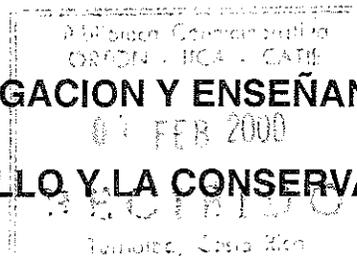


CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION
ESCUELA DE POSGRADO



**ESTANDARES PARA LA TRANSFORMACION DE LA
PRODUCCION TRADICIONAL A LA PRODUCCION ORGANICA DE
CAFE EN FINCAS DIVERSIFICADAS**

POR

MANUEL ANTONIO CALDERON LAINEZ

CATIE

Turrialba, Costa Rica
1999

**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE EDUCACION PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION
ESCUELA DE POSTGRADO**

**ESTÁNDARES PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN
TRADICIONAL A LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE CAFÉ EN FINCAS
DIVERSIFICADAS**

Tesis sometida a la consideración de la Escuela de postgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza como requisito parcial para optar al grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

Por

✓
MANUEL ANTONIO CALDERON LAINEZ

**Turrialba, Costa Rica
1999**

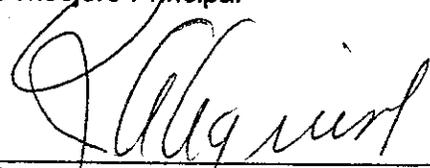
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por el Programa de Educación para el desarrollo y la Conservación y la Escuela de Postgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del estudiante como requisito parcial para optar al grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

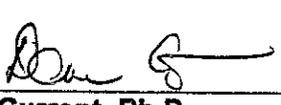
FIRMANTES:



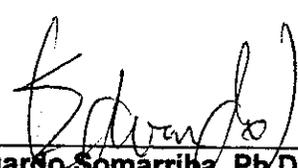
Gilberto Páez, Ph.D.
Consejero Principal



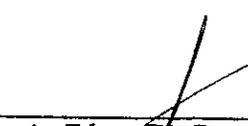
Juan Antonio Aguirre, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Dean Current, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Eduardo Somarriba, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Gilberto Páez, Ph.D.
Director y Decano de la Escuela de Postgrado



Manuel Antonio Calderón Laínez
Candidato

DEDICATORIA

iii

A mis padres, a mis hermanos, a mi esposa y a mi hija.

AGRADECIMIENTOS

La realización de este estudio fue gracias a la beca otorgada por la Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA) para realizar mis estudios durante el segundo año académico; a ellos, mi infinito agradecimiento.

Un agradecimiento especial a don Gilberto Páez, mi Profesor Consejero, por sus enseñanzas y comprensión en esta difícil etapa.

A don Juan Antonio Aguirre por sus consejos y apoyo.

A Dean Current y Eduardo Somarriba por sus valiosos consejos para la realización de este trabajo.

Al personal de la Escuela de Postgrado: Marta, Rose Mary, Eduardo, Jeannette, Emilio, Lucy y Alfonso.

Al Programa de Frontera Agrícola (PFA) por su apoyo financiero en la fase de investigación.

A Hugo Galeano e Ibis Colindres por su gestión y apoyo para la realización de este estudio.

A la Cooperativa Agroforestal Río Plátano Limitada (COAFORPLA) y su Presidente Rudy Rubí por su apoyo.

A mis compañeros de maestría (en orden alfabético): Alejandro, Gio, José Alberto, Luz Violeta, Marijo, Milena, Orlando, Patri, Saúl, Xime y Zenia; gracias por su apoyo incondicional y solidaridad.

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCION | |
| 1.1 El problema | 1 |
| 1.2 Importancia de la investigación | 2 |
| 1.3 Objetivos | 3 |
| 1.3.1 Objetivo general | 3 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 3 |
| 1.4 Hipótesis | 3 |
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA | 4 |
| 2.1 Efectos ecológicos del cultivo de café | 4 |
| 2.2 Efecto de la sombra en la producción de café | 4 |
| 2.3 Procesamiento de café y efectos ecológicos | 5 |
| 2.4 Caracterización de la producción tradicional de café | 6 |
| 2.5 Caracterización del cultivo de café orgánico | 8 |
| 2.5.1 Generalidades | 8 |
| 2.5.2 El cultivo del café orgánico | 9 |
| 2.6 Certificación del café orgánico | 14 |
| 2.7 Beneficios y costos del café orgánico certificado | 14 |
| 2.8 Directrices de la IFOAM para la producción, inspección y certificación del café y el té orgánicos | 15 |
| 2.8.1 Directrices para la producción | 15 |
| 2.8.2 Directrices sobre inspección y certificación | 17 |
| 2.8.2.1 Requisitos a cumplir | 17 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 19 |
| 3.1 Area de estudio | 19 |
| 3.2 Obtención de la información | 20 |
| 3.2.1 Información secundaria | 20 |
| 3.2.2 Información primaria | 20 |
| 3.2.3 Validación de la encuesta | 21 |
| 3.2.4 Aplicación de la encuesta | 21 |
| 3.3 Análisis de la información | 22 |
| 3.3.1 Función de producción de café | 22 |
| 3.3.2 Alternativas de conversión de la finca tradicional a finca orgánica | 23 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.3 El proceso de conversión de finca tradicional a finca orgánica | 24 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 26 |
| 4.1 Condición de la finca | 26 |
| 4.2 La mano de obra familiar disponible | 28 |
| 4.3 Rubros productivos dentro de la granja familiar | 28 |
| 4.4 Perfil de producción de café | 29 |
| 4.4.1 Rendimientos de café y predicción | 29 |
| 4.4.2 Tecnología existente | 31 |
| 4.4.3 La sombra utilizada en los cafetales | 31 |
| 4.4.4 Prácticas para el mantenimiento del suelo | 32 |
| 4.4.5 Enfermedades y plagas | 32 |
| 4.5 El entorno normativo y operacional | 33 |
| 4.6 Acceso al crédito y financiamiento de la producción | 33 |
| 4.7 Comercialización | 33 |
| 4.8 Propensión al cambio tecnológico | 34 |
| 4.9 Función de producción de café de las fincas tradicionales | 35 |
| 4.10 Análisis económico y financiero de la conversión de finca tradicional a finca orgánica | 36 |
| 4.10.1 Estimación del valor inicial de las plantaciones de café | 37 |
| 4.10.2 Inversiones | 38 |
| 4.10.3 Patrón de cultivo de café tradicional | 39 |
| 4.10.4 Las fincas familiares | 39 |
| 4.10.5 Costos del manejo orgánico | 40 |
| 4.10.6 Costo de inspección y certificación | 43 |
| 4.10.7 Niveles de producción | 43 |
| 4.10.8 Precios de café utilizados | 44 |
| 4.10.9 Indicadores de rentabilidad | 44 |
| 4.10.10 Análisis de sensibilidad | 47 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 51 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA | 53 |
| ANEXOS | 56 |
| Anexo 1. Desarrollo del marco lista actualizado de productores de café afiliados a COAFORPLA | 57 |
| Anexo 2. Encuesta aplicada a los productores | 59 |
| Anexo 3. Área y rendimientos observados de café mz^{-1} de 128 fincas tradicionales e indicadores de rentabilidad de la conversión a fincas orgánicas | 65 |

Calderón, M. 1999. Estándares para la transformación de la producción tradicional a la producción orgánica de café en fincas diversificadas. Tesis M.Sc., CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Palabras claves: finca familiar, producción tradicional, función de producción, café orgánico, estándares para la certificación del café orgánico.

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el departamento de Olancho, en el nordeste de Honduras. El grupo meta lo conformaron los productores de café afiliados a la Cooperativa Agroforestal Río Plátano Limitada (COAFORPLA), cuya sede se encuentra en la aldea Las Marías, jurisdicción del municipio de Dulce Nombre de Culmí.

Se recolectó información de un total de 134 productores de café en 28 comunidades para un total de 137 fincas (tres productores son propietarios de dos fincas cada uno). La ubicación de las fincas se encuentra a una altitud de 600-800 msnm.

La descripción de la producción tradicional de café de los pequeños productores se representó por medio de la función de producción Cobb-Douglas, tomando como variable dependiente el rendimiento y como variables independientes los tres factores de producción: área cultivada con café en mz, mano de obra con tratada en Lempiras y mano de obra familiar en jornales. La función se utilizó para estimar la producción de las fincas tradicionales convertidas a orgánicas.

Para el análisis económico y financiero se hizo una simulación de la situación deseada, es decir, de la producción de café tradicional a café orgánico. Se utilizó el programa Farmod del Banco Mundial para modelar las 128 fincas familiares que están en producción de café.

Los flujos financieros de las 128 fincas analizadas se descontaron a la tasa real activa promedio de los primeros siete meses de 1999, esto es, restándole a 30% la inflación de 12.5% para una tasa de descuento de 17.5% anual.

En el análisis financiero individual, 102 fincas obtuvieron una TIR mayor al 17.5%. El criterio adoptado para aceptar una finca como elegible para la certificación fue restar una desviación estándar de la TIR con respecto a la TIR promedio ($\overline{TIR} = 31.4\%$), a la TIR de cada una de las 128 fincas ($TIR_i - 1\sigma_{TIR}$), donde $\sigma_{TIR} = 11.7\%$.

Fueron seleccionadas 71 fincas tradicionales susceptibles de transformación a la situación de producción orgánica de café con ventajas comparativas al resto de las demás fincas. Al realizar el análisis financiero global de estas fincas se obtuvo una TIR de 32.7% y un VAN de Lps. 3,519,892.00 para un periodo de producción de diez años.

Se realizó un análisis de sensibilidad en tres escenarios: a) sin incrementos en la productividad de las fincas convertidas, es decir, con la producción observada; b) una disminución de 10% a 5% en el sobreprecio del café orgánico certificado; c) sin incrementos en la productividad y disminución del sobreprecio por café orgánico certificado de 10% a 5%.

La situación de producción orgánica esperada resultó favorable al ser castigada mediante los tres escenarios explicados. La mayor sensibilidad se presenta ante cambios en los rendimientos esperados. Al evaluarse el flujo de efectivo con los rendimientos observados se obtuvo una TIR que supera en 6.5 puntos al costo de oportunidad.

La disminución del sobreprecio por café orgánico certificado no presentó mayor sensibilidad cuya variación fue de apenas 1.9 puntos por debajo de la situación deseada evaluada originalmente.

El tercer escenario consistió en juntar los escenarios a y b resultando una TIR de 21.9%, situación que imprime una mayor confianza para decidir convertir las fincas tradicionales a fincas orgánicas.

Calderón, M. 1999. Standards for transforming traditional production to the organic production coffee in diversified farms. Thesis M.Sc., CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Key words: family farm, traditional production coffee, production function, organic coffee, standards for organic coffee certification.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the department of Olancho, in the northeast of Honduras. The target group was the coffee producers affiliated coffee to the Cooperativa Agroforestal Río Plátano Limitada (COAFORPLA) whose headquarters is in the village Las Marías, in the municipality of Dulce Nombre de Culmí.

Information from 134 coffee producers was gathered in 28 communities for a total of 137 different properties (three producers are proprietors of two farms each). The farms are located between 600-800 meters in altitude.

The description of the traditional production of coffee of the small producers was represented by a Cobb-Douglas production function, taking as the dependent variable yield and as independent variables three production factors: 1) area cultivated with coffee in mz, 2) hired labor in Lempiras, and; 3) family labor in wages. The production function was used to estimate the production of the traditional farms converted to organic farms.

For the economic and financial analyses a simulation of the desired situation was made, that is to say, the production of organic coffee. The World Bank Farmod program was used to model the 128 family farms in coffee production.

The financial balances of the 128 analyzed farms were discounted using the active real rate of interest averaged for the first seven months of 1999, this is, subtracting 30% inflation of 12.5% for a rate of discount of 17.5% per year.

In the individual financial analysis, 102 farms obtained a larger Internal Rate of Return (IRR) to 17.5%. The approach adopted to accept an individual farm as eligible for certification is to subtract a standard deviation of the IRR ($IRR_i - 1\sigma_{IRR}$) with regard to the IRR average ($\overline{IRR} = 31.4\%$), to the IRR of each one of the 128 farms, where $\sigma_{IRR} = 11.7\%$.

Seventy one susceptible traditional farms were selected for simulation for transformation to the situation of organic production of coffee with comparative advantages to the rest of the other farms. The global financial analysis of these farms resulted in an estimates IRR of 32.7% and an estimated Net Present Value (NPV) of Lps. 3,519,892.00 for a ten years production period.

A sensitivity analysis was implemented for three scenarios: a) without increments in the productivity of the converted properties, that is to say, with the observed production; b) a decrease of 10% to 5% in the surcharge of the organic coffee certified; c) without increments in the productivity and decrease of the surcharge for organic coffee certified of 10% to 5%.

The situation of prospective organic production was favorable when being pursued by means of the three explained scenarios. The greatest sensitivity is presented in the face of changes in the prospective yields. When the cash flow is evaluated with the observed yields an IRR obtained overcomes 6.5 points opportunity cost.

The decrease of the surcharge for the organic coffee certificate didn't present a greater sensitivity whose variation was hardly 1.9 points below the wanted situation.

The third scenario consisted in joining the two scenarios, a and b, resulting in an IRR of 21.9%. This situation brings greater confidence to convert the traditional farms to organic farms.

LISTA DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Tres diferentes formas de funciones de producción | 23 |
| Cuadro 2. Calendario actual de actividades y requerimientos de mano de obra mz^{-1} | 31 |
| Cuadro 3. Tipos de árboles utilizados para sombra permanente | 32 |
| Cuadro 4. Prácticas culturales para el mantenimiento de la materia orgánica del suelo | 32 |
| Cuadro 5. Disposición al cambio tecnológico. | 34 |
| Cuadro 6. Valores esperados para la disponibilidad al cambio tecnológico | 34 |
| Cuadro 7. Funciones de producción y parámetros estimados | 35 |
| Cuadro 8. Costos de manejo mz^{-1} de la finca orgánica de café | 42 |
| Cuadro 9. Bio-cronograma para la producción de café orgánico | 42 |
| Cuadro 10. Flujo de efectivo esperado de las fincas convertidas de tradicionales a orgánicas | 45 |
| Cuadro 11. Flujo de efectivo esperado asumiendo la comercialización directa por parte de la Cooperativa | 46 |
| Cuadro 12. Resumen de los indicadores financieros de la situación deseada, la situación actual y los escenarios de sensibilidad | 47 |
| Cuadro 13. Análisis de sensibilidad sin incrementos en la productividad de las fincas convertidas de tradicionales a orgánicas | 48 |
| Cuadro 14. Análisis de sensibilidad disminuyendo el sobreprecio del café orgánico certificado de 10% a 5% | 49 |
| Cuadro 15. Análisis de sensibilidad sin incrementos en la productividad de las fincas transformadas y disminuyendo el sobreprecio del café orgánico certificado de 10% a 5% | 50 |
| Cuadro 16. Desarrollo del marco lista actualizado de productores de café afiliados a la Cooperativa Agroforestal Río Plátano Limitada (COAFORPLA) | 57 |
| Cuadro 17. Area y rendimientos observados de café mz^{-1} de 128 fincas tradicionales e indicadores de rentabilidad de la conversión a fincas orgánicas | 65 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Reserva de la Biosfera del Río Plátano | 19 |
| Figura 2. Proceso de conversión de las fincas tradicionales a orgánicas | 25 |
| Figura 3. Frecuencias relativas del área total de 137 fincas familiares | 27 |
| Figura 4. Frecuencias relativas del área cultivada con café en 137 fincas familiares | 27 |
| Figura 5. Funciones de distribución de probabilidad de rendimiento de café para 128 fincas | 30 |

1. INTRODUCCION

1.1 El problema

La transformación industrial del sector cafetalero amenaza al agroecosistema del café tradicional, a causa de la pérdida de biodiversidad, la fragmentación del hábitat, el envenenamiento por los insecticidas y la erosión del suelo. En los términos más sencillos, el cambio consiste en el reemplazo del café sombreado por el café a pleno sol. La región alberga algunos de los niveles más altos de biodiversidad del globo (Perfecto, 1994).

