo, tratamos de encontrar una modalidad de trabajo que basada en el nivel técnico económico existente en la zona bajo estudio, nos permita proponer principios de economía de la producción que puedan ser aplicados para la solución de los problemas que plantea el proceso de beneficiado.

De manera que se justifica la necesidad de efectuar un estudio de naturaleza económica para determinar la utilización adecuada del beneficio y hacer eficiente el uso de los recursos de producción de la empresa agrícola, así también, mediante la observación de las diferentes secuencias de procesamiento en todo el sistema, llegar a establecer medidas de resultado económico que permitan determinar las fases del proceso que conduzcan a una disminución de los costos.

Se identificó la zona del municipio de La Reforma del Departamento de San Marcos, como una área de condiciones socio-económicas adecuadas para la realización de la actividad. A juicio del autor, esta zona reúne las condiciones necesarias para hacer una investigación de este tipo, debido a la importancia de la misma, su situación geográfica, el tamaño de las fincas, los salarios que en esa zona se pagan y nivel tecnológico que se observa.

1.2 Objetivos

El objetivo general consiste en determinar la eficiencia de los sistemas de beneficiado en la zona estudiada y presentar alternativas que puedan ser usadas por los caficultores, dentro de la economía de la empresa agrícola, para reducir los costos de operación y mantenimiento.

Para ello será necesario cumplir los siguientes objetivos específicos:

- a) Identificar el nivel técnico-económico del beneficiado, existente en las fincas de la zona de estudio.
- b) Descubrir las razones de la variación de sistemas de beneficiado en cada finca.
- c) Determinar los costos de operación y mantenimiento del beneficiado.
- d) Identificar las fases del proceso de beneficiado de acuerdo a los costos que provocan, para establecer los principales efectos de éstos en el proceso.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Especies y variedades de café

El género *Coffea* forma parte de la Familia de las RUBIACEAS y comprende aproximadamente 70 especies, de las cuales solo 10 tienen interés agronómico (10).

Las más importantes, y que son las que actualmente se cultivan en Guatemala, pertenecen a la Sección *Eucoffea*, que agrupa a los cafetos cuyo grano contiene cafeína.

En esta Sección encontramos dos importantes sub-secciones: *Erythrocoffea* y *Pachycoffea*.

Dentro de la *Erythrocoffea* se consideran, como más importantes, las especies: *Arábica* y *Canephora*. Y dentro de la *Pachycoffea*, la especie más importante es la *Libérica* (4).

Las variedades de mayor importancia comercial correspondientes a las especies mencionadas, son las siguientes:

<u>Género</u>	<u>Especie</u>	<u>Variedad</u>
Coffea	Arábica	Típica
		Bourbón
		Maragotype
		Caturra
		San Ramón
	Canephora	Robusta
	Libérica	Abeokutae

En las investigaciones sobre mejoramiento de variedades se ha logrado crear otras nuevas, tales como Mundo Novo, Murta, Bourbón Rojo, Bourbón amarillo, Chicolá, etc. Estas se cultivan en Guatemala, aunque en extensiones relativamente pequeñas.

Las variedades que más se cultivan, y por lo mismo, las que más se benefician en Guatemala son de la especie Arábica, variedades Típica y Bourbon.

2.2 Beneficiado de café (6).

Son dos los métodos que se utilizan para beneficiar café: el húmedo y el seco. El primero es el usado corrientemente en Centro América, México y Colombia. El segundo es el usado en Brasil y Africa.

El beneficio húmedo consta de dos fases: Una húmeda, en la que se utiliza agua para procesar el café en cereza, y la otra seca, en donde se seca el café en pergamino. La existencia de estas dos fases en el beneficiado húmedo causa confusión, ya que podría creerse que se trata de dos tipos de beneficio. La fase húmeda comprende las siguientes actividades: Recibo, Despulpado, Desmucilaginado y Lavado. La fase seca comprende la actividad de Secado.

a) Recibo:

El café se recibe directamente de los cortadores, midiéndose lo recolectado por cada uno durante el día trabajado, por medio del volumen o por el peso de los granos cortados. La primera medida, muy usada en Guatemala, es poco recomendable por su falta de uniformidad, pues el volumen de cierto peso de café varía de acuerdo con la variedad, altura, época de cosecha, etc. Por lo que se considera como más exacta, fácil y justa la medida del café recolectado por medio de su peso.

El recibo del café se efectúa en el llamado "tanque recibidor", el cual tiene por objeto almacenar, en el período inmediato a su despulpado, el café en cereza que llegó del campo.

Los tanques se construyen para ser usados con agua y son llamados ordinariamente "sifones". Se utilizan para separar rápida y apropiadamente los cafés vanos y todo material que por su menor densidad flota.

El tanque recibidor o sifón, se construye en forma de pirámide invertida de cuatro lados, con una inclinación sobre la

horizontal de 45°. Tiene en el fondo, una caja para drenaje cubierta con una lámina perforada (pichacha). Para la descarga del café maduro se utiliza un tubo con un diámetro de 3 a 5 pulgadas, según el número de pulperos que deba alimentar.

El cálculo de la capacidad del sifón, se hace en base a un promedio de 3.5 qq. de café cereza por metro cúbico más un margen de seguridad del 25 o/o.

La cantidad de agua a utilizar depende de la alimentación de los pulperos y a la vez de la capacidad de los mismos, debiendo regularse convenientemente el nivel de agua en el tanque.

A la salida del tubo que comunica el sifón con los pulperos, se recomienda instalar trampas o cribas para separar el café vano (flotes) del bueno, de esta manera se logra clasificar mejor el grano para su beneficiado.

b) Despulpado:

La separación de la pulpa (parte del mesocarpio y el epicarpio del grano del café) se hace por medio de aparatos llamados "pulperos", por medio de los cuales, por presión y aprovechando el mucilago de los granos, éstos se sueltan dejando a un lado la pulpa desprendida, la cual se elimina por medio de una corriente de agua.

La operación de despulpado es muy delicada, pues si se daña el grano, el defecto permanecerá durante todas las etapas del beneficiado, alterando la calidad de la bebida.

En Guatemala se utilizan 2 tipos de pulperos, los de cilindro o tambor y los de discos.

Los pulperos de cilindro o de tambor son los más comunes en la zona donde se realizó el presente trabajo. La parte principal de este tipo de aparatos, la constituye un cilindro sobre el cual va fija la "camisa" (lámina de cobre, de 1 mm. de espesor que recubre el cilindro y provista de "uñetas" o "ponchaduras" de forma alargada y de diferente tamaño según la variedad de

café a despulpar). Al girar el cilindro aprisiona y destripa el grano en cereza contra el "pecho" (plancha de acero, provista de canales y ventanillas llamados palacios). Los granos sueltos de café despulpado, salen por las ventanillas o palacios y la pulpa es arrastrada por una corriente de agua.

También se utiliza un pulpero modificado en el cual, se ha recubierto de hule el fondo de los canales del pecho, lográndose en esta forma despulpar bien, tanto la cereza madura grande como la pequeña, dejando pasar casi sin daño el café medio verde. En este caso, se recomienda reducir al mínimo la cantidad de agua para lograr un buen funcionamiento.

Los pulperos deben ajustarse o graduarse, el objeto es encontrar la separación ideal entre el pecho y el cilindro, para que no resulte grano lastimado ni se pase grano con pulpa. La parte que más rápidamente se desgasta y arruina de un pulpero, debido al continuo uso o por daños ocasionados por piedras u otros objetos, es la "camisa". El "pecho" también se desgasta, por lo que se recomienda rectificarlo siempre antes de la cosecha, para dejarle de nuevo los bordes con filo y los canales con la profundidad adecuada.

Los pulperos de discos son aquellos en los que la acción de despulpar es efectuada por la superficie de los "discos" colocados verticalmente, éstos poseen "botones" que arrastran la cereza y la despulpan al forzarla con la "cresta" de la barra despulpadora, abajo, está la "cuchilla", la cual retiene los granos despulpados y deja salir la pulpa desprendida.

El rendimiento de estos pulperos es superior a los de cilindro, son más sólidos y el ajuste y graduación es más sencillo por estar las partes más accesibles, aunque las reparaciones son generalmente más costosas.

Dos tipos de ajuste son los que se hacen a estos pulperos: el de la barra despulpadora y el de la cuchilla. La cuchilla debe quedar paralela al disco con una separación máxima de 2 mm, el ajuste de la barra despulpadora (calibración) depende de la variedad del café. El desgaste generalmente se observa primero en las cuchillas y en las crestas de la barra, y luego, en los discos propiamente.

Nunca el material despulpado es completamente limpio, pues no procede solamente de granos con cerezas bien maduras, sino también de granos verdes y resecos. Es preciso eliminarlos antes de proceder a la fermentación del grano.

Un exceso de pulpa en el café despulpado, afecta definitivamente la fermentación.

La limpieza del café recién despulpado se hace, utilizando los siguientes medios: Zarandas, Cribas cilíndricas rotatorias o parrillas con sifón.

En la zona del estudio, la que más se utiliza es la zaranda, la cual consiste en una plancha o lámina con perforaciones en forma oval, que con un movimiento de vaivén sobre el plano horizontal ligeramente inclinada hacia adelante, desplaza continuamente el material allí retenido. El grano de café despulpado de tamaño normal, cae a través de las perforaciones, mientras que la pulpa y el material medio despulpado son eliminados en el extremo opuesto de la lámina, de donde son conducidos al pulpero repasador.

El objeto de los pulperos repasadores es redespulsar el café que no fué bien despulpado por el o los pulperos principales. También se utilizan para despulsar el café vano y el verde.

Se usan por lo general pulperos ya sea de cilindro o de discos, pero más pequeños que los principales, los cuales como ya dijimos, se alimentan del material que desecha la zaranda. Deben usarse más ajustados, con los botones ciegos y a mayor velocidad.

La pulpa procedente de los pulperos es conducida en unos canales, por arrastre con agua a un depósito destinado convenientemente para ello. Representa más o menos el 40o/o en peso del fruto, con una densidad de 5.5 qq. por metro cúbico, resultando ser el residuo más voluminoso del beneficio húmedo.

c) Desmucilaginado:

El grano de café recién despulpado está recubierto de una capa "mucilaginosa" que representa alrededor del 20o/o en peso del fruto maduro, formada principalmente por pectinas y

azúcares. Este mucílago es eliminado en el proceso llamado desmucilaginado, en el cual por medio de fermentación se separa esta sustancia viscosa del grano.

Es posible que sea ésta, la fase del beneficio húmedo más delicada, en lo que se refiere a la obtención de calidades finas de café. Las condiciones en las que se lleve a cabo el proceso de fermentación afectan la bebida, como consecuencia probablemente de la actividad de los microorganismos y enzimas de que hablábamos. Se puede dar lugar al apareamiento de ciertos olores y sabores que los "catadores" determinan a menudo en la bebida, como "agrio", "fruty", "vinoso", etc. La fermentación se lleva a cabo en tanques abiertos al abrigo del sol. Puede efectuarse en seco, bajo de agua o combinando ámbos sistemas.

Es este un proceso complejo, en el cual actúan por un lado las enzimas propias del grano y por otro las enzimas producidas por los microorganismos presentes en el material recién despulpado.

Los azúcares presentes en el mucílago y que no fueron lavados durante el despulpado, son fermentados por los microorganismos, produciendo alcohol y ácidos orgánicos. La formación de ácidos conforme avanza la fermentación, hace que el pH baje de 6.0 que tiene el mucílago fresco, hasta alrededor de 4.0 cuando la "partida" (determinado volumen de café) está "a punto de lavado".

Se considera que una partida está a punto de lavado, cuando la capa mucilaginosa se ha fluidificado de tal manera, que sus restos son fácilmente desprendidos por lavado, dando como resultado, un grano áspero y mate.

El número de tanques de fermentación se establece de acuerdo con el tiempo que dure normalmente dicha fermentación en la zona. Se recomienda un número de tres a cuatro tanques. La capacidad se calcula en base a la densidad aparente del café despulpado, la cual es aproximadamente de 18.5 qq/m^3 . De preferencia, los tanques tendrán forma alargada rectangular, con las esquinas redondeadas, el fondo, con un desnivel de 40/o para

el corrimiento del agua hacia las compuertas de desagüe, en las cuales se han colocado diferentes "pichachas".

Una vez se ha logrado la salida del agua de fermentación (mezcla de agua y miel de café), el grano sale por la compuerta que lo conduce al siguiente proceso.

d) Lavado:

El café que sale de los tanques de fermentación, debe de someterse a una operación (lavado) que elimine los residuos del mucílago y otros materiales sueltos, con el objeto de obtener un pergamino áspero, muy limpio, sin restos de miel en la hendidura del grano.

El lavado puede hacerse utilizando cualquiera de los tres sistemas siguientes: pataleo, correteo, o por aparatos mecánicos. El lavado del café, empleando el sistema de pataleo, es el más sencillo y se utiliza solamente cuando se trata de pequeñas partidas. Consiste en lavar el café en los mismos tanques de fermentación, cambiando varias veces el agua, hasta que el grano suelta completamente la miel (mucílago suavizado). El lavado por medio del correteo, se utiliza en fincas donde existe abundancia de agua. El correteo simple o de funcionamiento continuo, consiste en un canal revestido de cemento, de longitud variable (60 mts. promedio) con un ancho de 50 cms. y una profundidad media de 50 cms, en donde al remover el café, batiéndolo con palas de madera se obtiene, una primera clase de pergamino, una segunda o punta de correo y natas. El lavado mecánico se puede realizar por medio de: lavadoras verticales discontinuas, lavadoras horizontales continuas y bombas centrífugas. El único sistema mecánico que se observó en la zona del estudio es este último.

La bomba empleada para el lavado del café, es del tipo de impulsor abierto y alimentación axial, para que funcione correctamente debe haber un exceso de agua con relación al café que se maneja, debiendo ocupar el café un máximo de 40% del volumen total. El tamaño de bomba con entrada de 4" y salida de 3" es el más popular para este tipo de trabajo.

e) **Secado:**

El café lavado y recién escurrido, tiene un contenido de humedad aproximadamente del 55o/o, el cual será necesario bajar hasta un nivel de 10 a 12o/o para almacenarlo en pergamino y posteriormente trillarlo.

Se considera que el café está correctamente secado, cuando al observarse el grano en oro aparece completamente parejo el típico color verde claro o verde azulado (según la zona), coloración que empieza a palidecer según avance el resecamiento. Existen aparatos que permiten la medida bastante exacta y en forma rápida del contenido de humedad de los granos de café. Pueden mencionarse los siguientes: el "Steinlite" de fabricación norteamericana, el "Kappa" de origen inglés y el "Agua boy" alemán. En Centro América y especialmente en Guatemala, se utiliza el sistema clásico de secamiento al sol en "patios", sobre todo para el secamiento de cafés de zonas altas.