En un esfuerzo por ofrecer más café y ganar más dinero, muchos caficultores han modernizado la finca de café tradicional. Una finca de café moderna tiene menos árboles de sombra y requiere muchos más insumos químicos. Los efectos de estos cambios abarcan a las aves, la pérdida permanente del suelo, la reducción de fijación de carbono, la necesidad de mayores dosis de químicos peligrosos y contaminantes y mala calidad de vida de los agricultores y jornaleros que cultivan, cosechan y procesan el café (Rice y Ward, 1996). De esta forma, el pequeño productor se enfrenta a la disyuntiva de lograr una mayor rentabilidad haciendo uso de agroquímicos o continuar con el sistema tradicional. Con el uso de este último sistema, los productores podrían ser sujetos de certificación para acceder a mercados preferenciales y diferenciados que les aporten mayores beneficios financieros aprovechando las iniciativas internacionales que promueven los procesos productivos "amigables con el medio ambiente".

La agricultura ecológica es una forma de producción agrícola intensiva y equilibrada que trata de buscar una concordancia entre los sistemas tradicionales y las prácticas de manejo de la agricultura ecológica moderna. Esta agricultura se basa en el manejo sostenible de los recursos naturales tierra, agua, vegetación y animales, asegurando una producción agrícola estable a largo plazo y el aumento de los rendimientos. La agricultura ecológica posibilita el desarrollo independiente y sostenido, económicamente viable, ecológicamente saludable y socialmente justo, principalmente de los pequeños y medianos agricultores (Figuerola et al, 1996).

El autor no ha encontrado literatura no ha encontrado literatura para plantear, referente a funciones de conversión a orgánica. Además, cuando es de reconocer que últimamente se ha estudiado mucho sobre producción y productos orgánicos.

1.2 Importancia de la investigación

A.E. { Históricamente, las personas que beben café han tenido pocas razones para meditar sobre las dimensiones ambientales de su hábito. Sin embargo, durante los últimos 15 a 20 años, la producción de café en el norte de Latinoamérica ha sido definida por cambios dramáticos relacionados con la sostenibilidad ecológica, social y económica. Sólo recientemente se ha hecho evidente que la forma en que se produce el café afecta profundamente la diversidad biológica (Rice y Ward, 1996).

U.S. { Honduras como país productor de café ha experimentado esos dramáticos cambios. El cultivo del café se realiza en 15 de los 18 departamentos del país, donde se cultivan alrededor de 350,000 manzanas en más de 85,000 explotaciones, en su mayoría de pequeños productores si se toma en cuenta que el 92% de los propietarios poseen superficies menores de 10 manzanas (IHCAFE, 1995).

Aunque el café cultivado biológicamente sólo supone actualmente una pequeña parte del mercado total de café "selecto", tiene buenas perspectivas de crecimiento (en particular en Europa y en los Estados Unidos) y, debido a su transparencia como modo de acreditar el producto, puede acabar teniendo gran interés para los productores y exportadores especializados. Los cafés cultivados orgánica o biológicamente son productos individualizados y, a menudo de calidad. Ofrecen además la garantía de que el café se ha cultivado y elaborado de un modo que no daña el medio ambiente (van Hilten, 1996).

A.M. { Las prácticas de manejo ambiental estable constituyen el principio fundamental de la tendencia actual hacia la agricultura orgánica (OCIA, 1995).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la convertibilidad de los sistemas de cultivo tradicionales a orgánicos con base en beneficios socioeconómicos asociados a la sostenibilidad del medio ambiente.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Diseñar el modelo de certificación para la producción de café orgánico en fincas diversificadas de pequeños productores.
- Determinar los factores que inciden para transformar el café cultivado de manera tradicional a café orgánico.
- Estimar los beneficios económicos y los retornos financieros del cultivo del café en los escenarios con y sin certificación.

1.4 Hipótesis

- Los sistemas de producción tradicionales de café utilizados por los pequeños productores hondureños son susceptibles de transformación.
- La conformación tecnológica con cultura de producción tradicional de los pequeños productores de café no constituye obstáculo para incorporar nuevas prácticas como la fertilización orgánica y el control biológico de plagas para el manejo de sus cultivos siempre y cuando ello represente una alternativa competitiva.

*a partir de la información
en la finca de los productores*

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Efectos ecológicos del cultivo de café

Un estudio de Ivette Perfecto (1994) en Costa Rica encontró una gran biodiversidad de insectos en cafetales con *Erithrina poepegiana* comparables a las de un bosque primario. En cafetales tecnificados sin sombra casi no se encontró biodiversidad.

Las plantaciones tradicionales de café pueden ser consideradas como hábitat forestales modificados. Aún donde una sola especie de árbol es plantada como cobertura, los árboles a menudo producen flores y frutos usados por aves omnívoras (Smithsonian Migratory Bird Center, 1994).

En el cultivo del café es inevitable que bajo condiciones de no-reposición se reduzca la fertilidad del suelo, es imposible rotar la producción porque el cafetal no es una planta perenne. Es necesario reponer los nutrientes para evitar el agotamiento del suelo durante años. Un cafetal en laderas y con sombra pierde 1.8 toneladas métricas de suelo por hectáreas por año, mientras que en las mismas condiciones un cultivo limpio con labranza periódica puede perder 225 toneladas métricas hectárea⁻¹ por año por efectos de la erosión (IHCAFE, 1995).

El café con sombra constituye un sistema agroforestal que protege las fuentes de agua, favorece la condensación del agua sobre el área foliar del café y los árboles de sombra contribuyendo a alimentar las fuentes subterráneas. Además reduce la escorrentía superficial y se facilita la infiltración por la presencia abundante de materia orgánica producto de la deposición continua de hojarasca y otros materiales vegetales (IHCAFE, 1995).

2.2 Efecto de la sombra en la producción de café

El café puede adaptarse a altas intensidades de luz, pudiéndose aumentar la producción si se combina con altas cantidades de insumos. Sin embargo, el manejo a pleno sol

disminuye la longevidad del cultivo, principalmente en suelos pobres o por mal manejo (Ramírez y González, 1990).

La sombra reduce la intensidad de la luz que llega al cafeto, disminuye la temperatura promedio del aire manteniéndola más alta durante la noche y menor durante el día, disminuye la temperatura del suelo y aumenta su humedad y se incrementa el tamaño del fruto (Basagoitia, 1983).

Con la eliminación o reducción de la sombra, no solamente en cantidad sino también en diversidad, el suelo queda expuesto a las plenas fuerzas ambientales, tales como el agua, el viento y el sol. La pérdida de suelo, compactación y la tasa de infiltración, así como la cantidad y calidad de materia orgánica que está incorporada al suelo son factores que pueden ser afectados por un proceso de modernización (Rice, 1995).

2.3 Procesamiento de café y efectos ecológicos

No solamente la producción de café puede causar contaminación y otros efectos negativos. También en el procesamiento del café se contamina el medio ambiente. Es conveniente exponer en breve el sistema de procesamiento para entender este problema.

El café se exporta como café oro o café verde. Para producir café oro hay que quitar la pulpa de las cerezas y el pergamino, la membrana que cubre los granos de café. En Honduras se utiliza el proceso húmedo para producir café oro. En este proceso se despulpa el café en despulpadoras y se fermenta en pilas para eliminar los restos de la pulpa. Luego se lava el café quitando todos los restos y se pone en los patios para su secado al sol (Palma *et al*, 1995).

Se trilla el café pergamino quitando las cascarillas. Luego se quitan las últimas membranas de los granos. Antes de la exportación se clasifica el café según tamaño y forma. Se utilizan sacos de 69 kilogramos o sea un quintal y medio para la exportación (Palma *et al*, 1995).

El mismo autor señala los resultados del beneficio húmedo y el beneficio seco:

- En el beneficio húmedo hay dos subproductos; el primero es la pulpa de café que muchas veces no se utiliza, arrojándola cerca del beneficio causando un mal olor. Cuando se bota la pulpa en fuentes o quebradas se contamina el agua. El otro subproducto es el agua utilizada para lavar el café o agua miel, la que contiene los restos de la pulpa. Generalmente no se limpia, simplemente se bota causando contaminación.
- En el beneficio seco se quitan las cascarillas. El uso eficiente de los subproductos puede disminuir la contaminación: por ejemplo se aplica la pulpa como abono, el agua miel se puede reciclar y las cascarillas sirven como combustible.

En una cosecha como la de Honduras de unos 3 millones de sacos de 46 Kg. de café oro, se producen alrededor de 300,000 toneladas de pulpa fresca que hasta ahora han constituido una fuente de contaminación a pesar de sus riquezas en elementos nutricionales (IHCAFE, 1995).

2.4 Caracterización de la producción tradicional de café

Para tener una idea de la situación a partir de la cual se inicia la conversión hacia una producción de café orgánico, es necesario considerar algunas características generales inherentes a los sistemas de producción tradicional. La producción de café con sistema tradicional en la zona de estudio, se caracteriza por la poca disponibilidad de tierra.

La anterior situación exige a los pequeños agricultores buscar la mayor diversificación de sus parcelas. En consecuencia, como parte de la lógica productiva campesina, se designan pequeñas áreas donde coexisten en forma sistemática, el cultivo del café con otras especies leñosas o frutales (Ruiz, V.; Jiménez, W, 1989).

En general se podría explicar el proceso productivo de la siguiente manera:

- **Semilleros:** se obtienen las plántulas libres de plagas y enfermedades. Para lograrlo se efectúan siembras escalonadas para evitar el problema de mano de obra en el trasplante (Cifuentes, 1978).
- **Almácigos:** Los almácigos se hacen a sombra regulada. El trasplante de semillero a almácigo se efectúa entre los 50 ó 60 días de edad. La tierra del almácigo o bolsas reciben desinfección y desinfestación contra enfermedades y plagas respectivamente (Cifuentes, 1978).
- **Campo definitivo:** En las fincas más tradicionales se ha encontrado una gama de distancias de siembra: 2 x 2, 1.5 x 2, 1.25 x 2 varas, etc. (Cifuentes, 1978).
- **Fertilización:** las aplicaciones de nutrientes se relacionan con las condiciones de fertilidad. Silva, A. (1994) señala algunas indicaciones que sirven como guía en sistemas de producción tradicional:
 - Nitrógeno: aplicaciones mayores de 50 kg ha⁻¹ año⁻¹. Para cultivos tecnificados se sugiere aplicaciones mayores de 200 kg ha⁻¹ año⁻¹.
 - Fósforo: kg ha⁻¹ año⁻¹.
 - Potasio: salvo en suelos profundos de rocas volcánicas o con una cobertura de materia muerta, se plican dosis que varían de 80-160 kg ha⁻¹ año⁻¹.
 - Calcio y magnesio: las dosis de aplicación de magnesio varían en general de 20-90 kg ha⁻¹ año⁻¹.
 - Zinc y hierro: las diferencias de estos dos nutrientes son comunes, en el primer caso en suelos ácidos y alcalinos, y en el segundo, en suelos alcalinos. El crecimiento de las plantas y su producción, que puede ser perjudicada por la deficiencia de zinc, se normaliza con pulverizaciones de óxido o sulfato de zinc al 1% cada tres meses.

Los almácigos también son objeto de una atención nutritiva racional con aplicación de granulados y foliares (Cifuentes, 1978).

- **Sombra:** se efectúa con el objeto de evitar o reducir la incidencia de enfermedades fungosas en los viveros. Se realizan cortes sistemáticos para formar ramas dicotómicas (Cifuentes, 1978).

- **Podas:** Tradicionalmente se ha efectuado la poda selectiva en muchas fincas. El corte a 12 ó 18 pulgadas es una actividad bastante antigua y se aplica a plantas agotadas que mediante esta labor emiten hijos nuevos. En algunos casos estas plantas ya no responden a la poda y tienen que ser eliminadas y sustituidas por otra plántula (Cifuentes, 1978).

2.5 Caracterización del cultivo de café orgánico

2.5.1 Generalidades

El café orgánico es producto de una forma de cultivo que recurre a diversas tecnologías de abono, control de maleza y control de plagas, sin utilizar algún fertilizante, herbicida, fungicida, insecticida o nematocida de origen químico. La ausencia del uso de agroquímicos –con la excepción internacionalmente aceptada del uso hidróxido de cobre como fungicida- sirve como criterio normativo básico para obtener la certificación, factor clave en el acceso en el mercado internacional para café orgánico (Boyce *et al*, 1996).

Un elemento característico importante del café orgánico es el uso tradicional de árboles de sombra, que no sólo protegen las plantas contra demasiado calor, sino que proporcionan los sistemas microbiológicos necesarios para una resistencia natural contra la erosión y las plagas. Además, el control de malezas se realiza por métodos manuales, mientras que para la fertilización y el control de plagas se aprovechan todos los recursos naturales y humanos disponibles en la finca (o en las cercanías) como insumos para la elaboración casera de abonos orgánicos y plaguicidas naturales, recurriendo ante todo al empleo de la mano de obra de pequeños productores. Otra característica de las fincas dedicadas al café orgánico es su cultivo diversificado (con frutales por ejemplo) y su combinación con especies animales menores (ovejas, gansos, etc.), lo que contribuye al control natural de malezas y aporta materia orgánica y nutrientes al café (Boyce *et al*, 1996).

A diferencia de la calificación de café de "especialidad", que es general y no determina obligaciones, por lo que puede emplearse por cualquiera y está expuesta por ello a perder su atractivo, existen directrices precisas y claras para determinar si un café puede

lucir la etiqueta de "cultivado biológicamente". Las afirmaciones como "sin empleo de fertilizantes ni plaguicidas" o "libre de residuos" suenan muy bien en principio, pero son prácticamente imposibles de verificar para el consumidor y, por lo tanto, apenas se les atribuye significado (CCI, 1996).

La federación Internacional de los Movimientos de Agricultura Biológica (IFOAM) considera que una cosecha puede calificarse como biológica únicamente cuando puede demostrarse que se han aplicado activamente diversas técnicas biológicas. Entre ellas figuran las siguientes:

- Plantación en terrazas y según curvas de nivel, cubiertas del suelo y aplicación de estiércol y paja para evitar la erosión.
- Aumento del contenido de material orgánico del suelo mediante el cultivo de hortalizas o la aplicación de recortes de poda.
- Aumento de la actividad de los suelos mediante la corrección del pH.
- Empleo de clones o plantones resistentes a las plagas y enfermedades.
- Regulación del microclima y mejoramiento de la diversidad biológica para la lucha contra las plagas y enfermedades.
- Empleo del cálculo del equilibrio de minerales para devolver al suelo los nutrientes extraídos de él.