Se sabe que el café secado al sol tiene un mejor aspecto y un mayor rendimiento de café en oro, que el secado solamente por medio de secadoras mecánicas.

En ciertas zonas del país, como en la que se realizó el presente trabajo, en donde la topografía es muy quebrada y con una gran intensidad de lluvias, resulta difícil para una finca de alta producción, el secamiento de café solamente en patios, por esta razón el uso combinado de secadoras mecánicas y patios, ha venido aumentando en los últimos años.

El secamiento en patios consiste, en exponer el café al sol, extendiéndolo inicialmente en capas delgadas y de más espesor conforme avanza el secamiento. Constantemente debe removerse (voltearse) por medio de rastrillos de madera con los que se forman surcos de granos, de manera que cada nueva pasada de rastrillo cambia y remueve los mismos, para acelerar y emparejar el secamiento. Los patios deben contar con "casillas" (pequeñas bodegas) apropiadas para guardar el café al presentarse la lluvia.

El área efectiva necesaria para el secamiento exclusivamente en patios, depende del tiempo promedio

necesario para secar una partida. En patios de área muy grandes se ha mecanizado el sistema por medio de pequeños tractores especiales, los cuales ahorran tiempo y trabajo. De acuerdo con el régimen de lluvias imperante y la cantidad de café acumulado, la operación de secado en patios se alarga de 5 a 15 días por partida. Es importante que la superficie del patio sea lo más lisa y libre de irregularidades posible, para evitar "pelar" el grano de café. Una práctica aconsejable usada en varias fincas, es la de recubrir los patios con pintura especial, para lograr que tengan un calentamiento mayor y en esa forma disminuir el tiempo de secado.

En fincas pequeñas se acostumbra secar el café en "parihuelas" (cajas de madera) que se exponen al sol y al atardecer se guardan bajo techo. Esta forma de secamiento se usa también en otras fincas, para secar los cafés denominados "segundas" y "natas", dejando los patios para secar el café de primera.

Las secadoras mecánicas más usadas en Guatemala son las rotatorias, y dentro de ellas, la tipo "guardiola" es la más popular, posiblemente por ser la más antigua. Fué desarrollada y patentada en 1882 por José Guardiola en la finca Chocóla, Guatemala. Posteriormente fué fabricada por diferentes casas comerciales, introduciéndole reformas con relación al modelo original. Este tipo de secadora consta esencialmente de un tambor cilíndrico, montado sobre un eje hueco, por donde circula aire caliente, el cual pasa al interior del tambor por medio de tubos radiales perforados, colocados opuestos dos a dos. El tambor está dividido por tabiques longitudinales, en cuatro compartimientos con ventanas para carga y descarga. En el interior del tambor se hallan soldadas "chapas" de forma adecuada para revolver continuamente los granos de café que se están secando. La superficie externa del tambor está perforada completamente para darle salida al aire usado. Un ventilador de hojas múltiples que gira a velocidad de 1.100 a 2.500 r.p.m. aspira aire del ambiente y lo inyecta en un calorífero a vapor o a fuego directo montado sobre un horno, que puede usar leña, cascabillo o diesel. El tiempo total de secamiento, no deberá ser menor de 24 horas.

2.3 Costos del beneficiado de café

Tal y como ya se indicara anteriormente, los estudios económicos que sobre la producción de café se han realizado en Guatemala, se refieren principalmente a los ingresos, costos y economía del cultivo. Se han estudiado los costos generales y su relación con la calidad del grano, y no faltan aquellos estudios que recogen los resultados de valiosas investigaciones agro-químicas y agronómicas. Sin embargo, estudios económicos sobre el proceso de beneficiado aún no han sido realizados, la mayor parte de trabajos sobre este proceso son meramente descriptivos y se refieren más que todo a las fases físicas del mismo. De tal forma, que no existiendo análisis económicos serios para este segundo proceso (tomando como primer proceso el desarrollo del cultivo) no ha sido posible aún determinar desde el punto de vista teórico, medidas que permitan establecer el comportamiento de los resultados económicos que se obtienen. No obstante, los trabajos realizados tanto en nuestro país como en otros cuya principal producción es el café, permiten conocer a cabalidad el desarrollo del proceso de beneficiado. Destaca dentro de ellos el realizado por Menchú J.F. (6) en el cual se presenta paso a paso todo el proceso, que dejáramos descrito en el numeral anterior, desde el recibo del café en el tanque recibidor hasta su secado y almacenamiento. El principal mérito de dicho trabajo reside en que recoge varios años de experiencia del autor en fincas de café. Este trabajo permite reconocer que en Guatemala el proceso de beneficiado ha venido siendo objeto de un lento desarrollo, y que aún persisten diversas modalidades y se da el uso de diferentes equipos según sea el tamaño económico de la explotación que se trate. En relación a estudios realizados por instituciones internacionales en los países productores con el objeto de conocer el beneficio de los productos agrícolas, destaca el de Wilboux R (11), quien realizó para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), un trabajo sobre el beneficio de café, en el cual se compendian los diversos procedimientos que se dan en todo el proceso, describiéndose detalladamente los sistemas que deben adoptar los pequeños y los grandes plantadores de café. También es fácil detectar que dicho estudio persigue únicamente lograr la descripción de lo que se hace, y no ofrece ninguna alternativa sobre como mejorar o tecnificar dicho proceso, dicho estudio no toca por lo tanto aspectos económicos que permitan conocer la naturaleza de los ingresos y de los costos.

Rodríguez Díaz J.R. (9) realizó en Nicaragua un estudio sobre la determinación del costo del beneficio húmedo del café, tomando para ello, como área de trabajo el departamento de Nueva Segovia. Mediante el uso de un formulario específico, llegó a determinar los costos de cada una de las operaciones del beneficiado y su relación con los rendimientos de la cosecha. Encontró que al rendimiento más bajo por árbol productivo, correspondían los costos más altos en el beneficio húmedo de un quintal oro de café, mientras que al rendimiento más alto, correspondió el costo más bajo. Observó además que dentro de los niveles intermedios, la graduatoria creciente de los costos guarda una relación casi directa con la graduatoria decreciente de los rendimientos, llegando a suponer puesto que no lo demuestra, que existe un deficiente aprovechamiento de las inversiones fijas y variables por parte de los productores. Datos muy importantes obtenidos por Rodríguez Díaz son los siguientes: a) Las operaciones que se suceden para llevar a grano oro el fruto maduro de los cafetos, presentan costos variables únicamente en el beneficio húmedo, b) el costo del beneficio, aumenta o disminuye en la proporción en que se da el aprovechamiento de las inversiones fijas y variables, siendo conveniente (para el caso de la región estudiada) inducir el aprovechamiento de las inversiones fijas o la introducción de mejoras técnicas en las diferentes operaciones del beneficio, y c) Una forma de disminuir los costos, sería la creación de beneficios cooperativizados.

Un estudio sobre fincas cafetaleras del sur-occidente de Guatemala, realizado por Monterroso D. (7) hace ver que para el establecimiento del nivel de tecnología empleada, se tropieza desde un principio con equívocos que se tienen sobre ciertas prácticas culturales, llegando a indicar que dicho nivel está en relación directa con las condiciones económicas, sociales y culturales de cada región.

Lamentablemente a dicha afirmación llega, después de haber realizado únicamente el estudio de la tecnología empleada en el proceso de producción, sin llegar a analizar la utilizada en el proceso de beneficiado.

2.4 Análisis de costos

Con los análisis de costos lo que se persigue es el conocimiento de los desembolsos efectuados en el proceso productivo, que en nuestro caso, deberán referirse a aquellos realizados en el beneficiado de café.

La forma general seguida para este tipo de análisis es la de clasificarlos como fijos y variables. Los primeros se refieren a la suma de todas las disminuciones acaecidas en el inventario, o sea las depreciaciones de capital; son aquellos que existen tanto si se produce algo como si no hay producción y permanecen constantes cualquiera que sea la decisión que se tome en cuanto a la producción (3) (5). Los costos variables, también llamados gastos de gestión, son aquellos que varían con el tamaño y el desarrollo económico de la finca de un año a otro, de manera que corresponden con aquellos desembolsos que varían al modificar o cambiar la producción, o sea que existen únicamente cuando hay producción (3) (5). Algunos ejemplos de costos fijos son los impuestos prediales, el trabajo indirecto y la depreciación de los edificios, en tanto que el trabajo directo, los materiales y ciertos suministros utilizados en el proceso de la producción, se consideran costos variables (2).

En algunas ocasiones se prefiere utilizar la clasificación de costos en directos e indirectos, ya sea que puedan atribuirse a un producto o bien porque a menudo es difícil hacerlo sin caer en una distribución arbitraria (2). Otras veces, principalmente cuando se trata de determinar la rentabilidad de los factores productivos, se prefiere clasificarlos en costos de capital, (cuando estos se refieren a conceptos tales como compra o arrendamiento de tierra, compra de materiales y suministros, etc) y costos de mano de obra. Esta clasificación también se utiliza, tal como lo indica Buffa (2), cuando al operar y controlar un sistema de producción existente, el costo de mano de obra se considera crítico porque constituye un porcentaje elevado del costo total del producto o servicio que se produce.

Si se trata del análisis de una sola finca, o de varias fincas analizadas independientemente, también se recomienda un tipo de análisis de costos basado en la tasa marginal de sustitución entre insumos (1), la cual puede expresarse como $\Delta X_2 / \Delta X_1$

que es la pendiente de la línea de isoproducto en cualquier punto. Sin embargo en este análisis debe tomarse en cuenta que para medir el volumen de producción que se puede obtener con diferentes cantidades de X_1 y X_2 , los otros insumos deben permanecer constantes, de manera que este análisis resulta más conveniente cuando se está planificando algún cambio en las empresas y no cuando éstas están en una fase de análisis o diagnóstico.

Cuando se trate de un análisis de costos que no se refiera a una sola finca, sino a varias, éste se conducirá construyendo tabulaciones para determinar los atributos de las mediciones efectuadas. Al utilizar distribuciones de frecuencia se deberá reconocer, tal como lo indica Yang (12), que representan una de las técnicas estadísticas que posibilita una percepción clara de las condiciones de organización y administración de las fincas.

Por otro lado, cuando se trata de estudios sobre costos, no solo para determinar el nivel y las variaciones de los costos de producción, sino también para descubrir los motivos por los cuales productores de la misma región consiguen producir a menos costo que otros, Yang (12) recomienda tomar en cuenta el tamaño de la empresa, las tasas de producción, utilización y eficiencia de la mano de obra, procedimientos de explotación y normas de comercialización, y la obtención de las siguientes medidas estadísticas:

a) medias aritméticas, para indicar el costo medio de producción en la región por unidad de producto.

b) coeficientes de variabilidad para medir la amplitud de los costos, o sea la diferencia entre los máximos y mínimos.

c) el error típico o probable, a fin de establecer la importancia que puede atribuirse al costo medio. Además, Yang (12) recomienda la utilización de dos métodos para el análisis de los datos: el tabular y el de regresión o correlación, indicando que el más generalizado en las investigaciones de administración rural es el primero de ellos, mediante el cual para determinar las relaciones entre dos o más factores, se clasifican todas las fincas de la muestra en dos o más clases según las magnitudes de un factor independiente y se mide su influencia en el valor de los

factores que se consideran dependientes. Para la medida de dicha influencia se suman los valores de cada factor dependiente, se obtienen los promedios simples y se analiza la magnitud relativa de los valores medios del factor dependiente en las distintas clases o grupos que se han establecido de acuerdo a la magnitud del factor independiente.

3. METODOLOGIA

3.1 Definición de Términos

En este trabajo se utilizan varios términos que podrían dar lugar a confusiones si se considera que son varias las acepciones que de ellos se tienen. Por ese motivo, a continuación se ofrece la definición de cada término según el uso que de ellos se hace dentro de la investigación realizada:

- a) **Proceso:** Serie de fases de un fenómeno. Evolución por la que atravieza un producto al sufrir cambios físicos en su forma.
- b) **Proceso de producción:** Serie de fases por los que atravieza la producción en un producto, que incluyen cambios en la forma, en la localización y en el tiempo.
- c) **Proceso de beneficiado:** Evolución de las diferentes fases que se desarrollan en el beneficiado de café.
- d) **Sistemas de beneficiado:** Diferentes modos de organización del proceso de beneficiado.
- e) **Nivel técnico; nivel de tecnología; nivel tecnológico:** Grado de evolución y aprovechamiento en forma cuantitativa y objetiva de aplicar una técnica. Valorización de los medios y procedimientos usados en los procesos de la producción y del beneficiado. Conjunto de procedimientos y habilidades aplicados a un proceso.
- f) **Costos fijos:** Son aquellos que se presentan en todo proceso de producción, sea cual fuere la magnitud de la operación, se realice ésta o no. También se les considera como gastos o costos indirectos. Ejemplo: la depreciación y el mantenimiento de instalaciones e impuestos territoriales.
- g) **Costos variables:** son aquellos que se presentan cuando se realiza efectivamente una actividad, variando el monto

del mismo con la magnitud de la operación, se llaman también gastos o costos directos, pues se atribuyen a un producto. Ejemplo: los materiales, y ciertos suministros utilizados en el proceso de beneficiado.

- h) **Costos del beneficio:** Se llama así al total de gastos que se presentan durante las diferentes fases del proceso de beneficiado, variando según sea la magnitud de la operación.
- i) **Tamaño de la empresa o tamaño de la explotación:** Magnitud del conjunto de elementos que conforman una empresa (individual o jurídica) comercial, industrial o agrícola, aprovechados para conseguir una utilidad.

3.2 Selección del área

Para la selección del área de estudio, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- a) El nivel técnico-económico existente.
- b) Las condiciones socio-económicas del área.
- c) La situación geográfica y el tamaño de las fincas investigadas.
- d) La forma de utilización de los sistemas de beneficiado observados en el área
- e) La calidad del grano del café y la productividad de las fincas localizadas en el área investigada.
- f) El conocimiento que el autor del presente trabajo tiene de la Caficultura de la zona.

3.3 Descripción del área

3.3.1 Localización, extensión y límites:

El municipio de La Reforma se encuentra localizado en el Departamento de San Marcos, al occidente de la república. Sus coordenadas geográficas son 14°47' 55" Latitud Norte y 91°49'

12" Longitud Este. El banco de marca establecido por la Dirección General de Caminos en el parque de la cabecera municipal está a 1,139.51 metros sobre el nivel del mar. En el municipio, la altura oscila desde un límite inferior de 150 mts. a uno superior de 1800 mts. s.n.m.

La extensión del municipio es aproximadamente de 65 Kms.² siendo sus límites: al Norte, el municipio de San Cristobal Cucho, al Sur y al Este, el municipio de El Quetzal y al Oeste, el municipio de Nuevo Progreso, todos municipios del departamento de San Marcos. (Véase Mapa 1)

3.3.2 Distribución Administrativa:

El Municipio de La Reforma fué creado por acuerdo gubernativo del 10 de Noviembre de 1888 y cuenta en la actualidad con un pueblo (cabecera municipal), dos aldeas (Santa Clara y Bocol), dos caseríos (Puntarenas y San José Ixtal) y veintitrés fincas cafetaleras. (Véase Mapa 2).