2.5.2 El cultivo del café orgánico

Figuroa et al (1996) señalan algunas prácticas para el cultivo del café orgánico:

Prácticas de conservación del suelo. Entre los principios básicos de la agricultura ecológica se contempla mantener, recuperar y aumentar la fertilidad natural de los suelos a largo plazo, las prácticas de conservación más importantes y de más fácil aplicación dentro de un cafetal son las siguiente:

- **Deshierbes selectivos:** un método conveniente para mantener "controlado" el crecimiento de las malezas en el cafetal, conservar el suelo y reducir simultáneamente costos por deshierbes, es alternar entre el deshierbe total del

cafetal y el "plateo" de los cafetos, es decir, deshierbar únicamente alrededor de cada árbol en un diámetro de 80 cm durante los primeros dos años. Esto significa que durante el primer año el cafetal recibe de dos a tres deshierbes totales y dos a tres "plateos". A partir del tercer año los deshierbes se reducen a dos o menos por año dependiendo del establecimiento de cobertura y sombrío. Por ejemplo, en un cafetal orgánico bien establecido con 3000 cafetos por hectárea y 125 árboles de Guamo o Pacae (*Inga spp.*) de sombra las hierbas son controladas por el sombrío y el colchón de hojarasca que se desprenden de estos árboles.

- **Fomentar las coberturas nobles:** dentro de las prácticas sencillas económicas y efectivas para prevenir la erosión y mantener la fertilidad de los suelos está el manejo de las coberturas vegetales conocidas como "malezas nobles" así llamadas porque amortiguan el impacto de las gotas de lluvias sobre el suelo y forman una superficie rugosa, que disminuye la velocidad del agua de escorrentía, quitándole el poder erosivo. Las raicillas de la cobertura ayudan a amarrar el suelo, aumentan su porosidad y mejoran las condiciones de agregación, estabilidad y la relación aire agua.

Entre las malezas nobles se distinguen la "coneja", "golondrina" o "guardilla" (*Pseudochinolaena polystaquia*), la "suelda consuela" (*Commelina diffusa*), la "hierba de sapo" (*Hyptis atrorubens*), los "botoncillos" (*Galinsaga spp.*), la "panameña" o "cebra" (*Tradescantia spp.*).

- **Siembra en contorno o curvas a nivel:** consiste en colocar las plantas en hileras a través de la pendiente. Así las plantas forman barreras donde choca el agua lluvia que corre sobre el terreno, disminuyendo su velocidad y depositando parte del suelo arrastrado sobre la barrera.

Esta práctica de siembra facilita también el establecimiento de otras prácticas de conservación de suelos como las barreras vivas, las franjas de contención, las acequias de ladera y prácticas de manejo como la deshierba, el abonamiento y la recolección.

- **Siembra de barreras vivas:** estas son hileras de plantas permanentes y de crecimiento tupido, sembradas a través de la pendiente. Permiten disminuir la velocidad del agua que corre sobre el terreno y atrapar parte del suelo arrastrado. Además, al deshierbar se colocan las malezas sobre la barrera lo que contribuye a la formación de terrazas o bancales.

Las plantas más aconsejables para formar las barreras vivas son: el "vetiver" (*Vetiveria zizanioides*), el "limoncillo" (*Cymbopogon citratus*), la "citronella" o "hierba lisa" (*Cymbopogon winterianus*), el "pasto imperial" (*Axonopus scoparius*), la "caña de azúcar" (*Saccharum officinarum*), "piña" (*Annanas comunis*) y otros. Hay que tener en cuenta que estas plantas prosperan mejor cuanto más luz reciben.

- **Terrazas individuales:** son pequeños terraplenes o "platos" de forma circular con un diámetro de aproximadamente 60 cm en donde se siembran los árboles. Su principal acción es reducir la velocidad de las aguas de escorrentía y dar más tiempo para que el terreno las absorba. En regiones de poca o escasa lluvia, las terrazas ayudarán a conservar la humedad de los terrenos. La construcción de terrazas individuales en cafetales ya establecidos se hace por medio de barreras muertas individuales a partir de material vegetal (leña, palos, ramas) que se obtienen en el mismo cafetal. Este material vegetal se ubica en la parte inferior del cafeto, afirmándolo con estacas lo que favorece la acumulación de materia orgánica y la formación de una terraza natural a nivel individual.
- **Terrazas de banco:** se pueden "construir" terrazas o bancales a lo largo de los surcos de café sin necesidad de cortar el terreno. Para este fin se usa la madera o leña proveniente de las podas de los cafetos y de los árboles de sombra. Este material se coloca a través de la pendiente y se afirma con estacas en el lado inferior, a unos 30 ó 40 cm de los cafetos, formando una barrera muerta. Con el transcurso del tiempo se va acumulando hojarasca, tierra y materia orgánica y se establecen las terrazas.

- **Construcción de acequias:** Para controlar la erosión en regiones de muchas lluvias y en terrenos pendientes, la siembra en contorno y las barreras vivas no son medidas de control suficientes. Es necesario recurrir a ciertas obras de ingeniería como las acequias de ladera que complementan los otros sistemas de conservación.

Las acequias de ladera son pequeños canales de 30 cm de ancho en el fondo, con taludes de uno en uno (1:1) y de profundidad y desnivel variable que se construyen a través de la pendiente y a distancias regulares, de acuerdo a la pendiente y al uso del terreno. En la parte superior de la acequia se debe sembrar una barrera viva que ataje el suelo y los materiales que arrastra el agua, evitando así que depositen y destruyan las acequias.

Sombra para el café. En el cultivo se conocen dos tipos de sombra: el primero es el sombrío transitorio o temporal que es el que da sombra durante los primeros años de vida al cafeto, una de las plantas más indicadas para este tipo de sombrío es el plátano por su rápido crecimiento y valor comercial, también se pueden emplear algunas leguminosas como la "crotalaria" (*Crotalaria spp.*) o el "graundul" (*Cajanus cajan*) o plantas arbustivas como la higuera. El segundo tipo es el sombrío permanente que queda establecido durante toda la vida del cafetal.

El abonamiento de los cafetales. La agricultura ecológica enfoca el abonamiento al suelo para aumentar la materia orgánica y fortalecer la vida microbiológica del mismo.

Como se sabe, la planta para vivir requiere de 16 elementos, de ellos los más limitantes en la caficultura son los siguientes:

- **Nitrógeno:** es esencial para el crecimiento del cafeto, principalmente para la producción del follaje y de las ramas laterales así como para el desarrollo de sus frutos.
- **Fósforo:** cumple un rol esencial en la formación del sistema de raíces y flores, así como en el crecimiento y maduración de los frutos.

- **Potasio:** es requerido en grandes cantidades para el crecimiento de la planta de café y aún más para su fructificación. Siendo este el elemento que se encuentra en mayor proporción en el fruto, el cafeto formará pocas flores y un menor número de frutos maduros en caso de deficiencia.
- **Magnesio:** los cafetales que presentan deficiencias de este elemento se caracterizan por el amarillamiento entre las nervaduras de las hojas más viejas, el crecimiento pobre de las raíces, la drástica alternancia en la producción y cosechas reducidas.
- **Boro:** además de cumplir muchas funciones fisiológicas, influye en la fructificación, floración y formación de tejidos nuevos. De ahí que cuando hay deficiencia de este elemento, fenómeno bastante generalizado en los cafetos, se limita el crecimiento de los brotes y las puntas de las raíces.

Abonos orgánicos. La gran diferencia que existe entre los fertilizantes químicos / sintéticos y abonos orgánicos es que los primeros son aprovechados por la planta en menor tiempo, pero generando desequilibrio al suelo, mientras que los últimos actúan de forma indirecta y lenta. Con la aplicación de abonos orgánicos se busca en primer lugar aumentar la cantidad y la actividad de microorganismos y las lombrices así como la cantidad de materia orgánica y humus, fuente de nutrientes.

Podas. La poda tiene por objetivo regular el desarrollo natural de la planta, estimular el crecimiento de nueva madera (tallos), mantener el equilibrio entre producción de tallos, flores y frutos para regular y aumentar la cosecha y evitar el agotamiento prematuro del cafeto. La poda además permite dar a la planta la forma que más convenga para las diferentes prácticas culturales, el manejo de plagas y enfermedades, así como la recolección (cosecha) del grano.

La poda del cafeto se divide en poda de formación y poda de conservación o producción. La primera tiene por objeto dar al arbusto a forma y altura más convenientes a su cuidado y se practica durante los primeros años de vida de la planta. La segunda va encaminada a mantener la planta en las mejores condiciones de producción y se practica después de la poda de formación, indefinidamente durante toda la vida del arbusto. Estas dos podas son complementarias.

2.6 Certificación del café orgánico

¿De que manera un posible consumidor final puede estar seguro que compra productos orgánicos? Este consumidor paga un sobreprecio porque valora más este tipo de producto y lógicamente sólo quiere pagar este sobreprecio si está seguro que se trata de café orgánico. Para garantizarlo algunas organizaciones internacionales han establecido normas para el cultivo de productos orgánicos. Los productores que cumplen con estas normas obtienen una certificación. Se puede certificar la finca, el productor o el producto.

Una condición muy importante es la prohibición del uso de productos químicos tres años antes de obtener la certificación. Solamente en el caso de peligro urgente se pueden aplicar algunos productos químicos, aunque se debe reducir su uso al mínimo. Los certificadores fijan normas máximas para el nivel de contaminación del suelo, planta y producto. A veces los productores solamente pueden utilizar estos productos químicos con la autorización del certificador (van Hilten, 1996).

La CCIC (1996) señala que las organizaciones y los inspectores de certificación no pueden tener ningún interés en las actividades comerciales referentes a los productos que han de certificarse. La certificación orgánica es un sistema de confianza institucionalizada que permite a los consumidores identificar y premiar aquellos que se encuentran normas orgánicas. Esto requiere un esfuerzo informado por parte del productor o negociante, y la pizca de vigilancia cuidadosa decisión consistente, transparente que hace por parte del agente de la certificación (Riddle *et al*, 1999).

2.7 Beneficios y costos del café orgánico certificado

Rice y Ward (1996) señalan que el café orgánico certificado alcanza una bonificación ("premium prices") significativa, en el orden del 10 al 15 por ciento, por encima del café gourmet sin el sello orgánico de marca registrada. Dicha bonificación a menudo se traduce en ganancias sustancialmente mayores para los caficultores.

Por otra parte, las cooperativas de café orgánico pagan miles de dólares cada año para cubrir los costos de la certificación, tales como gastos de viaje y honorarios de los inspectores de campo. El lado negativo de la certificación orgánica desde la perspectiva de los cultivadores, lo constituye el costo de la inspección periódica. Para una multitud de pequeños caficultores, que son o bien productores orgánicos de facto o "pasivos" debido a que no pueden permitirse el lujo de utilizar agroquímicos, los costos de inspección pueden representar un obstáculo difícil de superar para ser certificados y, por lo tanto para alcanzar la bonificación que, de otra forma, no podrían obtener por su café (Rice y Ward, 1996).

2.8 Directrices de la IFOAM para la producción, inspección y certificación del café y el té orgánicos

La Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM, por sus siglas en inglés, 1996) señala las directrices básicas a seguir en el proceso productivo del café y té orgánicos.

2.8.1 Directrices para la producción

- a. Los clones o plántulas deben ser adaptados al clima local, deben tener la mayor tolerancia o resistencia posibles a las plagas y enfermedades endémicas y, cuando corresponda, también a la sequía.
- b. La continuidad de la producción debe estar asegurada por programas de rejuvenecimiento o resiembra.
- c. Debe evitarse la erosión mediante la plantación en terrazas o según curvas de nivel, creando cubiertas vegetales en los espacios vacíos o con la poda, eliminando la escarda total y reteniendo el limo en los desagües.
- d. El contenido de materia orgánica del suelo debe mantenerse, y si es posible aumentarse mediante el cultivo de hortalizas y la aplicación de materiales orgánicos como los abonos orgánicos o los recortes de la poda.
- e. Debe procurarse la máxima actividad del suelo corrigiendo su pH.
- f. Debe calcularse la reposición de los nutrientes extraídos mediante un balance de minerales que debe efectuarse una vez por año.

- g. Para conservar o aumentar la fertilidad del suelo a largo plazo deben efectuarse varias actividades, utilizando como mínimo abonos orgánicos mediante todos los materiales orgánicos disponibles.

Debe asegurarse el aporte de nutrientes principalmente a través de la poda periódica de árboles bajos y medianos (leguminosas) y mediante abonos orgánicos y estiércol provenientes del propio establecimiento. La insuficiencia del aporte de nutrientes debe resolverse admitiendo insumos provenientes de fuentes de la región. La necesidad de aplicar determinados fertilizantes minerales debe establecerse por análisis del suelo efectuados por terceros.

- h. La demanda de leña no debe conducir a la deforestación. Debe contarse con leña suficiente (u otras fuentes de energía, como el biogás) de fuentes sostenibles.
- i. La elaboración sólo se admite por métodos mecánicos y físicos, con fermentación exclusivamente natural.
- j. Cualquier subproducto de la elaboración, como la pulpa del café y los tallos del té, debe reciclarse aportándolo al suelo después de la aplicación de abonos.
- k. En la fábrica puede producirse café o té convencional además del orgánico únicamente durante el período de conversión, pero en días diferentes. Para que el producto pueda calificarse como orgánico debe existir una fábrica separada destinada a la elaboración del café o té orgánicos.
- l. La elaboración y el envasado deben efectuarse en el país de origen en la medida de lo posible.
- m. Debe garantizarse, y superarse si es posible, el cumplimiento de las reglamentaciones legales relativas a las condiciones de vida y de trabajo de los trabajadores y minifundistas. Ello comprende condiciones adecuadas de vivienda, alimentación educación, transporte y servicios de salud, en relación con las condiciones generales de vida de la región de producción.
- n. Los trabajadores deben disponer de espacios adecuados para huertas (de agricultura biológica) o la cría de ganado lechero.
- o. Estas directrices deben formar parte de las Directrices Básicas de las IFOAM.
- p. Las presentes normas quedan depositadas en la secretaría del Tribunal de Amsterdam.

2.8.2 Directrices sobre inspección y certificación

Las presentes disposiciones complementan las aplicadas por los Estados Unidos, la Unión Europea u otras reglamentaciones nacionales en las Directrices Básicas de la IFOAM.

El café y el té cultivados biológicamente sólo pueden comercializarse con ese carácter cuando lleven la certificación de una organización competente acreditada por la IFOAM que aplique estas normas como normas de referencia o de referencia adicional.

Las organizaciones y los inspectores de certificación no pueden tener ningún interés en las actividades comerciales referentes a los productos que han de certificarse. La certificación se basa en informes de inspección efectuados por inspectores. En los informes debe hacerse constar como mínimo la situación respecto de todos los puntos que se mencionan a continuación.

Los informes que cumplan estas condiciones, efectuados por un inspector, deberán emplearse por todos los adquirentes interesados a fin de evitar inspecciones innecesarias.