3.3.3 Localización:

Según la actual regionalización agrícola establecida por la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), el municipio de La Reforma, se encuentra localizado en la región IV sub región IV-3.

3.3.4 Suelos:

Los suelos del municipio de La Reforma pertenecen al Declive del Pacífico (10), siendo éste un llano inclinado que se extiende desde el extremo sur de las montañas volcánicas, hasta el litoral del Pacífico. Las elevaciones varían desde cerca de 150 mts. hasta aproximadamente 1800 mts. sobre el nivel del mar. Esta región está principalmente formada por un sistema de abanicos aluviales coalescentes, incluyendo áreas con base rocosa. La inclinación varía entre el 22o/o en la parte superior y el 2o/o en la inferior. La parte sureste, forma una cordillera que separa el declive del Pacífico de la altiplanicie central y se caracteriza por montañas de ladera inclinada que están esparcidas en las planicies fuertemente onduladas. El municipio comprende suelos

desarrollados sobre material fluvio volcánico creciente, con texturas gruesas con más de 35o/o de arena y texturas medianas (10). En su mayoría los suelos están bien drenados, son fáciles de labrar y sobre todo, son productivos. Según su agrupación, encontramos dos tipos principales de suelos:

- a) suelos profundos, sobre materiales volcánicos en relieve inclinado: series Chocolá (Cho) y Suchitepéquez (Sx).
- b) suelos poco profundos, sobre materiales volcánicos en relieve inclinado a escarpado: serie Chuvá (Chv).

Los suelos Cho y Sx son profundos, sobre materiales volcánicos, en relieve inclinado, están considerados entre los suelos más productivos de café en el país, se encuentran donde la inclinación es de 5 a 10o/o, ocasionalmente se encuentran piedras grandes en la superficie y la ceniza superior de 15 cms. se ha mezclado con el suelo superficial.

Los suelos Chv. son suelos poco profundos, sobre materiales volcánicos (ceniza), en relieve de inclinado a escarpado, con una inclinación del 15o/o, son suelos jóvenes. (Véase cuadros 1 y 2).

Cuadro I

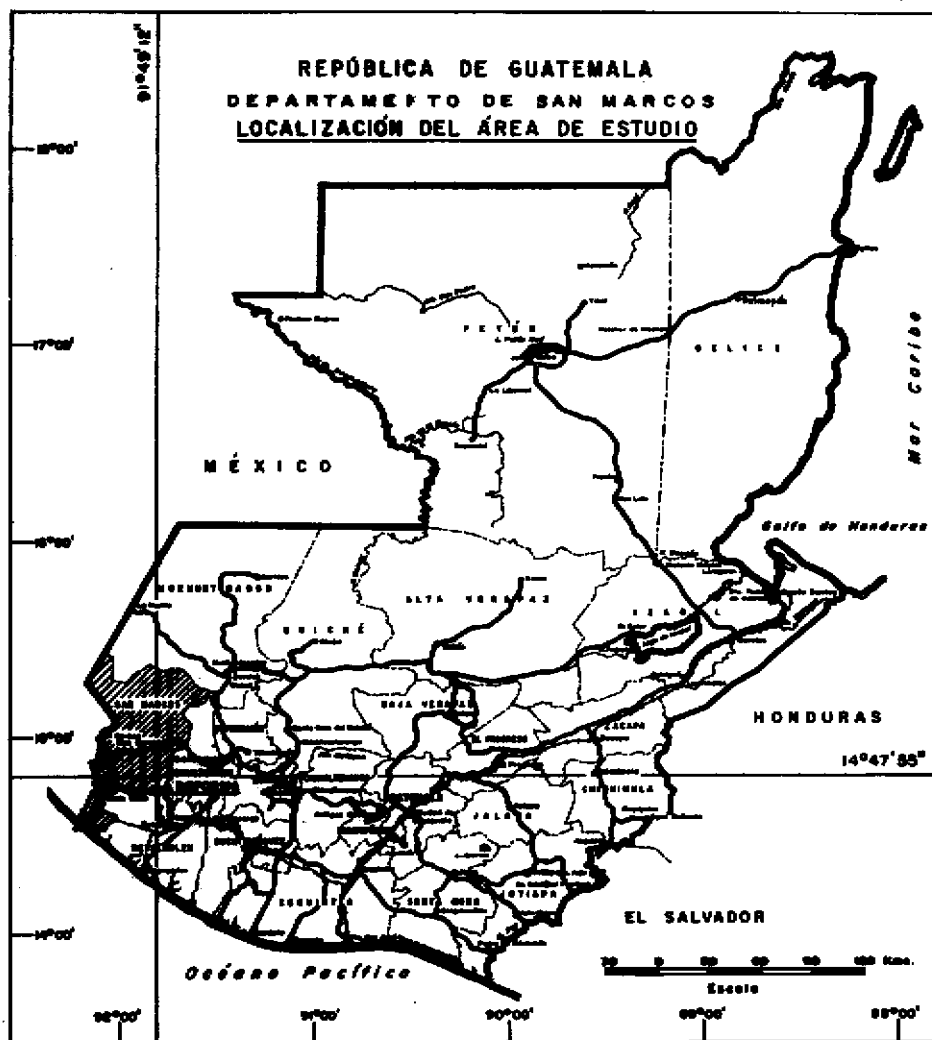
Posición fisiográfica, material madre y características de los perfiles de los suelos del municipio de La Reforma:

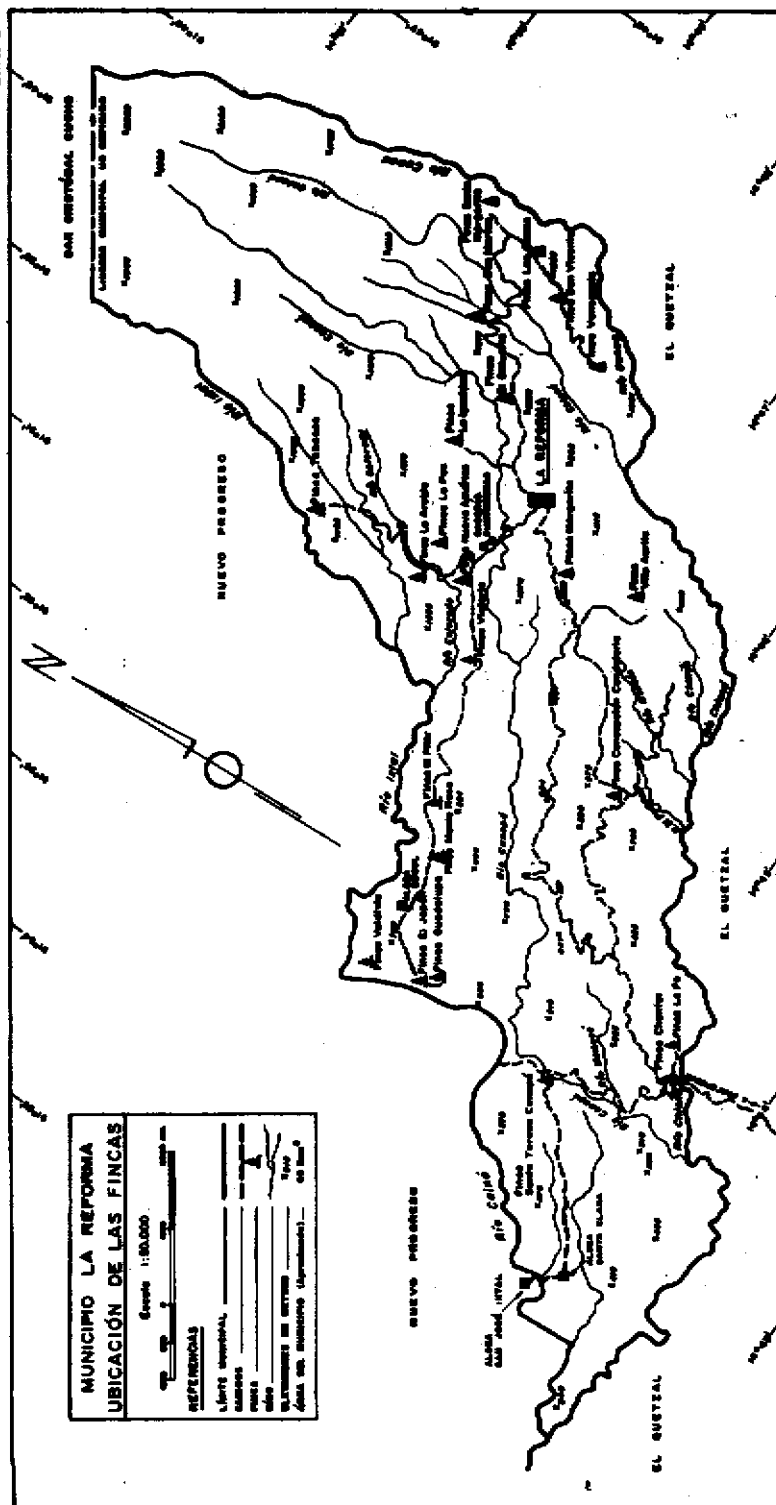
Serie	Símbolo	Material madre	Relieve	Drenaje interno	Color	Suelo superficial Textura y consistencia	Espeor aprox.	Color	Subsuelo Text. cons.	Espeor
Chocolá	Cho	ceniza volc. gran fino y color claro	suavemente inclinado	bueno	café oscuro	franco arcillo limosa friable	30-50 cms.	café a café amarillento	arcilloso franco arcilloso	75 a 100 cms.
Suchitepéquez	Sx	ceniza volc. color claro	suavemente inclinado a inclinado	bueno	café muy oscuro	franco arcilloso friable	40-60 cms.	café amarillento	franco arcilloso limosa friable	100 a 200 cms.
Chuvá	Chv	ceniza volcánica suelta pomácea	inclinado a escarpado	muy rápido	gris oscuro	arena franca suelta	10-15 cms.	gris oscuro	ceniza volcánica suelta.	

Cuadro 2

Características importantes que influyen en el uso de los suelos en el municipio de La Reforma:

Serie	Símbolo	Declive dominante (por ciento)	Drenaje a través del suelo	Capacidad de abastecimiento de humedad	Cap. que limita la penetración de las raíces	Peligro de erosión	Fertilidad natural	Problemas especiales en el manejo de suelo
Chocolá	Cho	3-6	moderado	alta	ninguna	regular	alta	combate de erosión
Suchitepéquez	Sx	4-8	rápido	muy alta	ninguna	muy baja	alta	combate de erosión
Chuvá	Chv	15-20	muy rápido	muy baja	ninguna	muy alta	baja	combate de erosión





3.3.5 Población:

El municipio de La Reforma cuenta con un total de 11,573 habitantes, de los cuales son considerados como población urbana 1,124 (9.7o/o), el resto de la población es considerada rural y está distribuida entre las fincas, aldeas y caseríos del municipio. Del total de la población considerada rural (10,449 habitantes) el 57o/o corresponde a pobladores de las fincas encuestadas en el presente trabajo.

En el municipio solamente 3,619 personas son alfabetas (31.3o/o del total), correspondiendo a las fincas encuestadas, 1,829 o sea el 50.5o/o del total de alfabetos.

Un alto porcentaje de la población indígena del municipio vive en las fincas encuestadas (5,316 = 65o/o), y si se toma en cuenta que el total de la población económicamente activa del municipio es de 3,307 habitantes, también corresponde a las fincas encuestadas un alto porcentaje de población, (1,686 = 51o/o). En el municipio, el 70o/o de la población económicamente activa se dedica a ocupaciones agrícolas, específicamente en el cultivo del café, ya que como quedó dicho en capítulo anterior, las diferentes fincas existentes son cafetaleras.

De manera que, por los datos de población, puede deducirse la importancia económica de las fincas encuestadas en el presente trabajo, lo cual así mismo permite demostrar de manera indirecta la validez de la muestra desarrollada.

Tomando unicamente los datos de las fincas encuestadas, pareciera que existe una relación muy alta entre el número de alfabetos y el de la población económicamente activa, ya que aproximadamente el 30o/o de la población posee ambas características. Lo que sí es posible asegurar es que ese bajo índice de alfabetismo está en relación inversa a la cantidad de población indígena existente en las fincas, la cual llega a ser del 90o/o (véase cuadro 3).

Cuadro 3
Características de población de las
fincas encuestadas.

Nombre de la finca	Población total	Alfabetos	Población económicamente activa	Población indígena
Arabia	141	38	46	123
Chantel	69	17	24	13
Concepción	812	229	243	762
Candelaria				
Dos Marías	582	260	153	547
El Baluarte	658	263	171	624
El Pilar	343	91	94	329
Guadalupe	104	28	25	88
Japón	78	23	10	78
La Igualdad	670	186	198	660
La Fé	384	90	103	145
Las Casas	328	105	81	291
La Victoria	246	93	68	239
La Paz	740	144	251	695
Nueva America	240	73	62	231
Santa Margarita	282	105	69	241
San Vicente	95	27	31	71
Venezuela	190	57	57	179
TOTAL	5962 (100o/o)	1829 (30.6o/o)	1686 (28.3o/o)	5316 (89.2o/o)

Fuente: Dirección General de Estadística. Censo Abril 1973.

3.3.6 Producción:

La producción promedia de café en el municipio es de 60,000 quintales oro, que equivalen aproximadamente a 75,000 quintales de café pergamino, lo cual viene a representar el 10.5o/o de la producción total del Departamento de San Marcos. Dicha producción promedia no responde a un rango de variación muy alto dentro de los años agrícolas, como puede observarse en el cuadro 4, en el cual se ofrecen los datos correspondientes a cuatro años.

Cuadro 4

Producción qqs. café oro año 69/70 a
72/73, en el Municipio de La Reforma.

Año Agrícola	69/70	70/71	71/72	72/73
Producción				
Café Oro	52,503	64,382	71,721	60,951 qqs.

Fuente: ANACAFE. Boletín Estadístico. Octubre 1974.

3.3.7 Infraestructura:

En lo que respecta a asistencia técnica, se cuenta en la cabecera municipal con una agencia regional de Anacafé, encargada de prestar asesoría a los caficultores de la zona. Existe también un grupo de pequeños productores de café, organizados en una cooperativa.

Cuenta también el municipio, con un Puesto de Salud, el cual desafortunadamente no llena los requerimientos debido a la cantidad de población que necesita ser atendida.

En lo referente a educación, funciona en la cabecera municipal, una escuela mixta de nivel primario y un instituto de nivel prevocacional, con los cuales se atiende la población estudiantil urbana y parte de la rural. En todas las fincas del municipio funcionan también escuelas primarias rurales, la mayoría de las cuales, ofrecen únicamente los tres primeros años de enseñanza primaria.

Con relación a las vías de comunicación, las dividiremos en dos grupos: carreteras externas y carreteras internas. Entre las primeras tenemos: la que comunica el municipio con la cabecera departamental (40 Kms.), la que une la cabecera municipal con la ciudad de Coatepeque (25 Kms), (lugar éste donde se realiza el mayor comercio), la que comunica con el municipio de El Quetzal (15 Kms.) y la que lo hace con el municipio de Nuevo Progreso (25 Kms.).

Las segundas, la forman los caminos vecinales que enlazan las diferentes fincas de la zona con la cabecera municipal, y a todas las fincas entre sí, constituyendo una red vial de aproximadamente 40 kilómetros.

3.4 Métodos

3.4.1 Obtención de datos:

La mayor parte de los datos que se presentan como resultados de este trabajo, se obtuvo por medio de una encuesta para la cual se elaboró un cuestionario cuya copia se presenta en el anexo.

Fundamentalmente con la encuesta, se buscó obtener todos los conceptos relativos a los costos de operación y mantenimiento del beneficiado de café, pero no se descuidó la obtención de datos de otra serie de variables que pudieran estar influenciando dichos costos, tales como la superficie total de las fincas, superficie sembrada de café, amplitud del período de cosecha, variedades de café cultivadas y conformación de las plantaciones.

Además, con el fin de determinar posteriormente algunas medidas de productividad que permitieran conocer la relación de los costos con los resultados económicos de las empresas analizadas, la encuesta también contempló la obtención de datos sobre producción y rendimientos.

Los datos obtenidos mediante la revisión de literatura sirvieron para ampliar los de la encuesta, tanto en lo referente a producción y beneficiado de café como a costos en general y costos del beneficiado propiamente dicho.

Para determinar el efecto de la mano de obra y establecer si éste es crítico en el proceso de beneficiado, el cuestionario se elaboró de tal manera que permitiera la obtención específica de gastos en ese concepto, los que se separaron de los gastos en instalaciones, equipo, implementos y combustibles, por lo que fué necesario hacer un esfuerzo de consolidación de costos al presentar los resultados.

Para la realización de la encuesta, se pensó inicialmente en calcular una muestra de fincas que fuera representativa de la región, sin embargo por el conocimiento que ya se tenía del área, se determinó que era posible realizar la encuesta en el universo de fincas de la región seleccionada (23 en total). Finalmente, se encuestaron 17 fincas, lo cual se considera una muestra significativa; esto, por que de las seis restantes, no fué posible obtener información, ya que en tres de ellas se negaron a proporcionarla y en las otras tres no existían registros confiables.

3.4.2 Tabulación y Procesamiento:

Continuando siempre con el propósito de no solo conocer la influencia individual de los costos, sino de determinar y descubrir los motivos por los cuales en la región estudiada algunos beneficiadores de café consiguen un beneficiado a menos costo que otros, se llevó a cabo un análisis siguiendo el método tabular recomendado por Yang (12), en el cual indistintamente se tomaron como factores dependientes: el tamaño de la empresa medida en relación a la superficie total y superficie sembrada de café, las tasas de producción, la utilización y eficiencia de la mano de obra y los procedimientos de explotación medidos en relación a las variedades cultivadas, amplitud del período de cosecha y conformación de las plantaciones. No fué posible pero tampoco se consideró necesario, tomar como factor dependiente las normas de comercialización. Por otra parte, para cada una de las variables estudiadas se calcularon para las fincas, tres medidas estadísticas: la media, la desviación y el coeficiente de variación.

3.4.3 Análisis y Discusión:

Los datos así obtenidos, tabulados y procesados estadísticamente, se llevaron a análisis y discusión, en donde principalmente, se trató de determinar:

- a) El comportamiento de la producción, para establecer la variabilidad global en las fincas estudiadas.
- b) El comportamiento de los costos ya consolidados según su naturaleza fija o variable, a manera de medir su efecto en la producción de cada una de las fincas y en la totalidad de las mismas.

- c) El comportamiento de los resultados totales medidos en términos de la productividad de los factores, a manera de tener un nuevo enfoque de la acción e influencia de los costos.

4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.

4.1 Las Plantaciones de Café

4.1.1 Superficie total y superficie sembrada:

Todas las fincas encuestadas son de propiedad privada. La mayoría de ellas es mayor de 1 caballería (aproximadamente el 95o/o), y de éstas el 75o/o está comprendido entre 1 y 7 caballerías. De igual manera al tomar en consideración la superficie sembrada de café, se observa que en la mayoría de las fincas se siembra de 1 a 7 caballerías (el 88o/o aprox.). Lo anterior podría hacernos llegar a la conclusión de que existe una relación muy estrecha entre la superficie total y la superficie sembrada de café, en otras palabras, que en las fincas del área se aprovecha toda la superficie que se dispone para el cultivo. Sin embargo al relacionar ambos datos, tal como se hace en los cuadros 5 y 6, se observa que la relación se da únicamente para las fincas menores de 4 Cab. ya que de allí en adelante todas las fincas cultivan menores extensiones de las que disponen. Esto es todavía más claro si se observan los promedios calculados, los cuales son de $\bar{X} = 3.74$ Cab. para la superficie sembrada, y de $\bar{X} = 4.98$ Cab. para la superficie total. Existe por lo tanto, un marcado latifundismo en la región.

4.1.2 Variedades:

El área estudiada corresponde a una de las regiones tradicionalmente consideradas cafetaleras, de esa cuenta la mayoría de fincas tiene plantaciones de café arábigo-borbón (52.94o/o) las que preferentemente están localizadas en las partes altas, y de borbón (47.06o/o) localizadas en las partes bajas de la región. Un caminamiento interno, llevado a cabo durante la investigación, no se logró encontrar otro tipo de variedades en cantidades representativas.

4.1.3 Conformación de las plantaciones:

Tomando en cuenta que es importante conocer las posibilidades de crecimiento del capital productivo, se realizó un

estudio de la conformación de las plantaciones, en base al número total de cafetos, cafetos en almácigo, plantilla y producción, así como la amplitud del período de cosecha. Con estos datos fué posible determinar para su estudio algunos índices económicos.

Cuadro 5

**Relación entre la superficie total y la
superficie sembrada de café.**

CLASES (extensión en Cab)	Superficie total		Superficie sembrada		Variación o/o
	No/fincas	o/o	No/fincas	o/o	
0 — 2.9	6	35.30	7	41.18	— 5.88
3.0 — 5.9	4	23.53	7	41.18	— 17.65
6.0 — 8.9	5	29.41	3	17.64	+ 11.77
9.0 — 11.9	2	11.76	—	—, —	+ 11.76
TOTALES	17	100	17	100	0.00

$\bar{X}$ extensión total = 4.98 cab.

$\bar{X}$ extensión sembrada = 3.74 cab.

Cuadro 6

Relación existente entre extensión total y extensión sembrada de café.

Extensión sembrada en cab.	Extensión Total en Cab.			TOTALES
	0 - 2,9	3 - 5,9	6,0 - 8,9	9,0 - 11,9
0 - 2,9	6 (35,30o/o)	1 (5,88o/o)	---	---
3 - 5,9	---	3 (17,66o/o)	4 (23,52o/o)	---
6,0 - 8,9	---	---	1 (5,88o/o)	2 (11,76o/o)
TOTALES	6 (35,30o/o)	4 (23,54o/o)	5 (29,40o/o)	2 (11,76o/o)

$\bar{X}$ de extensión sembrada = 3,74 cab.

$\bar{X}$ de extensión total = 4,98 cab.

a) **Total de cafetos:**

Si se analiza la distribución porcentual (véase cuadro 8), el grupo mayor de fincas (el 47o/o) posee un número promedio de 95.5 miles de plantas de café (plantilla y producción), sin embargo el promedio general es de $\bar{X} = 213.9$ miles de plantas, lo cual hace ver que la mayor parte de fincas carga con un coeficiente de corrección en relación a aquellas que no utilizan la extensión de tierra que poseen. Sin embargo podría llegarse a interpretar que en la región no hay problemas de utilización de tierras.

En relación a este promedio, si se le compara con el recomendado que es de 40.0 miles de cafetos por caballería tenemos que, para considerar que la distribución de siembra y la densidad de población es adecuada, al área total le correspondería un promedio de 212.0 miles de cafetos y en la extensión sembrada deberíamos encontrar un promedio de 150.4 miles de cafetos. (Véase 7).

Cuadro 7

Promedios teóricos de población total de cafetos, que corresponden a las fincas de la región estudiada, según la densidad de población recomendada (40,000 plantas por cab.)

	$\bar{X}$ de extensión en Cab.	$\bar{X}$ de población teórica en miles
Total	4.98	212.0
Sembrada	3.74	150.4

Promedio total de cafetos existentes, $\bar{X} = 213.92$

Cuadro 8

Número total de cafetos.

Clase (No/ de plantas en miles)	P.M. de la clase	Frecuencia		P.M. x f. absoluta
		Absoluta No.	Relativa o/o	
50 - 140.9	95.45	8	47.07	763.60
141 - 231.9	186.45	2	11.76	381.90
232 - 322.9	277.45	3	17.65	832.35
323 - 413.9	368.45	2	11.76	736.90
414 - 505.0	459.45	2	11.76	918.90
TOTALES	---	17	100.00	3,636.65

$$\bar{X} = 213.92$$

Cuadro 9
Número de cafetos en producción

Clase (No. de plantas en miles)	P.M. de la clase	Frecuencia		P.M. x f. absoluta
		Absoluta No.	Relativa o/o	
35 - 103.9	69.5	6	35.29	417.0
104 - 172.9	138.5	5	29.4	692.5
173 - 241.9	202.5	1	5.88	202.5
242 - 310.9	276.5	1	5.88	276.5
311 - 380.0	345.5	4	23.54	1,382.0
TOTALES		17	100.00	2,595.2

$$\bar{x} = 152.7$$

Por otra parte, la población total nos indica, que si el valor de cada cafeto es de Q1.00, existe un capital disponible en plantaciones, de Q3.6 millones.

b) Cafetos en producción:

El total de cafetos en producción existente en la región es de 2.6 millones, lo cual especifica más el dato obtenido anteriormente en relación a capital disponible en plantaciones, que concretamente llega ser igual a Q 2.6 millones y refleja así mismo que tal capital, tiene una posibilidad de crecimiento de Q 1.0 millones. En otras palabras, si la diferencia entre el total de cafetos (capital total en plantaciones) y cafetos en producción (capital real disponible en plantaciones) es de $Q\ 3.6 - Q\ 2.6 = Q\ 1.0$ millones, es de suponer que esta cantidad final estará disponible en plantilla y almacigo, y será allí donde se deberá observar la posibilidad concreta de crecimiento del capital.

Por otro lado, de acuerdo con los datos que se presentan en el cuadro 9, se observa que la mayor parte de fincas mantiene un número de cafetos en producción de 172.9 miles, ya que la mayor parte de ellos está localizada en las dos primeras clases modales establecidas en dicho cuadro. Esto nos hace llegar a la conclusión de que, la mayor parte de las fincas son manejadas con bajos promedios de cafetos en producción. Sin embargo la observación anterior carece de valor, si no se relacionan los datos de cafetos en producción y la extensión sembrada, esto se hace en el cuadro 10, en el cual puede observarse que en la mayor parte de las fincas existe un número de cafetos en producción igual o mayor al promedio correspondiente (éste se ha obtenido calculando el número de cafetos para el punto medio de clase correspondiente a extensión sembrada, tomando como base una cantidad de 40,000 cafetos por caballería); con excepción de cuatro de ellas (el 23.54o/o) que tiene un número de cafetos en producción menor al promedio correspondiente. De manera que el efecto no debe medirse en relación a la extensión sembrada sino más bien en cuanto a la extensión total, cuestión que ya se dejó indicada al principio de este análisis.

c) Cafetos en plantilla y almacigo:

Más de la mitad de las fincas posee de 4.0 a 27.9 miles de cafetos en plantilla, sin embargo hay un número alto de ellas que

poseen más de 100.0 miles. Posiblemente a este alto rango de variación obedece el que el promedio de cafetos en plantilla sea aproximadamente de 50.0 miles. Estos datos están en relación directa con el tamaño de las fincas. (Véase cuadro 11).

La distribución de cafetos en almacigo se presenta más uniforme, encontrándose que una parte considerable de las fincas (35o/o) mantiene en almacigo una cantidad aproximada de 15.0 miles de cafetos. En cuanto al promedio existente, éste es de aproximadamente 32.0 miles de cafetos en almacigo. (Véase cuadro 12).

Por otro lado, al calcular el número total de cafetos en plantilla y almacigo para llegar a establecer la posibilidad concreta del crecimiento del capital, si se parte del supuesto que cada planta en almacigo tiene un valor de Q 0.25 y en plantilla de Q 0.60, la posibilidad resulta ser de:

Número total de cafetos en plantilla = 847.15 miles x Q0.60 = Q 508.29 miles

Número total de cafetos en almacigo = 548.65 miles x Q0.25 = Q 137.16 miles

Total = Q 645.45 miles

De donde se establece que la posibilidad es menor que la calculada cuando se estudió el total de cafetos, en donde como se recordará resultó ser igual a 1.0 millones.

Cuadro 10

Relación existente entre el número de cafetos en
producción y extensión sembrada.

Extensión Sembrada (cab)	No/ de cafetos correspondientes al P. Medio	Número de Cafetos en Producción (miles).				TOTALES
		35.0-103.9	104.0-172.9	173.0-241.9	242-310.9	311.0-380.0
	PM = 1.45					
0.0 - 2.9	58.0 miles	6 (35.30o/o)	1 (5.88o/o)	---	---	7 (41.18o/o)
	PM = 4.45					
3.0 - 5.9	178.0 miles	---	4 (23.54o/o)	1 (5.88o/o)	1 (5.88o/o)	7 (41.18o/o)
	PM = 7.45					
6.0 - 8.9	298.0 miles	---	---	---	3 (17.64o/o)	3 (17.64o/o)
TOTALES	---	6 (35.30o/o)	5 (29.42o/o)	1 (5.88o/o)	1 (5.88o/o)	4 (23.52o/o)
						17 (100.0o/o)

Cuadro 11
Número de cafetos en plantilla

Clase (No plantas en miles)	P.M. de la clase	Frecuencia		PMxfrecuencia absoluta
		Absoluta No	Relativa o/o	
4.0 - 27.9	15.95	9	52.94	143.55
28.0 - 51.9	39.95	1	5.88	39.95
52.0 - 75.9	63.95	1	5.88	63.95
76.0 - 99.9	87.95	3	17.65	263.85
100.0 - 123.9	111.95	3	17.65	335.85
TOTALES	---	17	100.00	847.15

$$\bar{X} = 49.83 \text{ miles de plantas}$$

Quadro 12

Número de cafetos en almácigo

Clase (No/ plantas en miles)	P.M. de clase	Frecuencia		PM x frecuencia absoluta
		Absoluta No	Relativa o/o	
1.0 - 15.9	8.45	6	35.29	50.70
16.0 - 30.9	23.45	3	17.65	70.35
31.0 - 45.9	38.45	3	17.65	115.35
46.0 - 60.9	53.45	2	11.76	106.90
61.0 - 75.9	68.45	3	17.65	205.35
TOTALES	---	17	100.00	548.65

$\bar{X} = 32.27$ miles de plantas.

d) Amplitud del período de cosecha:

Esta es variable dependiendo de la variedad de café de que se trate y de la altura sobre el nivel del mar a la cual se encuentra la plantación. Se considera que la amplitud del período de cosecha ejerce una influencia considerable en el beneficiado, principalmente en lo relativo a la capacidad diaria.