2.8.2.1 Requisitos a cumplir

- a. Debe realizarse como mínimo una inspección por año durante la estación de crecimiento. La visita puede efectuarse sin anuncio previo al productor. Los productores que han de visitarse se determinan al azar por el inspector. La inspección se efectúa mediante visitas sobre el terreno, comprobando las técnicas de cultivo orgánico y verificando la contabilidad.
- b. En lo que respecta a las cooperativas u organizaciones de agricultores, debe establecerse un sistema de control interno que también sea objeto de verificaciones al azar.

- c. Debe existir un contrato entre el productor o la organización de productores y el organismo de certificación.
- d. Debe disponerse de la documentación del establecimiento con sus datos generales, un plano del predio y una lista de los campos registrados.
- e. La contabilidad debe incluir todos los insumos agrícolas, los rendimientos y las corrientes de productos en las etapas de elaboración, almacenamiento, embalaje y venta.
- f. Pueden tomarse muestras para el análisis de residuos.
- g. Debe disponerse de una lista detallada de los insumos agrícolas para su aprobación por el organismo de certificación.
- h. Los productos sólo pueden certificarse si se dispone de un servicio de asesoramiento adecuado para ayudar a los productores en la solución de los problemas técnicos.
- i. La conversión para adoptar métodos de cultivo biológico debe planificarse mediante un programa o proyecto de conversión que se presenta a la organización de certificación al solicitar ésta, o al inspector en su primera visita. El cumplimiento de este programa de conversión es un requisito para que el cultivo pueda considerarse de agricultura biológica.
- j. Al iniciarse la conversión debe efectuarse un inventario de parámetros sociales como los relativos a la vivienda, la alimentación y las condiciones de higiene, y presentarse un plan de mejoramiento. Ese plan debe ponerse en práctica según el éxito del proyecto.
- k. Estas directrices deben formar parte de las Directrices Básicas de la IFOAM.
- l. Las presentes normas se depositarán en la secretaría del Tribunal de Ámsterdam.

3.2 Obtención de la información

La fuente principal de información identificada para la zona constituye la misma cooperativa y la Central de Cooperativas Cafetaleras de Honduras (CCCH), de ahí que la investigación se iniciase con reuniones formales con la Junta Directiva de la CCCH y la COAFORPLA. En sendas reuniones se explicaron los objetivos del trabajo y los resultados esperados. Asimismo, se preparó una charla dirigida a los productores de café dándoles a conocer en que consiste el cultivo del café orgánico y la importancia económica y ambiental para la región, así como el nivel de esfuerzo que los productores deberán aportar para adoptar el cambio tecnológico.

Es de hacer notar la poca información registrada disponible en la cooperativa, así como el municipio y otras entidades localizadas en la zona.

3.2.1 Información secundaria

La información más reciente se obtuvo del Programa de Frontera Agrícola (PFA) que desde 1997 está apoyando las actividades de la cooperativa, la CCCH a la cual está adscrita la COAFORPLA; y, de los archivos de la cooperativa.

Se elaboró un marco lista (Cuadro 16 en el Anexo 1) de los afiliados que producen café, con lo que se elaboró un plan de entrevistas personal e individual para aplicar el cuestionario prediseñado a los productores y obtener la información primaria.

3.2.2 Información primaria

Como instrumento de investigación se diseñó y elaboró un cuestionario para la encuesta a productores. Este cuestionario tiene el contenido de registrar en forma sencilla y práctica las preguntas indicativas de certificación para los estándares internacionales para el manejo del cultivo de café orgánico. Para determinar la distancia (convertibilidad) entre la situación con producción tradicional y la situación deseada con producción orgánica.

La encuesta contiene la siguiente información:

- Datos generales del propietario de la finca y el núcleo familiar
- Caracterización de la finca y su entorno
- Manejo técnico y administrativo
- Manejo de plagas y enfermedades
- Comercialización
- Propensión al cambio

Para la aplicación del cuestionario se contó con la participación (además del investigador) de 2 encuestadores que son productores de café y miembros activos de la cooperativa, entrenados para este trabajo.

3.2.3 Validación de la encuesta

Para asegurar la fidelidad de la información obtenida por este método de investigación, se realizó una prueba del cuestionario entrevistándose a cinco productores. Como resultado se decidió prescindir de preguntas como la edad del cafetal, ya que es un dato poco conocido, además hay mezclas de diferentes edades.

Referente a la unidad de medida de café, se utilizó la lata o galón (8 latas cereza = 1 quintal oro), se esperaba obtener la información en quintales.

En lo referente al precio de venta del producto, este se refiere a pergamino húmedo y no oro como originalmente se había planteado. Todas las variables fueron validadas y readecuadas a las características de la región.

3.2.4 Aplicación de la encuesta

El marco lista registró 137 fincas como población de la cooperativa. A este grupo en su totalidad se procedió a la aplicación del cuestionario con fines de obtener los datos relevantes para la investigación.

3.3 Análisis de la información

Los datos de las encuestas a productores fueron manejados por medio del programa estadístico SAS (Statistical Analysis System). Primero que todo se estudió la distribución de la producción y demás variables del comportamiento de la distribución de la producción. Se identifican con tres estados diferentes: la producción tradicional promedio, el desplazamiento para optar por el promedio de un 65% producción y simulando el rendimiento del mejor 5% de la producción.

3.3.1 Función de producción de café

La caracterización de la producción tradicional de café de los pequeños productores se realizó por medio de funciones de producción. Debertin (1986) define una función de producción como una relación técnica que transforma insumos en productos.

Para describir la función de producción física que explica el comportamiento productivo de las fincas, se compararon tres modelos alternativos:

- a. Regresión lineal múltiple
- b. Regresión logarítmica o Cobb-Douglas múltiple
- c. Regresión exponencial múltiple

La variable dependiente o producción total fue interpretada como el rendimiento por finca (Y), tal como utilizan los productores; claro que la Y se asimila como ingreso de la finca por concepto del cultivo; y, como variables independientes el área cultivada con café (X_1), mano de obra externa o contratada (X_2) y la mano de obra familiar (X_3).

Con el primer modelo, la regresión lineal, se pretende determinar la influencia de las tres variables independientes sobre la variable dependiente por medio de tasas o incrementos proporcionales. Esta es una representación conservadora de la función de producción.

La regresión Cobb-Douglas trata de describir la función de producción por medio de las elasticidades de cada una de las variables independientes con relación a la respuesta de

la producción física. Esta se interpreta como una función de producción "pesimista". Debertin (1986) señala que usualmente las funciones de producción agrícola del tipo Cobb-Douglas cuando los coeficientes de la función son menores que 1, la función se comporta a una tasa decreciente.

La función de producción descrita por medio de la ecuación exponencial implica una respuesta optimista, es decir, cada incremento en la unidad de insumo produce un efecto exponencial en la variable de respuesta.

A continuación se detallan los tres modelos de producción (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tres diferentes formas de funciones de producción.

| Forma funcional | Coefficientes de regresión | Interpretación |
|---|--|----------------|
| $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$ Lineal | b_i = tasa de incremento lineal de Y por unidad de X | Conservadora |
| $Y = b_0X_1^{b_1}X_2^{b_2}X_3^{b_3}$ Cobb-Douglas | b_i = tasa de incremento | Pesimista |
| $Y = b_0b_1^{X_1}b_2^{X_2}b_3^{X_3}$ Exponencial | b_i = tasa exponencial de incremento | Optimista |

Donde:

Y_i = rendimiento en qq mz^{-1}

X_1 = área total cultivada con café en mz

X_2 = mano de obra contratada expresada en Lps. jornal¹

X_3 = mano de obra familiar en jornales

3.3.2 Alternativas de conversión de la finca tradicional a finca orgánica

Para convertir la situación actual a la situación deseada, se utilizó el programa Farmod¹ del Banco Mundial aplicable al análisis económico y financiero de modelos de finca. El programa funciona de la siguiente manera:

¹ Farmod fue desarrollado bajo la coordinación del Banco Mundial en cooperación con la FAO y FIDA y se encuentra disponible en: <http://www.worldbank.org/html/opr/costab/farmod.html>

- **Identificación:** aquí se define el nombre del proyecto, unidad de cuenta, horizonte de planeación e indicadores económicos como el factor de conversión estándar y el costo de oportunidad del capital.
- **Precios:** se introducen todos los precios de los productos, insumos, mano de obra e inversiones.
- **Financiamiento:** fuentes de financiamiento, períodos y formas de pago y tasas de interés.
- **Modelos de producción:** se detallan los patrones de cultivo y de actividad (pecuaria). Para este estudio se consideró solamente el patrón de cultivo de café, con base en los rendimientos mz^{-1} extraídos de la encuesta a productores.
- **Fincas familiares:** se define el área para cada finca familiar y se le asignan los modelos de producción correspondientes.
- **Proyecto:** aquí se agrupan las fincas que entran en el proyecto y Farmod realiza los análisis económico y financiero globales.

Los estándares a seguir según corresponda para la conversión se tomaron de IFOAM (1996).

3.3.3 El proceso de conversión de finca tradicional a finca orgánica

Se integraron los pasos del análisis de finca: caracterización de la producción por medio de la distribución, ajuste de la función de producción que mejor explica la variable dependiente (rendimiento) en términos de tres variables independientes (área de café, mano de obra contratada y mano de obra familiar) y, finalmente se simulan las alternativas de conversión. El flujo se presenta en la Figura 2.

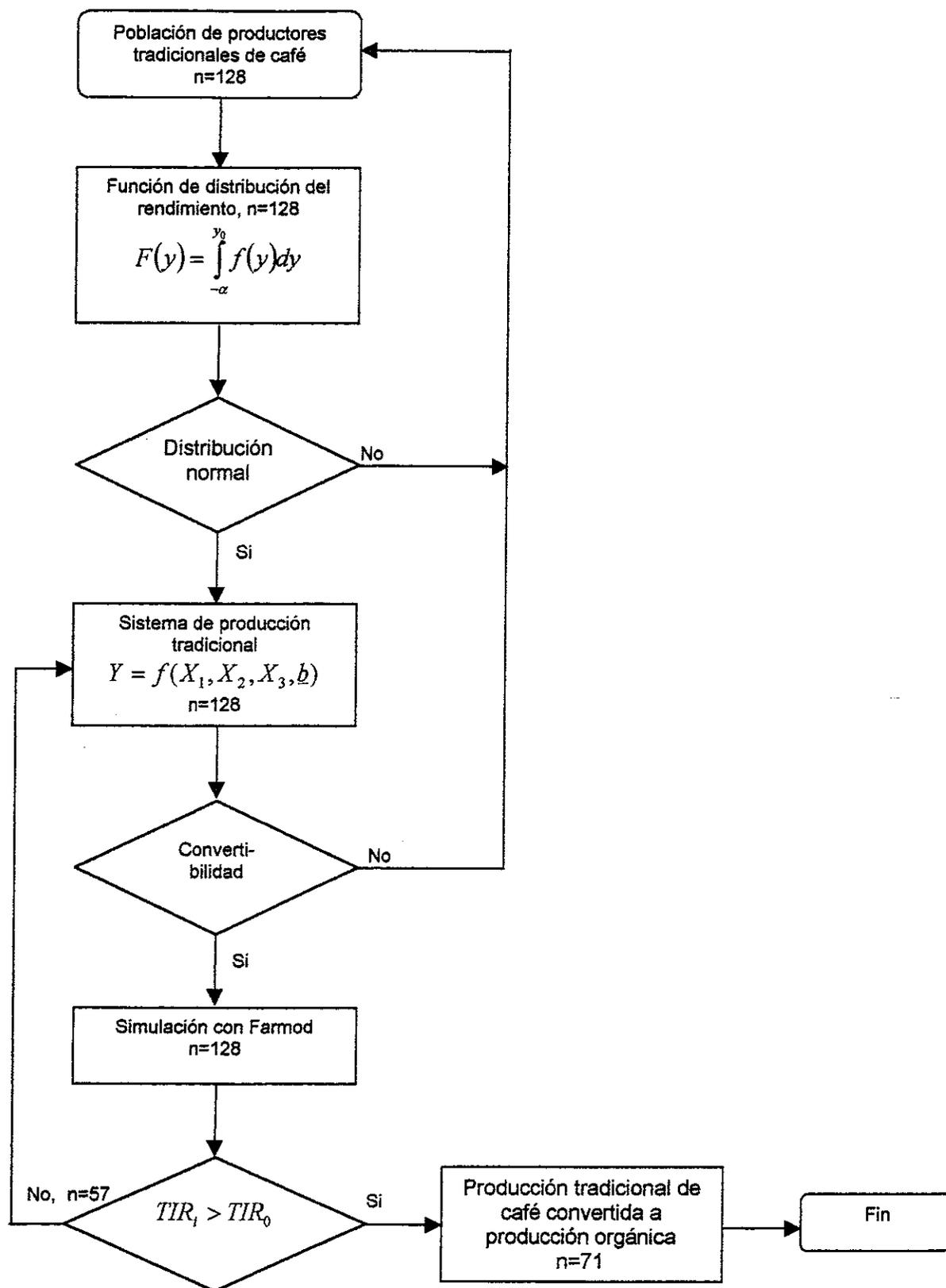


Fig. 2. Proceso de conversión de las fincas tradicionales a orgánicas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recolectó información de 134 productores de café en 28 comunidades para un total de 137 fincas (tres productores son propietarios de dos fincas cada uno). La altura en que encuentran esas comunidades está entre los 600-800 msnm.

De esas 137 fincas, 128 están en producción y 9 en establecimiento. De aquí se deriva que algunos análisis se realizaron con diferente número de observaciones. Por ejemplo, para examinar la disponibilidad al cambio tecnológico se consideraron los 134 productores; pero, al hacer los análisis económico y financiero de las fincas familiares únicamente se consideraron las 128 que están en producción.

4.1 Condición de la finca

La tenencia de la tierra se torna en un problema para los agricultores de la región, estos no son propietarios de las tierras que están cultivando, situación que les limita el acceso al crédito para financiar las actividades productivas. Algunos productores poseen documentos extendidos por la Alcaldía de Dulce Nombre de Culmí y/o del Instituto Nacional Agrario (INA), pero esos documentos sólo les aseguran garantía de ocupación.

La superficie de las fincas familiares no determina el área que los agricultores destinan al cultivo del café, esto se demuestra mediante un análisis de correlación entre las variables "área de la finca" y "área cultivada con café", donde su correlación es cercana a cero.

Se obtuvieron datos de fincas con superficies de 0.5 mz hasta 300 mz, el intervalo de mayor frecuencia es de 0.5 a 40 mz donde se encuentra el 72% de las observaciones (Fig. 3). El área cultivada con café varía desde las 0.25 mz hasta 20 mz con una media $\mu = 4.2$ mz y una desviación típica $\sigma = 3.34$ evidenciando que se trata de explotaciones a pequeña escala (Fig. 4).