En la región se encontró que las áreas de menor altitud geográfica eran aproximadamente de 600 mts. s.n.m. y las más altas de 1,500 mts. s.n.m. Dado este amplio rango de variación altitudinal, en la región la cosecha se inicia en julio, agosto o septiembre según la altura en la que se encuentre la plantación. El final de la cosecha por lo mismo, es también variable y se lleva a cabo en diciembre, enero, febrero o marzo. La encuesta realizada mostró una mayor distribución con relación al inicio de la cosecha que al final de la misma, ya que el final más de la mitad de ellas lo llevan a cabo en el mes de febrero. Esto posiblemente sea un efecto de la variedad de café y la altura de la plantación, o bien posiblemente se deba al hecho de que existe un número de fincas que poseen secadoras mecánicas, lo cual les permite adelantar el período de finalización de la cosecha. Este es un dato importante para medir la capacidad de beneficiado de las fincas, y por lo mismo, los costos unitarios del proceso.

4.1.4 Producción y rendimientos:

Los datos obtenidos se refieren al año agrícola 1970/71, que fue cuando se realizó la encuesta. La extensión total sembrada ese año fue de 58.8 Cab. en las cuales se obtuvo un total de 39,740 quintales de café pergamino, lo que da un rendimiento aproximado de 700 qq/cab. Se comprueba mediante los datos que aparecen en el cuadro 13, que en las fincas encuestadas, las variaciones tecnológicas principalmente en cuanto se refieren a densidad de población, son bastante altas llegándose a un rendimiento máximo de 1,109.64 qqs. y un mínimo de 261.60 qqs. perg/cab.

En cuanto a la relación que existe entre cereza y pergamino, ésta en promedio resulta ser igual a $184,696/39,740 = 4.40$, lo cual está bastante cerca de la relación promedia en el país que es de 5:1. En cuanto a los ingresos económicos que la

producción total representa para la región, si se toma en cuenta que el valor promedio de venta del quintal de café pergamino en el año agrícola considerado fue de Q 31.00 los ingresos totales fueron de: $Q\ 31.00 \times 39,740 = Q\ 1.231,940$.

Cuadro 13

**Producción y rendimiento de café en las
fincas encuestadas**

Finca	Ext. Sembrada cab.	Producción qq		Rendimiento qq/cab.	
		cereza	pergamino	cereza	pergamino
1	7.00	32,000	6,000	4,571.0	857.15
2	2.00	5,831	1,550	2,915.5	775.00
3	4.25	15,375	3,075	3,612.64	723.53
4	5.50	29,848	6,105	5,426.90	1,109.64
5	3.00	8,175	1,880	2,725.00	626.66
6	6.50	15,000	3,000	2,307.70	461.54
7	1.00	3,400	800	3,400.00	800.00
8	1.30	2,800	800	2,153.85	615.38
9	2.00	5,500	1,300	2,750.00	650.00
10	3.75	6,087	1,400	1,623.20	373.33
11	2.00	3,213	675	1,606.50	338.50
12	2.75	7,755	2,185	2,820.00	794.55
13	1.00	2,200	450	2,200.00	450.00
14	4.25	5,156	1,195	1,213.18	281.18
15	1.25	1,441	325	1,152.80	261.60
16	5.25	20,915	4,500	3,983.81	857.38
17	6.00	20,000	4,500	3,333.33	750.00
TOTAL	58.80	184,696	39,740	3,141.09	675.86

4.2 Los beneficios húmedos de café.

La calidad y naturaleza de los beneficios de las fincas del área, es muy diversa. Sin embargo para el estudio se consideró que era necesario conocer lo relativo a la capacidad total instalada en las fincas y en cada finca, no solo porque con ello se conoce el monto de capital fijo para realizar el proceso, sino además porque permite establecer algunas relaciones bajo las cuales el análisis permite llegar a conclusiones sobre el tema, tales

como relación entre producción, capacidad instalada, costos, capital existente, etc. Por tratarse del análisis de una parte de la actividad económica de las fincas (solo el beneficiado) y que no se refiere a la empresa en su conjunto, se consideró procedente referirse únicamente al capital existente en los beneficios. Para llegar a conocer la capacidad total instalada, (capital fijo existente en los beneficios) se obtuvieron datos referentes al número, capacidad física total, edad en años y valor total de cada una de las partes consideradas como instalaciones y equipo. Como instalaciones se tomaron en cuenta: casa del beneficio, sifones, pilas de fermentación, correteos, patios de secamiento, casillas, almacenes y sistemas externos de conducción de agua. Se clasificaron como equipo: pulperos, repasadores, zarandas, sistemas internos de conducción de agua, ruedas de agua, motores y secadoras mecánicas.

Los resultados obtenidos, se presentan en el cuadro 14, en el que se hace referencia a la capacidad física (volumen) y al valor de la misma, calculada para el año de realización de la encuesta, 1971. El capital invertido en instalaciones y equipo de beneficios es bajo, si se relaciona con las inversiones hechas en tierras y en plantaciones. En el área estudiada alcanza un monto total igual a Q 380,819.

La variación que existe en la inversión entre fincas es bastante alta, ya que existen fincas cuya capacidad total instalada en el beneficio es mayor de Q 40,000, pero también las hay en donde la inversión no alcanza los Q 10,000. Todas las instalaciones en el área son relativamente antiguas, ya que la mayoría tiene más de veinte años de uso. Existe una relación directa entre el tamaño de las instalaciones y la cantidad de café que se beneficia en cada una de ellas, esto se determinó a través de una comparación entre tales elementos, llegándose a comprobar que efectivamente las fincas en donde se beneficia poco café, poseen bajos niveles de capacidad total instalada, y a su vez aquellas donde la producción de café que se beneficia es alta, también han realizado las mayores inversiones de capital en los beneficios. A éste respecto, existen pocas excepciones, tal el caso de una finca que ha realizado altas inversiones de capital en instalaciones y equipo y que sin embargo está entre aquellas cuya producción de café es relativamente baja; y dos fincas más en las

que también se han hecho altas inversiones y en las que la producción de café beneficiado ocupa un lugar intermedio (en el cuadro 15 se analiza esta relación y se han encerrado en un círculo punteado, los datos relativos a las tres fincas mencionadas). En lo que se refiere a la distribución del capital invertido en las fincas, se encuentra que el 50o/o ha hecho mayores inversiones en instalaciones que en equipo, en tanto que en el 50o/o restante sucede lo contrario. En este último grupo, los mayores gastos de capital en equipo se deben, al uso de motores en lugar de ruedas de agua y a la existencia de secadoras mecánicas. De todas maneras, las inversiones en los beneficios continúan siendo relativamente bajas en relación a las que se efectúan en tierras y plantaciones.

En cuanto a instalaciones, los mayores gastos se han realizado en almacenes, patios de secamiento y casas de beneficio. Los menores corresponden principalmente al sistema de correteos, pilas de fermentación y casillas.

Los mayores gastos en equipo corresponden a la compra de secadoras mecánicas y motores, en donde éstos existen, y en donde no, los mayores gastos se han realizado en ruedas de agua y pulperos. En resumen, en cuanto a la capacidad física existente en el área de estudio, puede suponerse, que un día en el cual estén trabajando todos los beneficios existentes, se estarán recibiendo 5190 quintales de café en cereza, despulpándose 1690 quintales por hora, fermentándose y lavándose 8550 quintales y secándose 6940 quintales pergamino.

Cuadro 15

Relación existente entre capacidad total instalada y producción de café beneficiada

qq de café pergamino	Capacidad total instalada, en Quetzales				TOTALES
	4075 - 11430	11431 - 19786	19787 - 28142	28143 - 36498	36499 - 44854
1325 - 1150	5(29.40/o)				5(29.40/o)
1151 - 1976	1(5.90/o)	3(17.70/o)		1(5.90/o)	5(29.40/o)
1977 - 2802		1(5.90/o)			1(5.90/o)
2803 - 3628				1(5.90/o)	2(11.80/o)
3629 - 4454					
4455 - 5280			1(5.90/o)	1(5.90/o)	2(11.80/o)
5281 - 6105					2(11.80/o)
TOTALES	6(35.30/o)	4(23.50/o)	1(5.90/o)	2(11.80/o)	3(17.70/o)
					17(100.00/o)

4.3 Análisis de los costos del beneficio húmedo

Para cumplir con los objetivos del presente trabajo, se realizaron análisis totales y parciales de los costos. Los análisis totales se refieren a los esfuerzos de consolidación que se realizaron para los gastos de todas las fincas, en tanto que los parciales se refieren específicamente a aquellos considerados variables, y consisten en el estudio de la tendencia a agruparse y dispersarse de los costos (estudio de la $\bar{X}$ y la σ por actividad estudiada y por número de trabajadores y su costo). Fue necesario establecer la siguiente clasificación de costos:

a) Costos de mantenimiento:

Tratándose exclusivamente del proceso de beneficiado, éstos se refieren a los gastos aplicados a la conservación y/o funcionamiento de las instalaciones y equipo, así como a la compra de implementos y lubricantes. Dados los criterios comunmente empleados para clasificar los gastos de las actividades agrícolas, se tuvo alguna dificultad teórica para la consideración de estos gastos, pero tomando principalmente en cuenta la naturaleza del proceso de beneficiado, se les consideró como gastos fijos.

Los criterios para ello fueron los siguientes:

—Que las instalaciones de un beneficio de café, de las condiciones estudiadas, tienen una vida útil bastante larga (mayor de 25 años) y que por lo tanto, los gastos para su mantenimiento varían poco y además lo hacen anualmente después de su correspondiente uso, por lo que es fácil determinar cuanto costará su mantenimiento y conservación (reparaciones anuales). Es un gasto que se mantiene relativamente fijo, en la misma cuantía aproximada, respecto del plan normal de funcionamiento.

—Que el equipo de un beneficio de café, está compuesto por la serie de motores, maquinaria y/o aparatos que componen propiamente dicho beneficio, y que son los que utilizan las instalaciones antes apuntadas. Por lo tanto, los gastos para su mantenimiento son también de naturaleza relativamente fija. Por lo general, el gasto que se hace en este tipo de equipo, es

conocido y constante, respecto al plan normal de funcionamiento del beneficio. En realidad, no está totalmente relacionado con el total de café beneficiado, es decir, no variará según varíe la cantidad de café, sino que será un gasto relativamente fijo el que deberá efectuarse año con año.

A esta consideración fue difícil llegar, debido a que los criterios existentes con respecto a los gastos de mantenimiento de la maquinaria y equipo, por lo general los clasifican como gastos variables, tomando principalmente en cuenta que la vida de la maquinaria está basada en su uso anual, el cual difiere por la cantidad de trabajo realizado cada año, del cuidado recibido respecto a reparaciones, de la topografía y el tipo de suelo donde se le use y si está o no a la intemperie.

En el caso del beneficio húmedo de café, la vida del equipo utilizado únicamente depende del cuidado recibido durante el año, en cuanto a que se utilice adecuadamente y se repare en forma normal, lo cual permite establecer una cuantía de gastos fijos.

—Que los implementos utilizados, por lo general se desgastan totalmente (se eliminan) cada año, por lo que es necesario considerar al principio del proceso un gasto fijo, cuya cuantía es posible determinar para cada año de trabajo. Entre los implementos se consideraron los siguientes: rastrillos, palas, toros, cucharones, parihuelas, sacos y canastos. Con excepción de los dos últimos, todos los implementos utilizados son fabricados en las propias fincas.

—Que las compras de lubricantes para el equipo, no varían en relación directa a la cantidad de café beneficiado al año, por lo tanto puede conocerse el monto anual de los mismos.

b) Costos de operación o funcionamiento:

Al lograr la agrupación anterior, resultó fácil determinar que los gastos para el funcionamiento de los beneficios de café, están constituidos por la mano de obra y el combustible empleado, los cuales se consideran de naturaleza variable, porque son los únicos cuya variación está íntimamente ligada a la variación que se da o se presente en la cosecha de café que se deba beneficiar.

En cuanto a lo que se refiere a mano de obra, los gastos fueron subclasificados de acuerdo a la actividad específica de beneficiado, analizando lo correspondiente al número de personas empleadas y salarios pagados, para llegar a determinar un costo promedio por quincena y el costo total. Estos datos, por su naturaleza variable fueron los que permitieron un análisis mas profundo del proceso, y además la conformación de ciertos índices de eficiencia. También se estableció un tipo de gastos de administración del beneficio, el cual se refiere específicamente al pago de una o dos personas seleccionadas dentro de los trabajadores, para que esté al cuidado de las labores del beneficiado. En realidad, también se debió considerar el gasto relativo (parte porcentual) en que se incurre cuando el administrador general de la finca interviene como parte de su labor en el proceso; sin embargo, y vale la pena aprovechar esta oportunidad para indicarlo, se prefirió trabajar solamente con gastos directos en el proceso, en razón de que no se está presentando un estudio para mejorar la administración y economía de la empresa, sino se está trabajando dentro de una de las partes técnicas de la actividad económica de la misma.

En relación a los gastos de combustibles, los que conjuntamente con los gastos de mano de obra permitieron profundidad al análisis, se tomó principalmente en consideración lo relativo a unidades empleadas y al costo de esas unidades. No se agruparon por actividad del beneficio, ya que no se utilizan en todo el proceso; la mayoría es específica para la actividad del secado (leña, cascabillo, diesel) o bien para el motor principal (diesel) o el auxiliar (gasolina).

4.3.1 Mano de Obra:

a) Recibo y despulpado:

El café es recibido directamente de los cortadores, midiéndose por el peso de los granos cortados lo recolectado por cada uno durante el día trabajado. El recibo se efectúa en el llamado tanque recibidor o sifón. Allí pasa un período corto de tiempo en agua, para facilitar su despulpado, el que se efectúa por medio de los pulperos, en donde por presión se suelta la cáscara de los granos maduros, dejando a un lado la pulpa desprendida. A pesar de los diversos tamaños de las fincas

estudiadas (se recordará que existen fincas desde 1 hasta 12 Cab), el recibo normalmente es realizado por una persona y la operación de despulpado por lo general es controlada por dos o tres personas, ya que solamente una finca ocupa 1 trabajador y otra ocupa 4 para esta operación. Podría pensarse que mas bien este número de trabajadores está relacionado a la cantidad de quintales de café pergamino beneficiados, sin embargo, también en cuanto a producción, el rango de variación es bastante grande (hay fincas que producen entre 300 y 400 quintales y otras que llegan hasta 6000 quintales de café pergamino) y sin embargo el número de trabajadores para esta operación se mantiene casi constante entre 2 y 3.