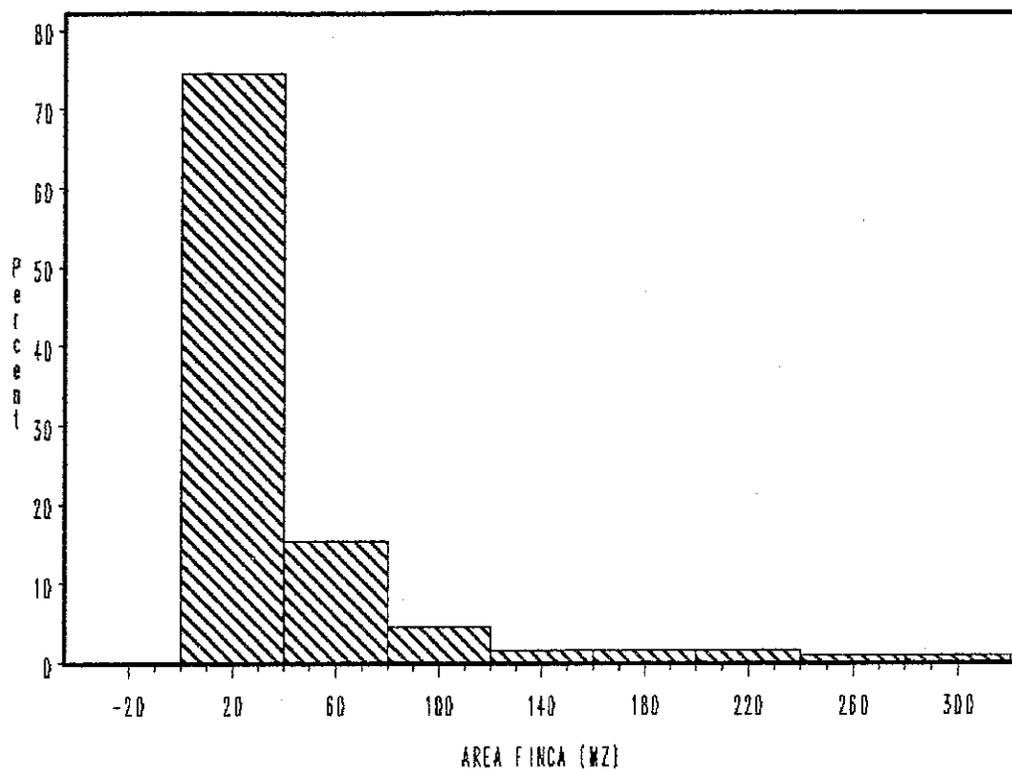


Figura 3. Frecuencias relativas del área total de 137 fincas familiares.

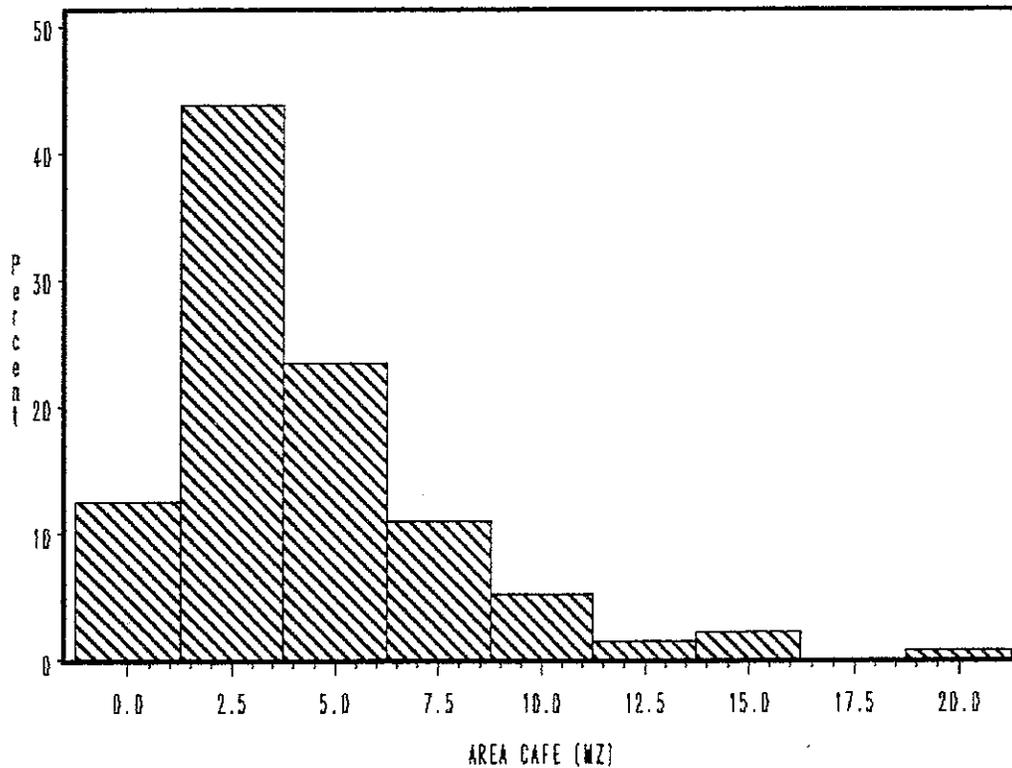


Fig. 4. Frecuencias relativas del área cultivada con café en 137 fincas familiares.

4.2 La mano de obra familiar disponible

Con base en la composición del núcleo familiar y el tiempo que le dedican a la producción de café al año, se estimó la mano de obra disponible en cada una de las fincas. Se estableció que cada hombre (edad entre 15-60 años) equivale a 250 jornales año⁻¹.

Para estandarizar a jornales año⁻¹ disponibles se consideró el tiempo que los demás miembros de la familia dedican a la finca de café durante el año. Se excluyeron de este análisis los niños y las niñas menores de 10 años; a partir de esa edad y hasta los 12 años se consideró una equivalencia del 25% de un jornal en los meses de noviembre a enero en que se realiza la cosecha y se llevan a cabo labores de acarreo de alimentos y corte de café.

El siguiente grupo de edades está comprendido entre los 12-14 años, una tabla de frecuencias construida para tal efecto muestra que a esa edad están asistiendo a la escuela, asignándosele a los varones un equivalente 0.5 jornal y a las mujeres el 0.25.

La disponibilidad de mano de obra masculina mayor de 12 años es en promedio de 41 jornales mes⁻¹ por familia y es la que realiza las labores de deshierbe, acarreo de materia orgánica, poda, etc. La mano de obra femenina y de niños menores de 12 años alcanza el equivalente a 18 jornales mes⁻¹ en los tres meses de cosecha donde realizan labores de corte de café, acarreo de alimentos etc.

4.3 Rubros productivos dentro de la granja familiar

A excepción del café, se encontró que la producción agrícola está caracterizada por cultivos de subsistencia. Se produce principalmente yuca, arroz, frijol y maíz, pudiéndose vender el excedente del consumo familiar.

En el 92% de las granjas hay ganado para la producción de leche. Cabe destacar que los productos cárnicos no forman parte de la dieta diaria de la región.

La producción de cerdos está presente en el 95% de las familias, estos son vendidos a productores más grandes para su comercialización en las principales ciudades del país.

La crianza de gallinas es una actividad muy común entre las amas de casa convirtiéndose en generadoras de fuentes de proteínas para la dieta familiar. Se estimó un promedio de 16 de esas aves por familia al momento de levantar la encuesta.

4.4 Perfil de producción de café

4.4.1 Rendimientos de café y predicción

Los niveles de producción en quintales de café oro mz^{-1} encontrados en las 128 fincas estudiadas presentan una distribución normal con $\mu_1 = 14.1$, $\sigma = 5.76$, una asimetría positiva de 0.85 y un coeficiente de curtosis de -0.09 . Los valores extremos son 6.25 qq oro mz^{-1} y 28.75 qq oro mz^{-1} .

El rendimiento promedio observado para estas fincas tradicionales se encuentra lejos del promedio reportado por Gómez *et al* (1999) de 37.5 qq oro mz^{-1} correspondientes al cultivo de café orgánico en México para el año 1998.

Para los propósitos de esta investigación se ha desplazado la media hasta 2σ el promedio de producción. Esto reproduce una finca nueva tomando como tipo las más perfeccionadas. La función de distribución de la productividad $F(y) = \int_{-\alpha}^{y_0} f(y) dy$ se estima con la media desplazada y con la misma variancia.

La Fig. 5a muestra la situación actual de la producción con $\mu_1 = 14.1$. Al simular un incremento en la productividad de la magnitud de 1σ el promedio se desplaza a $\mu_2 = 19.9$ (Fig. 5b). Al utilizar 2σ entonces la media se desplaza a $\mu_3 = 25.7$ (Fig. 5c). Estos valores comprenden grupos de funciones con ventajas de producción comparados a los demás. Esta predicción brinda una referencia realista de los límites observados de producción.

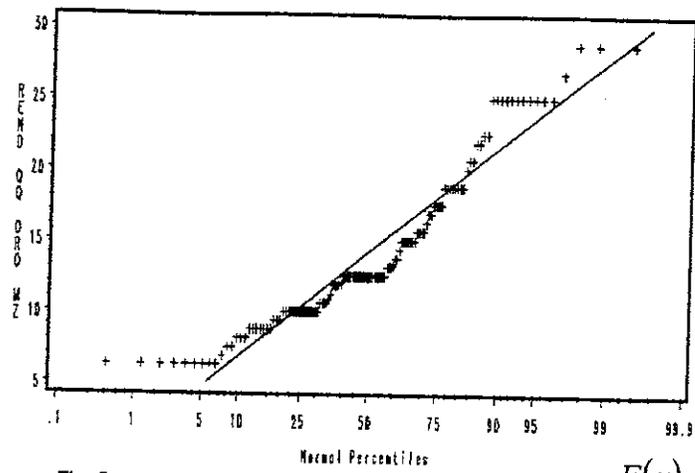


Fig. 5a.

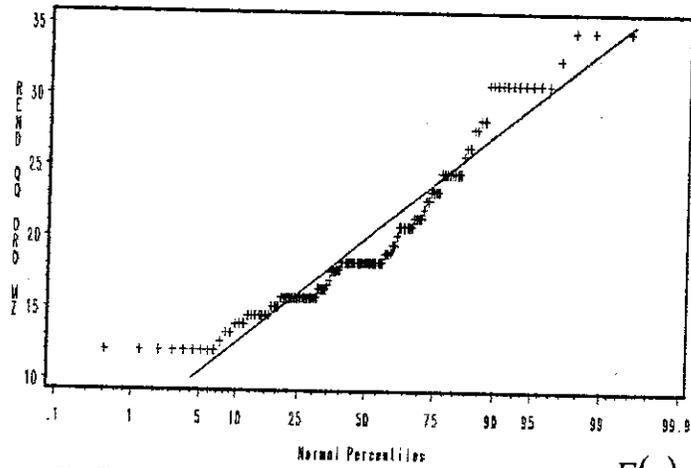


Fig. 5b.

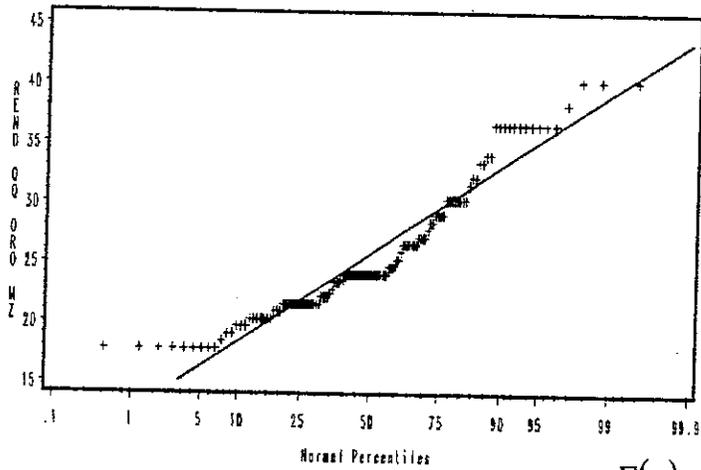


Fig. 5c.

Fig. 5. Funciones de distribución de probabilidad de rendimiento de café para 128 fincas.

4.4.2 Tecnología existente

La encuesta reveló que ninguno de los productores realiza aplicaciones de algún tipo de fertilizante u otros insumos. Las actividades principales realizadas en finca son los deshierbes, poda y cosecha, incurriéndose únicamente en costos de mano de obra, cuando esta es externa.

Otras actividades que fueron identificadas son el control cultural de la broca después de la cosecha, sustitución de cafetos dañados y deshije, estas se realizan de manera colateral con las principales actividades y aún no forman parte del calendario de actividades de los productores.

Cuadro 2. Calendario actual de actividades y requerimientos de mano de obra mz^{-1} .

| Actividad | Meses | Requerimientos de mano de obra | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------|-----------------------|
| | | Unidad | Cantidad | Costo unitario (Lps.) |
| Deshierbe | Febrero, junio y octubre | jornal | 8 | 50.00 |
| Poda | Febrero | jornal | 8 | 50.00 |
| Herbicida | <i>Ninguno</i> | | | |
| Fertilización química | <i>Ninguno</i> | | | |
| Fertilización orgánica | <i>Ninguno</i> | | | |
| Insecticida | <i>Ninguno</i> | | | |
| Funguicida | <i>Ninguno</i> | | | |
| Nematicida | <i>Ninguno</i> | | | |
| Cosecha | Noviembre a enero | qq cereza | rv | 240.00 |

rv: el requerimiento es variable y está en función de la productividad de la finca.

4.4.3 La sombra utilizada en los cafetales

Los cafetales tradicionales de los productores entrevistados se encuentran bajo sombra permanente. Ninguno realiza labores de regulación de la sombra, aunque si se lleva a cabo la extracción de leña. En el Cuadro 3 se muestran los tipos de árboles presentes en las fincas y su frecuencia relativa.

Cuadro 3. Tipo de árboles utilizados para sombra permanente.

| Tipo de árboles | Frecuencia relativa |
|-----------------|---------------------|
| Leguminosas | 100% |
| Maderables | 36% |
| Frutales | 55% |

4.4.4 Prácticas para el mantenimiento del suelo

Se consultó a los productores acerca de las prácticas culturales que conllevan al mantenimiento del contenido de materia orgánica del suelo, en las que se consideraron el uso de abono orgánico, los recortes de la poda, uso de estiércol y cultivo de hortalizas en el cafetal.

Cuadro 4. Prácticas culturales para el mantenimiento de la materia orgánica del suelo.

| Nivel De uso | Práctica cultural | | | |
|--------------|-------------------|---------------------|-----------|-----------------------|
| | Abono Orgánico | Recortes de la poda | Estiércol | Cultivo de hortalizas |
| No | 83.6% | 29.7% | 90.6% | 77.3% |
| Algo | 14.8% | 22.7% | 7.8% | 7.8% |
| Siempre | 1.6% | 47.6% | 1.6% | 14.8% |

4.4.5 Enfermedades y plagas

Las principales enfermedades y plagas que afectan a los productores de la región son la roya (*Hemileia vastatrix*), el mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) y la broca (*Hypothenemus hampei*).

El 100% de los entrevistados admitió que su cafeto padece de roya y broca. La primera se maneja eliminando las hojas dañadas y en última instancia quemando la planta. El control de la broca se realiza manualmente eliminando totalmente los granos afectados.

Las plantas con mal de hilachas no reciben tratamiento alguno y está presente en el 68% de las fincas.

4.5 El entorno normativo y operacional

Para ser elegible a certificación, además de las prácticas de cultivo orgánico, se deben cumplir algunas normas como la documentación de la finca, plano del predio con los campos registrados y registros contables.

Como se indicó anteriormente, ninguno de los productores tiene documentos de Dominio Pleno o Dominio Útil de su finca, aunque ahora se están realizando esfuerzos para lograr la documentación legal de los terrenos. Actualmente, alrededor del 30% de los productores tiene algún documento que le garantiza Dominio de Ocupación.

En ninguna de las fincas se lleva un registro contable de las actividades realizadas. El productor no sabe cuanto le cuesta producir y cuanto está ganando por su producto.

4.6 Acceso al crédito y financiamiento de la producción

De los 134 productores entrevistados, sólo 3 respondieron tener acceso a crédito en la banca comercial, pero ese crédito es utilizado para actividades comerciales en la región y no productivas.

La obtención de un crédito por parte de los productores se ve limitada por la falta de documentación de la tierra, al no contarse con otros medios como garantía.

Las primeras labores de la finca (deshierbes en febrero y poda) son financiadas con fondos propios y las demás actividades con adelantos de los intermediarios por promesa de venta de la cosecha de café.

4.7 Comercialización

El café es vendido en pergamino húmedo a los intermediarios que llegan a las comunidades, estos se reúnen y ponen de acuerdo acerca de los precios a pagar y la compra es negociada de manera individual con los productores, quienes no tienen información acerca de los precios (Lara, 1998).

Solamente en de 3 de las 128 fincas, el café se vende directamente a mayoristas. Es decir, la producción del 98% de las fincas llega a manos de los intermediarios, restringiendo así las oportunidades de obtener mayores beneficios.

Esta característica estructural se debe a la ausencia de un sistema de soporte de la actividad cafetalera de la región, que se traduce en falta de financiamiento e infraestructura de acopio y transformación del producto para generar un valor agregado que beneficie a los productores.

4.8 Propensión al cambio tecnológico

La última parte del cuestionario tuvo como objetivo medir la disposición al cambio tecnológico de producción tradicional a producción orgánica de café. Esta constituyó la principal interrogante de la investigación ya que el éxito en la ejecución de un proyecto depende de la aceptabilidad de los agentes involucrados. Se interrogó a los productores acerca de su disponibilidad al cambio tecnológico y cuándo harían ese cambio, obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 5. Disposición al cambio tecnológico.

| Disposición al cambio | Momento del cambio | | | Total |
|-----------------------|--------------------|--------------|-------|-------|
| | Ahora mismo | Más adelante | Nunca | |
| Muy dispuesto | 108 | 10 | 0 | 118 |
| Dispuesto | 6 | 10 | 0 | 16 |
| No dispuesto | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 114 | 20 | 0 | 134 |

Para probar el nivel de significancia se realizó una prueba de Chi-cuadrado (χ^2). No hubo combinación que contuviera la respuesta "nunca" o "no dispuesto" por lo que se eliminaron al momento de estimar los valores esperados y trabajar con una matriz de 2x2.

Cuadro 6. Valores esperados para la disponibilidad al cambio tecnológico.

| Disposición Al cambio | Momento del cambio | | Total |
|-----------------------|--------------------|--------------|-------|
| | Ahora mismo | Más adelante | |
| Muy dispuesto | 100.4 | 17.6 | 118.0 |
| Dispuesto | 13.6 | 2.4 | 16.0 |
| Total | 114.0 | 20.0 | 134.0 |

El χ^2 calculado (32.17) resultó ser mayor al χ^2 tabulado (3.841) a un nivel de significancia 0.05 con 1 grado de libertad, concluyéndose que las variables están relacionadas (χ^2 fue significativa). La proporción de productores que harían el cambio “ahora mismo” es significativamente más alta para los que respondieron estar “muy dispuestos” a realizar dicho cambio.

4.9 Función de producción de café de las fincas tradicionales

Los resultados del análisis comparativo de tres funciones de producción se presentan en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Funciones de producción y parámetros estimados.

| Función | Parámetros de la función | | | | |
|---------------------|--------------------------|------------|-----------|-------------------------|---------|
| | b_0 | b_1 | b_2 | b_3 | R^2 |
| Cobb-Douglas | 0.00000027* | -0.355981* | 0.221880* | 0.006338 ^{NS} | 0.9675* |
| Lineal | -38.061428* | -9.885500* | 0.021174* | -0.001594 ^{NS} | 0.9152* |
| Exponencial | 3.60 5310* | 0.717711* | 1.000587* | 1.000269 ^{NS} | 0.8637* |

* significativo

NS: no significativo

De los tres modelos analizados, la función Cobb-Douglas es la de mejor ajuste y es la que se utilizará para hacer las estimaciones del valor esperado de café a diferentes niveles de productividad al convertir las fincas tradicionales a orgánicas.

El modelo Cobb-Douglas explica bien la producción en función de los tres insumos principales de las fincas tradicionales:

$$Y = 0.00000027 X_1^{-0.355981} X_2^{0.220188} X_3^{0.006338}$$

Los exponentes de las variables X_1 , X_2 y X_3 estiman la elasticidad del rendimiento (Y) en función del área, mano de obra contratada y mano de obra familiar respectivamente.

Se destaca la ausencia de economías de escala en el modelo al sumar sus exponentes obteniéndose un resultado menor que uno ($-0.355981 + 0.220188 + 0.006338 < 1$).

La variable área (X_1) presenta una elasticidad rendimiento del área negativa (-0.356), lo que implica que un incremento en el área de cultivo de café tendrá como respuesta una disminución en el rendimiento. Esto puede ser explicado por el hecho de que en las granjas familiares las limitaciones de capital y mano de obra familiar disponible restringen la capacidad de manejo de superficies mayores de cultivo, lo que a su vez se refleja directamente en la variable de respuesta.

La mano de obra externa es una variable importante porque implica una erogación para las fincas familiares, resultó tener una elasticidad significativa. Si se incrementa el uso de mano de obra externa en un 10% *ceteris paribus* para realizar labores de manejo del cafetal, la producción tenderá a aumentar en 2.2%.

El efecto de la mano de obra familiar (X_3) no es significativo en el modelo, como se recoge en el Cuadro 1, razón por la cual se mantuvo constante al momento de realizar una predicción con el eje de producción desplazado.

4.10 Análisis económico y financiero de la conversión de finca tradicional a finca orgánica

Para el análisis económico y financiero se hizo una simulación de la situación deseada, es decir, la transformación de la producción de café tradicional a café orgánico. Se utilizó el programa Farmod para modelar las 128 fincas familiares que están en producción tradicional de café y dadas sus características son transformables al nuevo sistema de producción orgánica.

Los supuestos de la transformación son los siguientes:

- a. Las plantaciones de café tienen un valor inicial que corresponde al costo de oportunidad de un inversionista que compraría la plantación. Esta condición para

la transformación fue verificada por medio de ofertas presentadas a compradores potenciales.

- b. El precio para los primeros tres años es el precio FOB reportado por el BCH en 1998 para sacos de 46 kg, menos los costos de beneficiado. Los primeros tres años serán evaluados con los precios actuales, mientras que a partir del cuarto año se incrementará el precio en un 10% por el sobreprecio del café orgánico.
- c. El producto es comercializado por medio de la cooperativa evitando un canal de comercialización especulativo.
- d. La productividad será incrementada por el uso racional de mano de obra para la aplicación de abono orgánico, a una tasa correspondiente a la elasticidad rendimiento estimada mediante la función de producción Cobb-Douglas. Actualmente no existe ningún tipo de fertilización; Figueroa *et al* (1998) señalan que la producción tenderá aumentar si se realizan prácticas de fertilización.
- e. La Cooperativa no cuenta con infraestructura de beneficiado, pero reconoce que será necesario si se incrementa la producción

4.10.1 Estimación del valor inicial de las plantaciones de café

Para calcular el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), se estimó valor inicial de las plantaciones de café. El criterio elegido para tal efecto fue el costo de oportunidad de los productores en los diez años que se están proyectando para la simulación. El valor a obtener corresponde al valor máximo que un inversionista estaría dispuesto a pagar por cada manzana cultivada con café, a un costo de oportunidad basado la tasa de interés activa nominal promedio durante los primeros siete meses de 1999 que corresponde al 30% (estimada con cifras de BCH, 1999).

Tomando los rendimientos promedio mz^{-1} en las fincas, se establecieron los costos y beneficios con tecnología tradicional durante diez años futuros, a precios constantes del año uno. A ese flujo financiero se le aplicó el Factor del Valor Actual para Series Uniformes (*FVAS*), calculado con la siguiente fórmula:

$$FVAS = \frac{(1+i)^t - 1}{i(1+i)^t}$$

Donde:

i = costo de oportunidad del inversionista

t = horizonte de proyección en años cafeteros

Una vez obtenido el *FVAS* se multiplicó por los beneficios netos de cada una de las fincas familiares de la siguiente manera:

$$V_1 = B_A \left[\frac{(1+i)^t - 1}{i(1+i)^t} \right]$$

Donde:

V_1 = valor de la plantación de café en el año 1

B_A = beneficio neto anual uniforme durante diez años

$B_A = pY - C$

p = precio de venta del café

Y = función de producción

C = función de costos

4.10.2 Inversiones

Se consideran únicamente dos tipos de inversiones: Construcción de un centro y planos de las fincas familiares como requisito para la certificación, estos últimos serán tratados en el acápite 4.10.4.

Se considera un centro de acopio de 80 m² para el café en forma de pergamino húmedo, mientras este es llevado a la planta de beneficiado. El costo de construcción por m² se estima en Lps. 1,000.00.

4.10.3 Patrón de cultivo de café tradicional

El patrón de cultivo es parte de la función de producción, $Y = f(X_1, X_2, X_3, b)$, estimada anteriormente. Una vez obtenido el volumen de producción en qq pergamino húmedo, se multiplicó este por el 53.8% para transformar el rendimiento en quintales de café oro.

Al obtenerse de la encuesta a productores los rendimientos mz^{-1} en cada una de las 128 fincas se observaron 27 niveles de rendimiento de café, con base en el rendimiento promedio por finca. El patrón de cultivo fue modificado en el rendimiento para cada finca, desde el rendimiento menor observado (6.25 qq oro mz^{-1}) hasta la finca con mayor productividad (28.75 qq oro mz^{-1}).

Las características del patrón de producción tradicional de café son las siguientes:

- El área de referencia es igual a 1 mz (esta medida de área es la normalmente utilizada por los productores).
- Rendimiento medido en quintales de café oro.
- El único insumo utilizado es la mano obra para cada una de las actividades de manejo medida en jornales y la mano de obra para la cosecha que se estima con base en el rendimiento en qq cereza mz^{-1} .

Una vez diseñado el patrón de producción de café se procedió a aplicar cada finca familiar cuidadosamente todos los componentes de producción, conforme el área correspondiente al cultivo de café.

4.10.4 Las fincas familiares

Se ajustó el patrón de producción a cada una de las fincas para luego proceder su análisis financiero y desempeño particular conforme las características evaluadas: rendimiento de café, mano de obra familiar disponible, costos administrativos y de inversión, entre otros.

La mano de obra establecida en el patrón de cultivo fue desplazada por la mano de obra disponible en las fincas.

Para los costos administrativos se estiman Lps. 1,000.00 mz^{-1} año⁻¹ como honorarios a una empresa de servicios contables.

A nivel de inversión en finca figura la elaboración de un plano de la finca con los campos registrados. El costo en la región es de Lps. 150.00 mz^{-1} .

4.10.5 Costos del manejo orgánico

Los costos de manejo se valoran en Lps. 50.00 jornal⁻¹, que corresponde al precio pagado en la región. Se identificaron con la encuesta a productores los centros de costos principales para el manejo del café orgánico:

- Deshierbes selectivos y manejo de coberturas nobles
- Fabricación de abono
- Aplicación de abono orgánico para el mantenimiento de la materia orgánica del suelo
- Prácticas de conservación del suelo
- Regulación de sombra
- Poda
- Control y prevención cultural de la broca
- Cosecha

Para hacer las evaluaciones sin y con proyecto, a la situación actual se le agregaron esos costos de conversión.

El modelo funciona bajo las siguientes condiciones:

- a. La broca es controlada manualmente, práctica que se realiza en las fincas con cultivo tradicional, naturalmente que esto elimina el efecto incertidumbre al introducir otras prácticas como el control biológico.

Tomando como referencia a Sánchez (1991) se proponen las labores de pepena y repela. La primera consiste en recoger todos los frutos caídos al suelo después de la cosecha, ya que en estos se encuentran brocas hembras, fuente de infestación para nuevos frutos. Asimismo, los frutos negros que quedan en la planta, también son fuentes u hospederos de brocas y por lo tanto deben cortarse, a esta actividad se le conoce con el nombre repela.

Sánchez (1991) propone un control preventivo de la broca para zonas bajas (hasta 600 m) haciendo dos muestreos: El primero a los 2.5 a 3 meses después de la primera floración representativa y el segundo a las tres semanas después del primer muestreo.

El control de la broca se realiza en la actualidad con mano de obra familiar en unas 8 jornadas mz^{-1} .

- b. La producción de abono orgánico (compost) y su aplicación constituye uno de los principales centros de las fincas tradicionales convertidas en orgánicas.

Durante el proceso de compostaje, la materia orgánica se reduce a una tercera parte. Una pila de compost de 3 m^3 se reduce a 1 m^3 en el lapso de tres meses, del cual se obtiene aproximadamente 600 kg de abono que alcanza para igual número de cafetos, si se piensa realizar una aplicación al año por cafeto (Figuroa *et al*, 1996).

Según datos proporcionados por los productores de la región, se siembran unos 1,000 a 1,200 cafetos mz^{-1} . Si se necesita realizar una aplicación al año, cada agricultor tendrá que construir una abonera recipiente o dispositivos para la producción de compost de 3 m^3 por cada manzana de café (1 m de ancho x 1.5 de largo x 2 m de alto). Según los datos de área total de las fincas obtenidos por medio de la encuesta, se espera que la tierra no sea una limitante para construir las aboneras.

4.10.6 Costo de inspección y certificación

Al no tenerse costos de certificación de café orgánico en Honduras, se realizaron estimaciones con base a información recibida por parte de organismos certificadores y fincas certificadas en México y Guatemala. Se estima el costo de certificación de café orgánico en US\$ 10.00 mz^{-1} (Lps. 146.00) y un promedio de US\$ 150.00 (Lps. 2,190.00) por servicios de inspección, comercialización, membresía (con la certificadora), etc. mz^{-1} . La tasa de cambio utilizada es de Lps. 14.60 por US\$ 1.00.

Este es un centro de costo muy significativo que se espera reducir con el tratamiento colectivo de las fincas como Cooperativa. Sin duda que esto requerirá de una nueva estrategia cuyo punto de partida puede ser este trabajo.

4.10.7 Niveles de producción

Para estimar los niveles de producción con el cambio tecnológico se utilizó la función de producción Cobb-Douglas, incrementando la mano de obra externa en labores de aplicación de abono orgánico. Se simuló únicamente con una aplicación, bajo la premisa de que la producción de café no responde proporcionalmente a la cantidad de abono aplicado. Vale decir que la Ley del Mínimo tiene su límite para dar lugar a la Ley de los Rendimientos Decrecientes y la Ley del Máximo.