El año en que se llevó a cabo el presente estudio, los salarios variaban desde Q0.50 a Q1.20 por jornal para estas operaciones, lo cual desde luego si establece variaciones considerables en el costo total por quincena y por operación, encontrándose un costo quincenal promedio de Q24.00 con un coeficiente de variación del 240/o y una desviación igual a Q5.85. De manera que en el caso de las operaciones que se analizan, puede llegarse a las siguientes conclusiones:

- Que no existe influencia en los costos de parte del tamaño de las empresas, medido éste en relación a extensión total, extensión sembrada, y cantidad de quintales de café procesado.
- Que el tamaño de las empresas medido en las formas indicadas, no influye en el número de operarios que se necesitan para las operaciones estudiadas.
- Que son los niveles de salarios los que ejercen la mayor variación en los costos quincenales y totales.
- Que al mantenerse más o menos constante el número de operarios en empresas de tamaño comparativamente diferente, o bien las pequeñas se ven obligadas a operar con más mano de obra de la necesaria o bien, las empresas grandes la utilizan en exceso (o lo que es lo mismo, que su grado de organización es deficiente).

De acuerdo a las medidas estadísticas, ($\bar{X}$ y σ) aproximadamente el 70o/o de las fincas tiene un costo quincenal promedio entre Q18.15 y Q29.85.

Cuadro 16

Recibo y despulpado: número de operarios

No. operarios	Frecuencia absoluta (No.)	Frecuencia Relativa (o/o)
1	1	5.8
2 - 3	15	88.4
4	1	5.8
TOTALES	17	100.0

Cuadro 17

Recibo y despulpado: Salarios diarios

Salario en Q.	Frecuencia absoluta (No.)	Frecuencia Relativa (o/o)
0.50 - 0.60	4	23.6
0.70 - 0.80	6	35.3
0.90 - 1.00	6	35.3
1.10 - 1.20	1	5.8
TOTALES	17	100.0

Cuadro 18

Recibo y despulpado: Costo quincenal

Clase	P.M.	f	P.M. f	PM - $\bar{X}$	d ²	f.d ²
15 - 20	17.50	6	105.00	- 6.50	42.25	253.50
20 - 25	22.50	4	90.00	- 1.50	2.25	9.00
25 - 30	27.50	3	82.50	+ 3.50	12.25	36.75
30 - 35	32.50	4	130.00	+ 8.50	72.25	289.00
TOTALES	—	17	407.50	—	—	588.25

$$\bar{X} = 407.50/17 = 24.0$$

$$\sigma = \sqrt{588.25/17} = 5.85$$

$$c.v. = 5.85/24.0 \times 100 = 24.0\%$$

b) Desmucilaginado (fermentación) y lavado:

El grano recién despulpado está recubierto por una capa mucilagínosa, la cual es separada por medio del proceso llamado "desmucilaginado". Como este proceso es por medio de fermentación, lo único que se requiere es mantener los granos en las pilas de fermentación un promedio de 36 a 48 horas, para lo cual no es necesario utilizar mano de obra. El proceso es químicamente complicado pero desde el punto de vista económico no representa gasto alguno. El café que sale de los tanques de fermentación, se somete a la operación de lavado para eliminar los residuos de mucilago aún existentes. En las fincas encuestadas, el lavado se efectúa principalmente por el sistema de correteo combinado con pataleo, en las fincas pequeñas, y con bombas centrífugas en las fincas grandes. La utilización de mano de obra en el lavado es similar a la que se observó en el anterior proceso, ya que con excepción de 2 fincas, el resto utiliza de 2 a 3 personas para realizarlo; de manera que en tal sentido, puede decirse lo mismo en cuanto a la relación existente entre mano de obra empleada y tamaño de las empresas. Es de hacer notar que el año del estudio, los salarios para esta actividad presentaban

iguales características que en el despulpado, variando desde Q0.50 a Q1.20 por jornal diario. Es decir, que los niveles salariales se mantenían fijos en cada finca.

Sin embargo, el costo quincenal ya no resultó ser igual, ni mantuvo la misma distribución que en el proceso anterior. Si bien menor número de fincas aparecen gastando mínimos niveles quincenales, la media del costo es un poco mayor que en el despulpado ($\bar{X}$: 26.02) y solamente el 53o/o de las fincas está entre los límites establecidos por el intervalo $\bar{X} \pm \sigma$, y la mayor parte de las fincas restantes está arriba del límite superior (el 30o/o). De manera que esto nos indica que en el caso del lavado, los niveles salariales tienen mayor influencia que en el despulpado. Es posible que la acumulación del 30o/o de las fincas en los límites superiores de los costos, se deba a que para esta operación algunas fincas pagan un número limitado de horas extras, y eso hace elevarse los costos por quincena.

Las conclusiones a que se llegan para esta operación son las siguientes:

- Tampoco en la operación de lavado, tiene influencia sobre los costos, el tamaño de las empresas medido en extensión total, extensión sembrada y quintales de café procesado.
- El tamaño de las empresas tampoco influye en el número de operarios que se necesitan para la operación de lavado.
- Los niveles de salario, son los que ejercen la mayor influencia en los costos quincenales, y por lo mismo, en los totales.
- Al mantenerse más o menos constante el número de operarios en empresas de tamaño comparativamente diferente, o bien las pequeñas están obligadas a operar con un mínimo de mano de obra que establece el tamaño del beneficio, o bien, las fincas grandes utilizan más mano de obra de la necesaria (o lo que es lo mismo, que su grado de organización es deficiente). Esta observación es muy importante en el caso del lavado, ya que hasta el

momento se sabe que en las fincas pequeñas se acostumbra el sistema de correteo y pataleo, por la naturaleza de las partidas de café a procesar y en las grandes se combina correteo y bomba centrífuga, lo cual determina lógicamente un pago mayor de mano de obra en las fincas pequeñas, ya que en las grandes se mecaniza parte del proceso. Sin embargo, como ya se dijo anteriormente, el número de operarios permanece fijo a lo largo de toda la operación en todas y cada una de las fincas encuestadas, sean grandes o pequeñas.

- De acuerdo a las medidas estadísticas establecidas ($\bar{X}$ y σ), solamente el 53o/o de las fincas se encuentra en el intervalo $\bar{X} \pm \sigma$ con respecto al costo quincenal promedio, o sea que están entre Q20.70 y Q31.34.

Cuadro 19

Lavado: Número de operarios

No operarios	Frecuencia Absoluta (No)	Frecuencia Relativa (o/o)
2 - 3	15	88.2
4 - 5	2	11.8
TOTALES	17	100.0

Cuadro 20

Lavado: Salario diario

Salario en Q.	Frecuencia Absoluta (No)	Frecuencia Relativa (o/o)
0.50 - 0.60	4	23.5
0.70 - 0.80	6	35.3
0.90 - 1.00	6	35.3
1.10 - 1.20	1	5.9
TOTALES	17	100.0

Cuadro 21
Lavado: Costo quincenal

Clase	P.M.	f	P.M. x f	P.M. - $\bar{X}$	d ²	f.d ²
15 - 20	17.50	2	35.00	- 8.52	72.6	145.2
20 - 25	22.50	7	157.50	- 3.52	12.4	86.8
25 - 30	27.50	2	55.00	+ 1.48	2.2	4.4
30 - 35	32.50	6	195.00	+ 6.48	42.0	252.0
TOTALES		17	442.50			488.4

$$\bar{X} = 442.50/17 = 26.02$$

$$\sigma = \sqrt{488.4/17} = \sqrt{28.7} = 5.32$$

$$cv = 5.32/26.02 \times 100 = 20\text{o/o}$$

c) Secado:

El café lavado y recién escurrido, tiene un contenido de humedad aproximadamente del 55o/o, el cual deberá bajar hasta 10 a 12o/o para almacenarlo en pergamino. Todas las fincas encuestadas secan el café en patios, aunque las hay también que usan además secadoras mecánicas, dada la intensidad de las lluvias.

La mayor utilización de mano de obra se da en el secado al sol, ya que hay que exponer el café extendiéndolo en capas delgadas en los patios de secado, constantemente debe removerse y además como la operación dura varios días, hay que guardarlo por la noche en las casillas construidas a la orilla de los patios. En algunas de las fincas pequeñas, el café se seca al sol en "parihuelas" (cajas de madera), las que al atardecer se guardan bajo techo.

Para esta operación, el número de personas u operarios que se utiliza es muy variable, encontrándose fincas (41o/o) en las que el número es de 3 a 4 operarios, otras (29o/o) en las que

es de 8 a 9 y otras en que varía todavía más. Como lo anterior podría estar indicando que en el caso de esta operación sí existe influencia del tamaño de las fincas en el número de operarios a utilizar, y por lo tanto en los costos mismos de la operación de secado. Para comprobarlo, se elaboraron cuadros de doble entrada, en los que se trató de encontrar la relación existente entre el número de operarios y las medidas de tamaño de la empresa empleadas. Los resultados demostraron que en el caso de la extensión total, no siempre a una mayor extensión en las fincas correspondía un mayor número de operarios y viceversa. La misma situación se encontró para el caso de la extensión cultivada. Por lo tanto, se desecharon estas dos medidas como fuentes de influencia. Al estudiar la relación entre la mano de obra utilizada para el secado de café, también se encontró que no todas las fincas cuya producción de café a secar es significativamente alta, utilizan un número también alto de operarios y que tampoco existe relación directa entre el bajo número de operarios y la baja cantidad de quintales de café a secar, de manera que también se desechó esta fuente de influencia. (véanse cuadros 22, 23 y 24). Por lo tanto, fue necesario profundizar un poco más en la búsqueda y análisis de datos, encontrándose que para esta operación la mayoría de las fincas paga un considerable número de horas extras de trabajo, lo cual modifica significativamente los costos de la misma. Se llegó a la conclusión de que los costos del secado, están influenciados directa e internamente por el tiempo que precisa la operación.

En cuanto al salario diario pagado por realizar la operación de secado, en la mayoría de las fincas (el 65 o/o) oscila entre Q0.70 y Q0.80 a diferencia de las operaciones anteriores en las que la variación era más alta; lo cual desde ya hace ver que los niveles salariales no ejercen mayor influencia en la conformación de los costos.

Es interesante observar que los costos quincenales por secado, varían relativamente más que los de las operaciones anteriores, porque ello asegura que la influencia del pago de horas extras es relativamente mayor a la que produce cualquier otro factor. De manera que a ello se debe, que únicamente el 29 o/o de las fincas se encuentren en el intervalo de $\bar{X} \pm \sigma$ y que otros por cientos similares, se mantengan arriba y abajo de los límites de dicho intervalo.

Cuadro 22

Relación existente entre la mano de obra utilizada en el secado de café y la extensión total de las fincas.

No. Operarios en Secado	Extensión total en cab.				Totales	
	0 - 2.9	3 - 5.9	6 - 8.9	9 - 11.9	No.	o/o
2 - 3	5(29.4o/o)	1(5.9o/o)	1(5.9o/o)		7	41.1
4 - 5	—	—	—	1(5.9o/o)	1	5.9
6 - 7	—	2(11.8o/o)	—	—	2	11.8
8 - 9	1(5.9o/o)	1(5.9o/o)	2(11.8o/o)	1(5.9o/o)	5	29.4
10 - 11	—	—	2(11.8o/o)	—	2	11.8
TOTALES	6(35.3o/o)	4(23.5o/o)	5(29.4o/o)	2(11.8o/o)	17	100.0

Cuadro 23

Relación existente entre la mano de obra utilizada en el secado de café y la extensión cultivada en las fincas.

No. operarios en secado	Extensión sembrada en cab.			Totales	
	0 - 2.9	3 - 5.9	6 - 8.9	No.	o/o
2 - 3	5(29.4o/o)	2(11.8o/o)		7	41.1
4 - 5	—	—	1(5.9o/o)	1	5.9
6 - 7	1(5.9o/o)	1(5.9o/o)	—	2	11.8
8 - 9	1(5.9o/o)	2(11.8o/o)	2(11.8o/o)	5	29.4
10 - 11	—	2(11.8o/o)	—	2	11.8
TOTALES	7(41.1o/o)	7(41.1o/o)	3(17.7o/o)	17	100.0

Relación existente entre la mano de obra utilizada en el secado de café y la producción de qq de café pergamino.

Quintales de café pergamino	No. de Operarios					Totales	
	2 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 9	10 - 11	No.	o/o
325 - 1150	4(23.5o/o)	-	1(5.9o/o)	-	-	5	29.4
1151 - 1976	2(11.8o/o)	-	1(5.9o/o)	1(5.9o/o)	1(5.9o/o)	5	29.4
1977 - 2802	-	-	-	1(5.9o/o)	-	1	5.9
2803 - 3628	-	-	-	1(5.9o/o)	1(5.9o/o)	2	11.8
3629 - 4454	-	-	-	-	-	-	-
4455 - 5280	1(5.9o/o)	-	-	1(5.9o/o)	-	2	11.8
5281 - 6105	-	1(5.9o/o)	-	1(5.9o/o)	-	2	11.8
TOTALES	7(41.1o/o)	1(5.9o/o)	2(11.8o/o)	5(29.4o/o)	2(11.8o/o)	17	100.0

Las conclusiones a las que se llega, después de analizar el uso de mano de obra en la operación de secado, son las siguientes:

- No existe influencia en los costos de parte del tamaño de las empresas, medido este en relación a extensión total, extensión sembrada y cantidad de quintales de café procesado.
- Los niveles de salarios, dado su bajo rango de variación no ejercen influencia en los costos quincenales y totales de la operación estudiada.
- La naturaleza intrínseca de la operación, es la que modifica e influencia los costos quincenales de la misma, ya que es necesario utilizar un considerable número de horas extras de trabajo para realizarla. De tal manera, que según se manifieste la necesidad de emplear y pagar horas extras de trabajo, así se dará la agrupación de las fincas dentro del intervalo $\bar{X} \pm \sigma$, el cual llega a ser del 29 o/o, manteniéndose otros porcentos similares arriba y abajo de los límites de dicho intervalo.

Cuadro 25

Secao: Número de operarios

No. de Operarios	Frecuencia Absoluta No.	Frecuencia Relativa o/o
2 - 3	7	41.2
4 - 5	1	5.9
6 - 7	2	11.8
8 - 9	5	29.5
10 - 11	2	11.7
TOTALES	17	100.0

Cuadro 26
Secado: Salario diario

Salario en Q.	Frecuencia Absoluta No.	Frecuencia Relativa o/o
0.50 - 0.60	4	23.5
0.70 - 0.80	11	64.7
0.90 - 1.00	2	11.8
TOTALES	17	100.0

Cuadro 27
Secado: Costo quincenal

Clase	P.M.	f	P.M. x f	P.M. - $\bar{X}$	d ²	f d ²
20 - 30	25	6	150	- 25	625	3750
30 - 40	35	2	70	- 15	225	450
40 - 60	50	3	150	-	-	-
60 - 80	70	3	210	+ 20	400	1200
80 - 100	90	3	270	+ 40	1600	4800
TOTALES		17	850			10200

$$\bar{X} = 850/17 = 50$$

$$\sigma = \sqrt{10200/17} = \sqrt{600} = 24.5$$

$$cv = 24.5/50 \times 100 = 49\text{o/o}$$

d) Administración:

Tal y como ya se indicó anteriormente, los gastos de administración del beneficio, se refieren específicamente al pago de una o dos personas seleccionadas por el administrador de la finca entre los trabajadores, para que estén al cuidado de las labores de beneficiado. Se encontró que la mayoría de las fincas utilizan una sola persona, con excepción de dos fincas en las cuales el número de "jefes de beneficio" es de dos. Los salarios que se pagan oscilan entre Q0.80 a Q2.50, de lo que se deduce que son principalmente los niveles de salario, los que ejercen variación en los costos quincenales de administración. Sin embargo esta variación no es muy alta, ya que más del 70o/o de las fincas se mantiene dentro del intervalo $\bar{X} \pm \sigma$ que es igual a: Q0.81 a Q1.71.

4.3.2 Combustibles:

Cuando un beneficio de café genera su energía por medio de ruedas de agua y no utiliza además secadoras mecánicas, los únicos derivados de petróleo que se utilizan para lubricar determinadas partes del equipo, son la grasa y el aceite. Cuando para movilizar el equipo se utiliza motor, se pueden ocasionar además gastos de diesel o gasolina según el tipo de motor de que se trate. Las fincas estudiadas utilizan principalmente motores diesel. Cuando en los beneficios existen secadoras mecánicas es común el uso de leña y cascabillo, sin embargo en algunos casos se encontró que también utilizan diesel.

Por todo lo anterior se deduce, que en el proceso de beneficiado es conveniente analizar el gasto que se realiza en grasas y aceites, (los que se han clasificado como gastos fijos) que afectan a todas las labores, con excepción de la fermentación y el lavado. Los gastos en gasolina y diesel que afectan a todas las labores cuando son aplicadas a los motores y que afectan únicamente a la labor del secado, cuando son aplicados a las secadoras; y finalmente, los gastos en leña y cascabillo que afectan únicamente a la labor de secado.

a) Gasolina y diesel:

Se utilizan principalmente para el funcionamiento de los motores existentes en las fincas. Referente a gasolina, solamente

tres fincas poseen motores de este tipo y los utilizan únicamente como auxiliares o secundarios, ya sea por desperfectos de los motores diesel o bien para ampliar la capacidad de energía. De todas maneras, los gastos de gasolina en estas tres fincas son relativamente bajos, ya que en dos de ellas no sobrepasan los Q25.00 y en la otra llegan a la cantidad de Q50.00. Por ello también se indica que los gastos en este combustible no afectan la naturaleza de los costos variables.

El diesel es utilizado principalmente para el funcionamiento de motores, aunque en algunas fincas también se le utiliza como sustituto de la leña en la labor de secado mecánico. Estos gastos varían entre Q25.00 y Q350.00, según el tamaño de las fincas, de manera que sí afectan la naturaleza de los gastos variables. De las 17 fincas estudiadas, solamente 11 de ellas utilizan motores diesel, y su consumo depende del tamaño del beneficio. Como éste es variable, el consumo por lo tanto también tiene una distribución variable.

b) Leña y cascabillo:

Para efectos del beneficio, el uso de leña y cascabillo se da únicamente en aquellas fincas que poseen secadora. Por ser un material de fácil obtención en el área, su consumo es considerable. Por lo general, la leña es obtenida en la misma finca mediante el pago de jornales para su corte y acarreo.

Existe una relación directa entre la cantidad de café que se seca y el gasto de leña, la cual en algunos casos no es muy marcada; esto se debe a que fincas con relativamente baja cantidad de café a secar, hacen un uso más intenso de la secadora, que las obliga a gastar en leña casi lo mismo que aquellas fincas en donde la cantidad de café es grande, y en las que se combina adecuadamente el uso de secadora y patios de secado.

El cascabillo es utilizado para iniciar la quema de leña en los hornos, sin embargo, no todas las fincas que utilizan leña hacen uso del cascabillo.

Tomando en cuenta que los gastos de leña y diesel, son los que más influyen en la conformación y naturaleza de los gastos, éstos se analizan más adelante, luego que se presenta el cuadro de consolidación.

4.3.3 Costos fijos:

Tal como ya se indicó, estos se refieren a los gastos de mantenimiento del equipo y de las instalaciones, así como a la compra de implementos. Es un tipo de gastos relativamente bajo, en relación a los de naturaleza variable ya descritos. Por esa razón se analiza su efecto inmediatamente después de presentar el cuadro de consolidación.

En relación a los gastos en concepto de lubricantes (grasas y aceites), estos son relativamente pequeños si se les compara con los gastos en otros tipos de combustible; la razón de ello obedece a que se utilizan únicamente como lubricantes de la mayor parte del equipo. En el caso del aceite, generalmente en las fincas pequeñas están por el orden de los Q20.00 anuales y en las fincas grandes por Q50.00 anuales; y en lo referente a grasas, en las fincas pequeñas el promedio es aproximadamente de Q10.00 anuales y en las grandes de Q25.00 anuales. Por lo anterior, este es un tipo de gasto que poco afecta la naturaleza de los costos de todo el proceso de beneficiado.

4.3.4 Consolidación de los Costos:

En el cuadro 28, se presenta un resumen por finca y por tipo de gasto de todos los desembolsos que se efectúan en concepto de beneficio húmedo de café. En el mismo, se puede observar que la mayor parte de los gastos totales es de naturaleza variable y corresponden principalmente a los gastos en concepto de mano de obra, de manera que es en este rubro en donde posiblemente deberá buscarse la posible disminución de los costos en todo el proceso. Tomando el conjunto de todas las fincas, se llega a determinar que el costo promedio de beneficiado por quintal de café pergamino es de Q1.27, encontrándose que aproximadamente el 65o/o de las fincas está dentro del intervalo $\bar{X} \pm \sigma$; (véase cuadro 29)

De modo que utilizando los conceptos de la curva normal, puede indicarse que los costos de beneficiado de café en el área, guardan una distribución casi normal. Las fincas restantes, o sea las que no están dentro del intervalo mencionado, se distribuyen por igual arriba y abajo del mismo, de manera que

puede buscarse dentro de aquellas que están en la parte inferior, los elementos que permiten esa disminución de costos, y en las tres que están arriba los que encarecen el proceso de beneficiado.

Cuadro 29

Costos Promedios de beneficiado de quintal de café

f	d = f - $\bar{X}$	d ²
0.52	- 0.76	0.5776
0.65	- 0.63	0.3969
0.67	- 0.61	0.3721
0.89	- 0.39	0.1521
0.95	- 0.33	0.1089
1.05	- 0.23	0.0529
1.07	- 0.21	0.0441
1.10	- 0.18	0.0324
1.23	- 0.05	0.0025
1.25	- 0.03	0.0009
1.33	0.06	0.0025
1.54	0.26	0.0676
1.64	0.36	0.1296
1.67	0.39	0.1521
1.95	0.67	0.4489
2.03	0.75	0.5625
2.16	0.88	0.7744
21.70	---	3.8780

$$\frac{\sum x}{n} = \frac{21.70}{17} = 1.276 \quad \sigma = \sqrt{\frac{3.8780}{17}} = \sqrt{0.2281}$$

$$\sigma = 0.4776$$

En las tres fincas (A-B-C) cuyos costos son inferiores a todas las demás, al relacionarlos con los datos de todas las fincas, se nota lo siguiente:

	Costos fijos	Costos Variables	
	(instalación, equipo) e implementos	Mano de Obra	Combustible
A	Relativamente altos	Relativamente bajos	Relativamente bajos
B	Relativamente altos	Relativamente altos	Relativamente bajos
C	bajos	bajos	altos

En el área de estudio, las tres fincas están consideradas dentro del grupo que posee altos niveles de producción de café pergamino; es decir, que las condiciones apuntadas se dan en empresas grandes en relación al conjunto de empresas estudiadas. En tanto que dos de ellas, han basado la disminución de sus costos afectando únicamente los gastos variables (en una afectante tanto mano de obra como combustible, y en la otra solamente combustible); la restante, lo ha hecho afectando ámbos tipos de gastos, disminuyendo lo relativo a mantenimiento de las instalaciones y equipo, y además disminuyendo sus gastos en mano de obra. De manera que lo único común que existe en las tres, es que se trata de empresas de tamaño grande. En las tres fincas (X-Y-Z) cuyos costos son superiores a todas las demás, al relacionarlos con los costos de todas las fincas, se nota lo siguiente:

	Costos fijos	Costos variables	
	(instalaciones, equipo e implementos)	Mano de Obra	Combustible
X	Relativamente bajos	Relativamente bajos.	Relativamente bajos.
Y	Relativamente bajos.	Ligeramente altos	Relativamente bajos.
Z	Relativamente bajos	Relativamente bajos.	Relativamente bajos.

CUADRO 28

CONSOLIDACION DE COSTOS

	FINAN N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Σ XL
RUBRO																			
I	GASTOS DE MANTENIMIENTO (FUD)	635.00	140.50	592.00	677.00	202.00	425.50	410.50	164.50	225.00	170.00	147.50	196.50	117.00	323.25	115.00	624.00	645.00	5,095.25
	1 IMPLEMENTOS (CONTRA)	65.00	30.00	64.00	40.00	47.00	50.50	44.50	40.50	59.00	56.00	57.00	34.00	16.00	51.00	30.00	34.00	80.00	921.50
	2 EQUIPOS (REPARACION, REPOSICION)	170.00	32.00	240.00	100.00	85.00	125.00	85.00	90.00	69.00	40.00	30.00	46.00	35.00	30.00	30.00	195.00	190.00	1,523.00
	3 INSTALACIONES (REPARACIONES)	340.00	60.00	173.00	343.00	100.00	240.00	75.00	75.00	45.00	30.00	45.00	30.00	60.00	160.00	50.00	240.00	340.00	2,540.00
	4 LUBRICANTES (GRASAS Y ACEITES)	10.00	12.50	64.00	44.00	30.00	40.00	12.00	4.00	6.00	4.00	11.50	47.50	6.00	42.25	5.00	200.00	45.00	996.75
II																			
	GASTOS DE OPERACION (MOVILES)	2,443.60	1,252.05	2,746.50	3,430.10	2,116.20	2,477.00	1,731.66	645.66	1,498.00	4,554.16	1,202.30	2,209.44	346.32	1,557.63	594.80	2,400.00	4,445.00	33,245.03
	1 MANO DE OBRERA	1,445.60	1,067.55	1,400.00	3,045.10	1,721.20	2,233.60	944.66	644.66	1,377.00	1,550.56	1,140.80	1,784.44	346.82	1,320.10	554.80	1,643.00	4,240.00	28,942.30
	A DESARROLLO	241.20	244.45	300.00	340.66	235.09	272.80	248.22	248.22	418.00	278.74	201.60	221.91	104.88	338.00	171.60	420.00	308.00	4,854.91
	B LAVADO	556.00	358.55	251.50	595.24	201.17	346.30	308.22	248.22	244.00	278.74	340.60	305.13	208.53	282.55	174.10	518.80	532.00	5,046.10
	C PELADO	472.00	416.55	1,273.50	1,674.01	655.74	1,446.30	388.22	248.22	401.00	836.22	903.60	1,073.85	208.53	322.55	244.10	464.20	2,708.00	14,075.64
	D JEFE BENEFICIO	176.40		115.00	540.00	366.21	103.80			156.00	156.66	144.00	183.30	104.66	373.00		235.00	442.00	3,234.45
	2 COMBUSTIBLE	450.00	172.50	684.50	244.00	345.00	204.00	125.00	0.00	175.00	0.00	0.00	372.30	13.50	145.28	30.00	675.00	340.00	4,105.98
	A LEÑA	300.00	105.00	540.00	254.00	220.00	160.00			140.00			240.00		107.80	40.00	180.00	250.00	2,576.80
	B CARBONILLO	100.00		35.00	22.00												45.00	20.00	27.00
	C CARBOLINA				23.00												50.00	20.00	49.00
	D DIESEL	50.00	65.50	44.50		145.00	44.00	125.00		45.00			192.30	13.50	57.48		400.00	50.00	1,253.78
III																			
	GASTOS GENERALES DIRECTOS	3,080.40	1,380.25	3,273.50	4,071.16	2,348.20	2,803.10	1,374.16	1,094.16	2,177.00	1,720.56	1,384.30	2,498.94	577.32	1,898.63	304.80	2,432.00	4,445.00	38,309.57
	PRODUCCION DE MERMANGUO	6.00	1.50	3.00	6.00	1.00	3.00	5.00	5.00	1.00	1.00	0.75	2.18	4.50	1.19	3.25	4.50	4.50	34.740
	GASTO/4	0.52	0.64	1.05	0.87	1.25	0.45	1.64	1.93	1.67	1.23	2.03	1.07	1.45	1.54	2.16	0.65	1.10	
	VALOR DE LA PRODUCCION (MERMANGUO)	150,000.00	48,000.00	45,360.00	151,255.00	98,280.00	99,000.00	24,000.00	24,000.00	40,800.00	13,400.00	20,475.00	67,738.00	13,492.00	37,044.00	10,075.00	149,800.00	149,800.00	1,231,440.00

En el área de estudio, las tres fincas están consideradas dentro del grupo que posee bajos niveles de producción de café pergamino; es decir que las condiciones apuntadas se dan en empresas pequeñas, en relación al conjunto de las mismas. De manera que las anteriores consideraciones solo son válidas, si se toma en cuenta el conjunto de empresas, ya que de manera individual los datos sobre costos reflejan completamente lo contrario.

Un análisis de la relación que existe entre los niveles de producción de café pergamino, o sea del café beneficiado y los costos que dicho proceso involucra, demostro todo lo anteriormente dicho:

- a) En relación a los costos fijos (implementos, equipo e instalaciones): mientras más pequeña es la cantidad de café que se procesa, menores son los gastos que se producen; y mientras mayor es la cantidad de café, mayores serán los gastos que se realicen.

Esto analizando todas las fincas en su conjunto. Sin embargo, un análisis individual de las fincas, refleja completamente la situación contraria. (Compárense los datos del cuadro 30 con el costo promedio de beneficiado que aparece en el cuadro 28 de consolidación). Es decir, que a mayor cantidad de café beneficiado, menor es el gasto fijo que se requiere por unidad.