Para estimar el valor de la mano de obra contratada que se incorporaría al modelo Cobb-Douglas se mantuvo constante la mano de obra familiar por ser inelástica.

La elasticidad rendimiento de la mano de obra externa es de 0.22, es decir, por un aumento de 10% en el nivel su uso la producción de café tiende a incrementarse en un 2.2%. Para la aplicación de abono orgánico. Se incrementó la mano de obra externa en un 40% con lo que se espera un aumento en la producción por el orden del 8%. Es necesario señalar que esta función de producción fue utilizada únicamente para simular el comportamiento de la producción de café ante una conversión de una situación tradicional a la producción orgánica de café en la región donde se llevó a cabo este estudio.

4.10.8 Precios de café utilizados

Para la situación actual se tomó el precio promedio al que se vendió la última cosecha que fue de Lps. 960.00 qq⁻¹ oro. El precio utilizado para la conversión de las fincas es de Lps. 1,926.00 qq⁻¹ oro que corresponde al precio FOB menos el costo del beneficiado para los primeros tres años de la simulación que es el período de transición de producción tradicional a producción orgánica. Para el resto del período de análisis se utilizará un precio de Lps. 2,118.60, esto debido al sobreprecio del café orgánico, que en promedio es de un 10% superior al precio del café convencional.

4.10.9 Indicadores de rentabilidad

Los flujos financieros de las 128 fincas analizadas se descontaron a la tasa real activa promedio de los primeros siete meses de 1999, esto es, restándole a 30% la inflación de 12.5% para una tasa de descuento de 17.5% anual.

En el análisis financiero individual (Cuadro 17 en el Anexo 3) bajo las condiciones explicadas anteriormente, 102 fincas obtuvieron una TIR mayor al 17.5%. El criterio adoptado para aceptar una finca como elegible para la certificación fue restar una desviación estándar con respecto a la TIR promedio ($\overline{TIR} = 31.4\%$), a la TIR de cada una de las 128 fincas ($TIR_i - 1\sigma_{TIR}$), donde $\sigma_{TIR} = 11.7\%$. Con este criterio de selección se trata de eliminar el efecto incertidumbre de esta actividad económica.

Fueron seleccionadas 71 fincas tradicionales susceptibles de transformación a la situación de producción orgánica de café con ventajas comparativas al resto de las demás fincas. Al realizar el análisis financiero global de estas fincas se obtuvo una TIR de 32.7% y un VAN de Lps. 3,519,892.00 para un período de diez años (Cuadro 10).

Se elaboró un flujo de efectivo para la situación actual proyectada a 10 años incorporando la comercialización directa al mercado nacional a través de la Cooperativa. Los resultados no fueron favorables al obtenerse una TIR de 4%, muy por debajo del costo de oportunidad (17.5%). Bajo los supuestos establecidos para este estudio y que tratan de eliminar el efecto incertidumbre, no resulta viable para la Cooperativa asumir la

comercialización directa del producto para el mercado nacional. Sin embargo, si se modificara el valor inicial de las plantaciones se obtendría una TIR muy favorable, pudiéndose constituir en una alternativa a corto plazo.

Cuadro 10. Flujo de efectivo esperado de las fincas convertidas de tradicionales a orgánicas (valores en Lempiras constantes).

| | Años | | |
|--|-------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 a 3 | 4 a 10 |
| Producto Principal | | | |
| Café | 4 595 590 | 4 962 522 | 5 458 774 |
| Costos de Producción | | | |
| Inversión | | | |
| Valuación de las plantaciones | 9 165 829 | - | - |
| Plano finca | 153 750 | - | - |
| Construcciones | 80 000 | - | - |
| Sub-total Gastos de Inversión | 9 399 579 | - | - |
| Operando | | | |
| Certificación e Inspección | | | |
| Certificación | - | - | 33 799 |
| Inspección | 506 985 | 506 985 | 506 985 |
| Sub-Total Certificación e Inspección | 506 985 | 506 985 | 540 784 |
| Mano de Obra Alquilada | | | |
| Gastos administrativos | 188 000 | 188 000 | 188 000 |
| Control broca febrero | 25 650 | 25 650 | 25 650 |
| Control broca agosto | 13 950 | 13 950 | 13 950 |
| Aplicación abono orgánico | 51 750 | 51 750 | 51 750 |
| Acarreo materia orgánica | 109 025 | 109 025 | 109 025 |
| Deshierbe febrero | 24 150 | 24 150 | 24 150 |
| Deshierbe junio | 10 200 | 10 200 | 10 200 |
| Deshierbe octubre | 13 100 | 13 100 | 13 100 |
| Poda | 20 800 | 20 800 | 20 800 |
| Regulación sombra abril | 92 600 | 92 600 | 92 600 |
| Regulación sombra septiembre | 92 600 | 92 600 | 92 600 |
| Cosecha | 816 346 | 816 346 | 816 346 |
| Sub-Total Mano de Obra Alquilada | 1 458 171 | 1 458 171 | 1 458 171 |
| Sub-total Gastos de operación | 1 965 156 | 1 965 156 | 1 998 955 |
| Sub-Total Costos de Producción | 11 364 735 | 1 965 156 | 1 998 955 |
| Otros Gastos | | | |
| Transporte café | 126 300 | 126 300 | 126 300 |
| Impuestos exportación 7% | 321 681 | 347 431 | 382 169 |
| Sub-Total Otros Gastos | 447 981 | 473 731 | 508 469 |
| SALIDAS | 11 812 715 | 2 438 887 | 2 507 424 |
| Flujo de Caja Antes de Financiamiento | -7 217 125 | 2 523 635 | 2 951 350 |

TIR = 32.7%, VAN = 3 519 892

La situación orgánica representa una alternativa más atractiva para los productores y para la población. Los beneficios privados son sustancialmente mayores y los beneficios sociales derivados de la generación de empleo vendrían a incrementar el bienestar de las familias de la región.

Cuadro 11. Flujo de efectivo esperado asumiendo la comercialización directa en el mercado nacional a través de la Cooperativa (valores en Lempiras constantes).

| | Años | |
|--|-------------------|------------------|
| | 1 | 2 a 10 |
| Producto Principal | | |
| Café | 2 290 637 | 2 290 637 |
| Costos de Producción | | |
| Inversión | | |
| Valuación de las plantaciones | 9 165 829 | - |
| Plano finca | - | - |
| Construcciones | 80 000 | 80 000 |
| Sub-total Gastos de Inversión | 9 245 829 | 80 000 |
| Operando | | |
| Certificación e Inspección | | |
| Certificación | - | - |
| Inspección | - | - |
| Sub-Total Certificación e Inspección | - | - |
| Mano de Obra Alquilada | | |
| Gastos administrativos | - | - |
| Control broca agosto | - | - |
| Aplicación abono orgánico | - | - |
| Acarreo materia orgánica | - | - |
| Deshierbe febrero | 24 150 | 24 150 |
| Deshierbe junio | 10 200 | 10 200 |
| Deshierbe octubre | 10 200 | 10 200 |
| Poda* | - | - |
| Regulación sombra abril | - | - |
| Regulación sombra septiembre | - | - |
| Cosecha | 816 346 | 816 346 |
| Sub-Total Mano de Obra Alquilada | 860 896 | 860 896 |
| Sub-total Gastos de operación | 860 896 | 860 896 |
| Sub-Total Costos de Producción | 10 106 725 | 940 896 |
| Otros Gastos | | |
| Transporte café | 42 100 | 42 100 |
| Impuestos exportación 7% | - | - |
| Sub-Total Otros Gastos | 42 100 | 42 100 |
| SALIDAS | 10 148 825 | 982 996 |
| Flujo de Caja Antes de Financiamiento | -7 858 188 | 1 307 641 |

TIR = 3.5%, VAN = 2 903 660

*En la actualidad no se realiza una poda especializada, se el cafeto al momento del deshierbe en el mes de febrero.

4.10.10 Análisis de sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad en tres escenarios:

- a. Sin incrementos en la productividad de las fincas convertidas, es decir, con la producción observada (Cuadro 13).
- b. Una disminución de 10% a 5% en el sobreprecio del café orgánico certificado (Cuadro 14).
- c. Sin incrementos en la productividad y disminución del sobreprecio por café orgánico certificado de 10% a 5% (Cuadro 15).

La situación deseada con producción orgánica resultó favorable al ser castigada mediante los tres escenarios ensayados. La mayor sensibilidad se presenta ante cambios en los rendimientos esperados. Al evaluarse el flujo de efectivo con los rendimientos observados se obtuvo una TIR que supera en 6.5 puntos al costo de oportunidad.

La disminución del sobreprecio por café orgánico certificado no presentó mayor sensibilidad con una variación de apenas 1.9 puntos por debajo de la situación deseada evaluada originalmente.

El tercer escenario consistió en juntar los escenarios a y b resultando una TIR de 21.9%, situación que brinda una mayor confianza para decidir convertir las fincas tradicionales a fincas orgánicas.

El Cuadro 12 muestra el resumen de los indicadores financieros realizados bajo los supuestos de este estudio.

Cuadro 12. Resumen de los indicadores financieros de la situación deseada, la situación actual y los escenarios de sensibilidad.

| | VAN (Lps.) | TIR |
|------------------------------|--------------|-------|
| Situación orgánica (deseada) | 3,519,892.00 | 32.7% |
| Situación actual | 2,802,445.00 | 4.0% |
| Análisis de sensibilidad: | | |
| Escenario a | 1,447,824.00 | 24.0% |
| Escenario b | 2,991,242.00 | 30.8% |
| Escenario c | 997,417.00 | 21.9% |

Cuadro 13. Análisis de sensibilidad sin incrementos en la productividad de las fincas convertidas de tradicionales a orgánicas (valores en Lempiras constantes).

| | Años | | |
|--|-------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 a 3 | 4 a 10 |
| Producto Principal | | | |
| Café | 4 595 590 | 4 595 590 | 5 055 149 |
| Costos de Producción | | | |
| Inversión | | | |
| Valuación de las plantaciones | 9 165 829 | - | - |
| Plano finca | 153 750 | - | - |
| Construcciones | 80 000 | - | - |
| Sub-total Gastos de Inversión | 9 399 579 | - | - |
| Operando | | | |
| Certificación e Inspección | | | |
| Certificación | - | - | 33 799 |
| Inspección | 506 985 | 506 985 | 506 985 |
| Sub-Total Certificación e Inspección | 506 985 | 506 985 | 540 784 |
| Mano de Obra Alquilada | | | |
| Gastos administrativos | 188 000 | 188 000 | 188 000 |
| Control broca febrero | 25 650 | 25 650 | 25 650 |
| Control broca agosto | 13 950 | 13 950 | 13 950 |
| Aplicación abono orgánico | 51 750 | 51 750 | 51 750 |
| Acarreo materia orgánica | 109 025 | 109 025 | 109 025 |
| Deshierbe febrero | 24 150 | 24 150 | 24 150 |
| Deshierbe junio | 10 200 | 10 200 | 10 200 |
| Deshierbe octubre | 13 100 | 13 100 | 13 100 |
| Poda | 20 800 | 20 800 | 20 800 |
| Regulación sombra abril | 92 600 | 92 600 | 92 600 |
| Regulación sombra septiembre | 92 600 | 92 600 | 92 600 |
| Cosecha | 816 346 | 816 346 | 816 346 |
| Sub-Total Mano de Obra Alquilada | 1 458 171 | 1 458 171 | 1 458 171 |
| Sub-total Gastos de operación | 1 965 156 | 1 965 156 | 1 998 955 |
| Sub-Total Costos de Producción | 11 364 735 | 1 965 156 | 1 998 955 |
| Otros Gastos | | | |
| Transporte café | 357 900 | 357 900 | 357 900 |
| Impuestos exportación 7% | 227 037 | 227 037 | 249 737 |
| Sub-Total Otros Gastos | 584 937 | 584 937 | 607 637 |
| SALIDAS | 11 949 671 | 2 550 092 | 2 606 592 |
| Flujo de Caja Antes de Financiamiento | -7 354 081 | 2 045 498 | 2 448 557 |

TIR = 24%, VAN = 1 477 824

Cuadro 14. Análisis de sensibilidad disminuyendo el sobreprecio del café orgánico certificado de 10% a 5% (valores en Lempiras constantes).

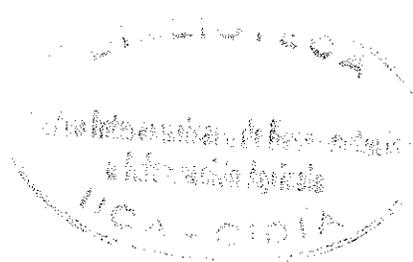
| | Años | | |
|--|-------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 a 3 | 4 a 10 |
| Producto Principal | | | |
| Café | 4 595 590 | 4 962 522 | 5 210 648 |
| Costos de Producción | | | |
| Inversión | | | |
| Valuación de las plantaciones | 9 165 829 | - | - |
| Plano finca | 153 750 | - | - |
| Construcciones | 80 000 | - | - |
| Sub-total Gastos de Inversión | 9 399 579 | - | - |
| Operando | | | |
| Certificación e Inspección | | | |
| Certificación | - | - | 33 799 |
| Inspección | 506 985 | 506 985 | 506 985 |
| Sub-Total Certificación e Inspección | 506 985 | 506 985 | 540 784 |
| Mano de Obra Alquilada | | | |
| Gastos administrativos | 188 000 | 188 000 | 188 000 |
| Control broca febrero | 25 650 | 25 650 | 25 650 |
| Control broca agosto | 13 950 | 13 950 | 13 950 |
| Aplicación abono orgánico | 51 750 | 51 750 | 51 750 |
| Acarreo materia orgánica | 109 025 | 109 025 | 109 025 |
| Deshierbe febrero | 24 150 | 24 150 | 24 150 |
| Deshierbe junio | 10 200 | 10 200 | 10 200 |
| Deshierbe octubre | 13 100 | 13 100 | 13 100 |
| Poda | 20 800 | 20 800 | 20 800 |
| Regulación sombra abril | 92 600 | 92 600 | 92 600 |
| Regulación sombra septiembre | 92 600 | 92 600 | 92 600 |
| Cosecha | 816 346 | 816 346 | 816 346 |
| Sub-Total Mano de Obra Alquilada | 1 458 171 | 1 458 171 | 1 458 171 |
| Sub-total Gastos de operación | 1 965 156 | 1 965 156 | 1 998 955 |
| Sub-Total Costos de Producción | 11 364 735 | 1 965 156 | 1 998 955 |
| Otros Gastos | | | |
| Transporte café | 126 300 | 126 300 | 126 300 |
| Impuestos exportación 7% | 321 681 | 347 431 | 364 800 |
| Sub-Total Otros Gastos | 447 981 | 473 731 | 491 100 |
| SALIDAS | 11 812 715 | 2 438 887 | 2 490 055 |
| Flujo de Caja Antes de Financiamiento | -7 217 125 | 2 523 635 | 2 720 593 |

TIR = 30.8%, VAN = 2 991 242

Cuadro 15. Análisis de sensibilidad sin incrementos en la productividad de las fincas transformadas y disminuyendo el sobreprecio del café orgánico certificado de 10% a 5% (valores en Lempiras constantes).