- b) En relación a los gastos variables, mientras más pequeña es la cantidad de café que se procesa, menores son los gastos en concepto de mano de obra y de combustible, y a medida que aumenta la cantidad de café beneficiada, aumentan los gastos que se realizan. Esto analizando todas las fincas en su conjunto, sin embargo un análisis individual, refleja al igual que en el caso de los gastos fijos, completamente la situación contraria. (Compárense los datos de los cuadros 31 y 32 con el costo promedio de beneficiado que aparece en el cuadro 28 de consolidación). Es decir, que a mayor cantidad de café beneficiado, menor es el gasto variable que se requiere por unidad.

En conclusión, puede asegurarse después de todo el análisis efectuado, que la disminución general de los costos es posible en la medida que crece el tamaño de las empresas; y que dicha disminución de costos puede llevarse a cabo, tanto en aquellos considerados fijos, como en los que se reconoce su naturaleza variable.

Finalmente, al analizar los niveles de ingreso que se obtienen en las ventas del café (aparecen en la parte final del cuadro de consolidación) y los gastos que el proceso de beneficiado representa, se comprende el poco interés que estos estudios han tenido en el país hasta la fecha, toda vez que los gastos de beneficiado por muy elevados que sean, representan una muy pequeña parte de los ingresos. En términos de productividad de los factores, esto podría hacernos llegar a conclusiones muy arriesgadas y posiblemente equivocadas.

Cuadro 30

RELACION EXISTENTE ENTRE LOS COSTOS FIJOS Y LA PRODUCCION
DE qqs. PERGAMINO

qqq de café pergamino	Implementos - Equipo e Instalaciones				
	110 - 197	198 - 285	286 - 373	374 - 460	461 - 548
					Totales
375 - 1150	5(29 40/o)				5(29 40/o)
1151 - 1976	2(11 80/o)	3(17 70/o)			5(29 40/o)
1977 - 2802	1(5 90/o)				1(5 90/o)
2803 - 3628				1(5 90/o)	2(11 80/o)
3629 - 4454					
4455 - 5280				1(5 90/o)	2(11 80/o)
5281 - 6105					2(11 80/o)
TOTALES	8(47 00/o)	3(17 70/o)	2(11 80/o)	1(5 90/o)	17(100 00/o)

Cuadro 31

Relación existente entre los costos variables y la producción de qqs. pergamino

qqs. de café Pergamino	558 - 1133	1134 - 1709	MANO DE OBRA 1710 - 2285	2286 - 2861	2862 - 3437	3438 - 4013	Totales
325 - 1150	4(23.60/o)	1(5.90/o)					5(29.40/o)
1151 - 1976	1(5.90/o)	2(11.80/o)	2(11.80/o)				5(27.40/o)
1977 - 2802			1(5.90/o)				1(5.90/o)
2803 - 3628			2(11.80/o)				2(11.80/o)
3629 - 4454							
4455 - 5280		1(5.90/o)			1(5.90/o)		2(11.80/o)
5281 - 6105			1(5.90/o)		1(5.90/o)		2(11.80/o)
TOTALES	5(29.40/o)	4(23.60/o)	6(35.30/o)		2(5.90/o)	1(5.90/o)	17(100.00/o)

Cuadro 32

Relación existente entre los Costos Variables y la producción de qqs. pergamino

qqq de café pergamino	4 - 149	150 - 295	Combustibles		588 - 733	734 - 879	TOTALS
			296 - 441	442 - 587			
325 - 1150	5(29 40/o)						5(29 40/o)
1151 - 1976	1(5 90/o)	3(17 70/o)	1(5 90/o)				5(29 40/o)
1977 - 2802			1(5 90/o)				1(5 90/o)
2803 - 3628		1(5 90/o)				1(5 90/o)	2(11 80/o)
3629 - 4454							
4455 - 5280			1(5 90/o)			1(5 90/o)	2(11 80/o)
5281 - 6105			1(5 90/o)	1(5 90/o)			2(11 80/o)
TOTALS	6(35 30/o)	4(23 50/o)	4(23 50/o)	1(5 90/o)		2(11 80/o)	17(100 00/o)

5. CONCLUSIONES

1. Los estudios económicos que sobre la producción de café se han realizado en Guatemala, se refieren principalmente a los ingresos, costos y economía del cultivo. Se han estudiado los costos generales y su relación con la calidad del grano, y no faltan aquellos estudios que recogen los resultados de valiosas investigaciones agroquímicas y agronómicas. Sin embargo, estudios económicos sobre el proceso de beneficiado aún no han sido realizados; la mayor parte de trabajos sobre este proceso son meramente descriptivos y se refieren más que todo a las fases físicas del mismo.
2. Se identificó la zona del municipio de La Reforma del departamento de San Marcos, como una área de condiciones socioeconómicas adecuadas para la realización del estudio de costos de beneficiado de café. A juicio del autor, esta zona reúne las condiciones necesarias para hacer una investigación de este tipo, debido a la importancia de la misma, su situación geográfica, el tamaño de las fincas, los salarios que en esa zona se pagan y el nivel tecnológico que se observa. La extensión del municipio es de aproximadamente 65 Kms.² La producción promedia de café es de 60,000 quintales oro, que equivalen aproximadamente a 75,000 quintales pergamino, lo cual viene a representar el 10.5o/o de la producción total del departamento de San Marcos.
3. Todas las fincas encuestadas son de propiedad privada. La mayoría de ellas es mayor de 1 caballería (aproximadamente el 95o/o) y de éstas, el 75o/o está comprendido entre 1 y 7 caballerías. El área estudiada corresponde a una de las regiones tradicionalmente consideradas cafetaleras, de esa cuenta la mayoría de fincas tiene plantaciones de café arábigo-borbón (52.94o/o localizadas en las partes altas) y de borbón (47.06o/o localizadas en las partes bajas de la región). El total de cafetos en producción existente en la región es de

2.6 millones, lo cual especifica el capital disponible en plantaciones en la región, que concretamente llega a ser igual a 2.6 millones de quetzales.

4. La calidad y naturaleza de los beneficios de café de las fincas del área, es muy diversa. Por lo general, el capital invertido en instalaciones y equipo es bajo si se relaciona con las inversiones hechas en tierras y plantaciones. La variación que existe en la inversión entre fincas es alta, ya que existen fincas cuya capacidad total instalada en el beneficio, es mayor de Q 40,000, pero también las hay en donde la inversión no alcanza los Q 10,000. Todas las instalaciones en el área son relativamente antiguas, ya que la mayoría tiene más de 20 años de uso.
5. En lo que se refiere a la distribución de capital invertido en las fincas, se encuentra que el 50o/o ha hecho mayores inversiones en instalaciones que en equipo, en tanto que en el 50o/o restante sucede lo contrario. En este último grupo, los mayores gastos de capital se deben al uso de motores, en lugar de rueda de agua y a la existencia de secadoras mecánicas.
6. El análisis de los costos en las operaciones de recibo y despulpado, mostró que no existe influencia en éstos de parte del tamaño de las empresas, medido éste en relación a extensión total, extensión sembrada y cantidad de quintales de café procesado; y que son los niveles de salarios los que ejercen la mayor variación en los costos quincenales y totales.
7. El análisis de los costos en las operaciones de desmucilaginado y lavado, mostró similares resultados, en relación a las actividades mencionadas en el numeral anterior.
8. El análisis de los costos en la operación de secado, mostró que no existe influencia en ellos de parte del tamaño de las empresas (utilizando los índices de medida ya indicados) y tampoco los niveles de salarios ejercen influencia en los costos quincenales y totales, dado su bajo rango de variación. Es la naturaleza intrínseca de la

operación, la que modifica e influencia los costos quincenales de la misma, ya que es necesario utilizar un considerable número de horas extras de trabajo para realizarla.

9. En cuanto a los gastos en combustibles se determinó que:
a) solamente tres fincas poseen motores de gasolina y los utilizan como auxiliares o secundarios, por lo cual son gastos relativamente bajos, que no afectan la naturaleza de los costos variables; b) el diesel es utilizado principalmente para el funcionamiento de motores, aunque en algunas fincas también se le utiliza como sustituto de la leña en la labor de secado mecánico, (estos gastos sí afectan la naturaleza de los gastos variables); c) leña y cascabillo, se utilizan únicamente en aquellas fincas que poseen secadora, existiendo una relación directa entre la cantidad de café que se seca y el gasto de leña, la que en algunos casos no es muy marcada porque se combina adecuadamente el uso de secadora y patios de secado; d) el cascabillo es utilizado para iniciar la quema de leña en los hornos, sin embargo, no todas las fincas que utilizan leña hacen uso del mismo.
10. El análisis de la relación que existe entre los niveles de producción de café pergamino (café beneficiado) y los costos que dicho proceso involucra, demostró en relación a los costos fijos (implementos, equipo e instalaciones), que mientras más pequeña es la cantidad de café que se procesa, menores son los gastos que se producen, y mientras aumenta esa cantidad, también aumentan los gastos. Esto analizando todas las fincas en su conjunto. Sin embargo, un análisis individual de las fincas, refleja completamente la situación contraria; es decir, que a mayor cantidad de café beneficiado, menor es el gasto fijo que se requiere por unidad.
11. El análisis demostró, en relación a los gastos variables, un comportamiento similar al indicado en el numeral anterior.

12. Después del análisis efectuado, puede asegurarse, que la disminución general de los costos es posible en la medida que crece el tamaño de las empresas, y puede llevarse a cabo sin afectar la calidad del proceso, tanto en aquellos gastos considerados fijos como en los que se reconoce su naturaleza variable.

6. BIBLIOGRAFIA

1. BISHOP, C.E. y TOUSSAINT, W.D. Introducción al Análisis de Economía Agrícola. Traducido por Miguel Angel Cuadra Palafox. México. A.I.D. 1966. 262 p.
2. BUFFA, E.S. Administración y Dirección Técnica de la Producción. México. Ed. Limusa-Wiley 1966. 653 p.
3. CASTLE, E.N. y BECKER, M.H. Administración de Empresas Agropecuarias. Buenos Aires. Ed. El Ateneo. 1968. 332 p.
4. COSTE, R. Cafetos y Cafés en el Mundo. Tomos II y III. Paris. Ed. G.P. Maisonneuve y Larose. 1960.
5. HOPKINS, J.A. y HEADY, EARL O. Contabilidad y Control de Explotaciones Agrícolas. Barcelona. Ed. Reverté. 1964. 336 p.
6. MENCHU, JUAN FRANCISCO. Manual Práctico de Beneficios de Café. Boletín No.13, Guatemala, Anacafé, 1973. 96 p.
7. MONTERROSO, DAVID. Consideraciones sobre el cultivo del café en algunas fincas de la zona Sur-Occidental de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 1971. 92 p. (Tesis Ingeniero Agrónomo).
8. PADILLA, G. Reconocimiento de algunas deficiencias en Beneficio Húmedo de café y forma satisfactoria de corregirlas. Guatemala. Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 1964. 66 p. (Tesis Ingeniero Agrónomo).
9. RODRIGUEZ, J.R. Determinación del Costo del Beneficio Húmedo de café en el Departamento de Nueva Segovia durante el ciclo agrícola 1965/66. Managua. Nicaragua, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. 1967. 35 p. (Tesis Ingeniero Agrónomo).

10. SIMMONS, C. TARANO, J. y PINTO, J. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Edición en español por Pedro Tinoco Sulsona. Guatemala, IAN-SCIDA. 1959. 1000 p.
11. WILBAUX, RENE. El Beneficio de Café. Roma. F.A.O. 1960. 232 p.
12. YANG, W.Y. Metodología de las Investigaciones sobre Administración Rural. Italia. F.A.O. 1965. 281 p.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12

Apartado Postal No. 1546

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
.....
.....
.....

IMPRIMASE:

ING. CARLOS F. ESTRADA CASTILL
DECANO



I

ANEXO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

CUESTIONARIO

El presente cuestionario se utilizará con fines estadísticos y como complemento de investigación para el trabajo de Tesis titulado: "ANALISIS DE COSTOS DEL BENEFICIO HUMEDO DE CAFE EN LAS FINCAS DEL MUNICIPIO DE LA REFORMA, SAN MARCOS".

Cuyos propósitos serán el poder dar recomendaciones para un manejo económico y eficiente del beneficio en esa zona cafetalera de la República.

IDENTIFICACION

Nombre de la Finca _____

Superf. total de la Finca _____ Cab. _____ Mz.

Superf. sembrada de café _____ Cab. _____ Mz.

No. total de cafetos _____

No. cafetos en producción _____

No. cafetos en plantilla _____

No. cafetos en almácigo _____

Variedades que cultiva a) _____ b) _____ c) _____

Producción promedio últimos cinco años _____

Producción 70/71 en:

qq. cereza _____

qq. perg. _____

Fecha inicio de cosecha _____

Fecha finalización cosecha _____

MANO DE OBRA

Ocupacion	No de Operarios	Salario diario	Dias de trabajo Quincena	Costo del trabajo
Despulpado				
Lavado				
Secado				
Jefe de Beneficio				
Total Beneficio				
Otros				
Observaciones				

INSTALACIONES

Instalación	Capacidad	Edad años	Costo manteni- miento	Valor Actual
Casa Beneficio				
Sifón				
Pilas de fermentación				
Correos				
Patios de secamiento	No.	Mts. ²		
Casillas				
Almacén				
Otros				
Observaciones				

¿Qué reparaciones ha hecho Ud. el último año? _____

¿Cuál ha sido el valor de esa inversión? Q. _____

EQUIPO

Clase	Tipo	No.	Capacidad	edad años	Costo Manten	Valor Actual
Pulperos						
Repasador						
Zarandas						
Sistema, con- ducción agua						
Rueda de agua						
Motor e instalación						
Secadoras						
Otros						
Observaciones						

¿Qué inversiones ha hecho Ud. el último año? _____

¿Cuál ha sido su valor? Q. _____

IMPLEMENTOS

Clase	Unidades	Valor unitario	Valor actual	Valor total
Rastrillos				
Palas				
Toros				
Cucharones				
Fajas				
Elevadores				
Sacos				
Canastos				
Parihuelas				
Otros				
Observaciones				

¿Qué implementos compró Ud. el último año? _____

¿Aproximadamente cada cuánto los renova? _____

¿Cuál ha sido el valor total de esos implementos? _____

COMBUSTIBLE

Clase	Unidades	Valor unitario	Valor total
Leña	tareas/año		
Cascabillo	qqq/año		
Gasolina	gls/año		
Diesel	gls/año		
Aceite	lits/año		
Otros			
Observaciones			

¿Tiene ud. otros gastos indirectos en el beneficio propiamente de su café? Si _____ No _____

¿Cuáles son? _____

¿Cuál es su valor? _____

¿Cuál es el costo de beneficio por quintal? Q. _____