| | Años | | |
|--|-------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 a 3 | 4 a 10 |
| Producto Principal | | | |
| Café | 4 595 590 | 4 595 590 | 4 825 370 |
| Costos de Producción | | | |
| Inversión | | | |
| Valuación de las plantaciones | 9 165 829 | - | - |
| Plano finca | 153 750 | - | - |
| Construcciones | 80 000 | - | - |
| Sub-total Gastos de Inversión | 9 399 579 | - | - |
| Operando | | | |
| Certificación e Inspección | | | |
| Certificación | - | - | 33 799 |
| Inspección | 506 985 | 506 985 | 506 985 |
| Sub-Total Certificación e Inspección | 506 985 | 506 985 | 540 784 |
| Mano de Obra Alquilada | | | |
| Gastos administrativos | 188 000 | 188 000 | 188 000 |
| Control broca febrero | 25 650 | 25 650 | 25 650 |
| Control broca agosto | 13 950 | 13 950 | 13 950 |
| Aplicación abono orgánico | 51 750 | 51 750 | 51 750 |
| Acarreo materia orgánica | 109 025 | 109 025 | 109 025 |
| Deshierbe febrero | 24 150 | 24 150 | 24 150 |
| Deshierbe junio | 10 200 | 10 200 | 10 200 |
| Deshierbe octubre | 13 100 | 13 100 | 13 100 |
| Poda | 20 800 | 20 800 | 20 800 |
| Regulación sombra abril | 92 600 | 92 600 | 92 600 |
| Regulación sombra septiembre | 92 600 | 92 600 | 92 600 |
| Cosecha | 816 346 | 816 346 | 816 346 |
| Sub-Total Mano de Obra Alquilada | 1 458 171 | 1 458 171 | 1 458 171 |
| Sub-total Gastos de operación | 1 965 156 | 1 965 156 | 1 998 955 |
| Sub-Total Costos de Producción | 11 364 735 | 1 965 156 | 1 998 955 |
| Otros Gastos | | | |
| Transporte café | 357 900 | 357 900 | 357 900 |
| Impuestos exportación 7% | 227 037 | 227 037 | 238 387 |
| Sub-Total Otros Gastos | 584 937 | 584 937 | 596 287 |
| SALIDAS | 11 949 671 | 2 550 092 | 2 595 242 |
| Flujo de Caja Antes de Financiamiento | -7 354 081 | 2 045 498 | 2 230 128 |

TIR = 21.9%, VAN = 977 417



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La conversión de las fincas tradicionales de la COAFORPLA a fincas orgánicas competitivas tiene viabilidad agronómica, económica y social.
2. La adopción de cambios tecnológicos como las prácticas de cultivo orgánico de café por parte de los productores tradicionales está en función de la productividad marginal del capital incorporado al proceso productivo, en la búsqueda de la satisfacción de sus necesidades básicas, condición que conlleva a la aceptación de la hipótesis planteada en esta investigación.
3. Bajo los supuestos planteados en el estudio, sólo el 55% de los productores de café afiliados a la COAFORPLA serían elegibles para la certificación orgánica de café. La baja productividad reportada en algunas fincas y los altos costos en que se tendría que incurrir en otras por la baja disponibilidad de mano de obra familiar no permitiría cubrir los costos recurrentes de operación y certificación para acceder a mercados de café orgánico.
4. Revisar las estructuras productivas de las fincas para hacer un diagnóstico de la productividad y corregir las deficiencias, especialmente en las fincas que salieron del modelo de simulación.
5. Las fincas no seleccionadas para la conversión tendrán que continuar con la producción tradicional y diversificar sus cultivos para la obtención de mejores beneficios o dedicarse a otra actividad económica.
6. Con base en la encuesta a productores se puede afirmar que la conversión de las fincas tradicionales a fincas orgánicas de la Cooperativa requerirá de un plan de capacitación integral de los productores y administradores.
7. Se recomienda tomar como línea base de información los resultados de la encuesta a productores, a partir de ella, desarrollar un sistema de registros de la

información relevante sobre aspectos agronómicos, económicos y sociales que permita monitorear y evaluar el cambio

8. En el orden macroeconómico: incentivar el desarrollo de compañías certificadoras nacionales y regionales para disminuir los costos de la certificación y que el valor agregado quede en la región que genere dicha producción.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Boyce, J.; Fenández, A.; Fürst; Bonilla, O. 1996. *Café y desarrollo sostenible: del cultivo agroquímico a la producción orgánica en Costa Rica*. Universidad Nacional. San José, Costa Rica. 248 p.
- Basagoitia, C. 1983. *Técnicas modernas para el cultivo del café. Uso y manejo de sombra en cafetales*. Nueva San Salvador. Instituto Salvadoreño de Investigación del Café. p. 87-96.
- Centro de Comercio Internacional (CCIC). 1996. *Café: Guía del exportador - Suplemento*. Ginebra. xiii, 84 p.
- Debertin, D. 1986. *Agricultural Production Economics*. Collier Maemillan Publishers, London. 366 p.
- Elzakker, Bo van, comp. 1995. *Principios y prácticas de la agricultura orgánica en el trópico*.
- Figuroa, R.; Fischersworing, B.; Rosskamp, R. 1996. *Guía para la caficultura ecológica. Café Orgánico*. Lima, Perú. 171 p.
- Gómez, L.; Gómez, M.A.; Rindermann, R. 1999. *La agricultura orgánica: una alternativa para los pequeños productores*. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. Universidad Autónoma de Chapingo. México. s/n.
- Haug, R.T. 1980. *Compost Engineering. Principles and Practice*. Technomic Publishing AG. USA. 655 p.
- Instituto Hondureño del Café (IHCAFE). 1995. *Criterios para el manejo de cafetales en áreas protegidas*. Tegucigalpa, Honduras. 24 p.
- Lara, T.I. 1998. *Consultoría sobre comercialización de café. Programa de Desarrollo Sostenible en Zonas de Frontera Agrícola de Centroamérica*. Tegucigalpa. Honduras. 41 p.
- Palma, M.P.; Oseguera, F.; Rodríguez, H.; Chinchilla, J.L. 1995. *Diagnóstico técnico y sistemas de comercialización del café en Honduras*. Tegucigalpa, IHCAFE, Departamento de Investigación Cafetalera. 23 p.
- Ramírez, E.; González, A. 1990. *El Cultivo del café en México*. México. Instituto Mexicano del Café. p. 143-147.
- Rice, R. 1995. *Café sustentable en Centroamérica: recursos y redefiniciones*. Seminario taller de consulta sobre caficultura sostenible. Guatemala. s/n.

- Rice, R.; Ward, J. 1996. El café, la conservación ambiental y el comercio en el Hemisferio Occidental. Washington, D.C. 51 p.
- Riddle, J.A.; Brown, R., Coody, L.; compiladores. 1999. American Organic Standards. Rttified by the OTA Board of Directors. Version 1. USA. 143 p.
- Ruiz, V.; Jiménez, W. 1989. Café con sombra: un sistema tradicional digno de conservar en el cantón de Acosta. Memoria 1^{er}. Simposio Nacional sobre tecnología apropiada y agricultura biológica para un desarrollo rural alternativo. Costa Rica. 26-28 de julio. p. 131-137.
- Sánchez, J.C. 1991. Caficultura Moderna. 3^a. Ed. Serie Comunicación Agrícola. Guatemala, C.A. 183 p.
- Silva, A.P. 1994. Café, cultura e tecnologia primária. Instituto de InvestigaçãO Científica Tropical. Lisboa, Portugal. 169 p.
- Smithsonian Migratory Bird Center. 1994. Why Migratory Birds are Crazy for Coffee? Washington, D.C. Fact Sheet No. 1. 4 p.
- Van Hilten, J. 1996. Evolución actual del comercio internacional del café. Forum de comercio internacional. Ginebra, Suiza. 1/1996. p. 4-7.

ANEXOS

ANEXO 1.

ANEXO 2.

**ENCUESTA A LOS PRODUCTORES DE CAFE DE LA COOPERATIVA
AGROFORESTAL RIO PLATANO LIMITADA (COAFORPLA)**

Formulario No.: _____

Fecha: ____ / ____ / 1999

Nombre encuestador: _____

1. DATOS GENERALES

1.1 Nombre del productor: _____

1.2 Ubicación: _____

1.3 Altitud (msnm): _____

1.4 Composición y mano de obra familiar

| No. | Miembro | Edad | Sexo (F o M) | Ocupación | Meses de trabajo | |
|-----|---------|------|-----------------|-----------|--------------------|-------------------|
| | | | | | Dentro de la finca | Fuera de la finca |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FINCA Y SU ENTORNO

2.1 Condición legal de la tierra

Propietario Domino útil Arrendatario Otro

2.2 Paso de ríos en la finca:

Dentro de la finca
Cerca de la finca Distancia: _____2.3 Area de la finca: _____ ha mz 2.4 Area total cultivada con café: _____ ha mz

2.4.1 Area en producción _____ Area en plantía _____

2.4.2 Con sombra: _____ Rendimiento: _____

2.4.3 Sin sombra: _____ Rendimiento: _____

2.5 Tipo de sombra utilizada

Temporal área: _____
 Permanente área: _____

2.6 Tipo de árboles utilizados:

Leguminosas
 Maderables
 Frutales

2.7 Otros rubros productivos:

2.7.1 Cultivos:

| | Tipo | extensión | Rendimiento |
|----|-------|-----------|-------------|
| .1 | _____ | _____ | _____ |
| .2 | _____ | _____ | _____ |
| .3 | _____ | _____ | _____ |
| .4 | _____ | _____ | _____ |
| .5 | _____ | _____ | _____ |

2.7.2 Animales:

| | Tipo | Cantidad | Rendimiento |
|----|-------|----------|-------------|
| .1 | _____ | _____ | _____ |
| .2 | _____ | _____ | _____ |
| .3 | _____ | _____ | _____ |
| .4 | _____ | _____ | _____ |

3. ENTORNO NORMATIVO

3.1 Dispone de documentación de la finca?

Si No

3.2 Si la respuesta anterior es "sí", la documentación contiene:

Datos generales de la finca
 Plano del predio
 Lista de los campos registrados

3.3 Lleva registros contables?

Si No

3.4 Si la respuesta anterior es "Sí", la contabilidad incluye:

Todos los insumos agrícolas
 Rendimientos
 Almacenamiento

4.8 costos de manejo (por unidad de tierra)

| Actividad | Frecuencia | Insumo | Unidad | Cantidad | Costo unit. | Costo total |
|-----------|------------|--------|--------|----------|-------------|-------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

4.9 Costo de recolección (Lps.) _____

4.10 Costo de transporte (Lps.) _____

4.11 Costo de beneficiado (Lps.) _____

4.12 Precio de venta (Lps.) _____

4.13 Mano de obra permanente relacionada con la producción de café:

| | Cantidad | Salario mensual |
|-----------------|----------|-----------------|
| Administrador | _____ | _____ |
| Capataz | _____ | _____ |
| Peones de campo | _____ | _____ |
| Vigilantes | _____ | _____ |

4.14 El personal permanente cuenta con los siguientes beneficios:

Salario mínimo Seguro social
 Aguinaldo 14^{to.} Mes
 Prestaciones sociales

5. MANEJO DE RESIDUOS

5.1 Destino de la pulpa del café

Fabricación de abono
 Combustible
 Desecho Vertido al río Si No
 Otro: _____

Tratamiento previo Si No

Tipo de tratamiento: _____

6. MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

6.1 Enfermedades más comunes:

Tratamiento:

6.2 Plagas más comunes:

Tratamiento:

7. FINANCIAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN

7.1 Tiene acceso a crédito?

Si No

7.2 La producción se financia con:

| | | | |
|-------------------|--------------------------|---------|------------------------------------|
| Fondos propios | <input type="checkbox"/> | _____ % | Tasa interés anual _____ % |
| Cooperativa | <input type="checkbox"/> | _____ % | Tasa interés anual _____ % |
| Préstamo bancario | <input type="checkbox"/> | _____ % | Tasa interés anual _____ % |
| Redescuento Gob. | <input type="checkbox"/> | _____ % | Tasa interés _____ % Período _____ |
| Prestamista | <input type="checkbox"/> | _____ % | |

8. SISTEMA DE COMERCIALIZACION

8.1 El producto se vende:

Directamente al intermediario

Directamente al mayorista

Se acopia a través de la Cooperativa

9. PROPENSION AL CAMBIO

9.1 Estaría dispuesto a introducir prácticas de cultivo orgánico con miras a certificar la producción de café si eso significara obtener mayores beneficios?

Muy dispuesto Dispuesto No

9.2 El cambio lo haría:

Ahora mismo Más adelante Nunca

ANEXO 3.

Cuadro 17. Área y rendimientos observados de café mz^{-1} de 128 fincas tradicionales e indicadores de rentabilidad de la conversión a fincas orgánicas.

| No. | Area cultivada con café (mz) | Rendimiento qq mz^{-1} | <i>VAN</i> (Lps.) | <i>TIR</i> | <i>TIR</i> - $1\sigma_{TIR}$ |
|----------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|------------|------------------------------|
| Finca 1 | 4.0 | 5.4 | 35 012 | 33.0% | 21.3% |
| Finca 2 | 3.0 | 4.4 | 6 883 | 22.8% | 11.1% |
| Finca 3 | 1.5 | 8.1 | 15 691 | 29.7% | 18.0% |
| Finca 4 | 4.0 | 5.4 | (31 128) | 6.8% | -4.8% |
| Finca 5 | 7.0 | 7.7 | 47 489 | 25.6% | 13.9% |
| Finca 6 | 2.5 | 6.5 | 14 644 | 26.0% | 14.3% |
| Finca 7 | 6.0 | 8.7 | 55 632 | 27.6% | 14.3% |
| Finca 8 | 3.0 | 4.4 | (12 051) | 8.8% | -2.9% |
| Finca 9 | 1.0 | 4.4 | 12 892 | 49.3% | 37.6% |
| Finca 10 | 2.0 | 7.1 | 15 484 | 27.7% | 16.1% |
| Finca 11 | 20.0 | 13.5 | 408 401 | 31.5% | 19.8% |
| Finca 12 | 5.0 | 13.5 | 129 107 | 35.2% | 23.5% |
| Finca 13 | 2.0 | 13.5 | 75 021 | 43.3% | 31.6% |
| Finca 14 | 7.0 | 6.5 | (25 734) | 12.3% | 0.6% |
| Finca 15 | 10.0 | 10.1 | 121 950 | 28.6% | 17.0% |
| Finca 16 | 8.0 | 9.4 | 76 244 | 26.8% | 15.1% |
| Finca 17 | 7.0 | 13.5 | 193 973 | 36.6% | 24.9% |
| Finca 18 | 3.0 | 5.4 | 373 | 17.7% | 6.0% |
| Finca 19 | 5.5 | 7.1 | 35 598 | 26.0% | 14.3% |
| Finca 20 | 2.5 | 10.1 | 63 005 | 41.1% | 29.4% |
| Finca 21 | 4.0 | 13.5 | 102 449 | 35.3% | 23.6% |
| Finca 22 | 2.0 | 10.1 | 42 092 | 37.3% | 25.6% |
| Finca 23 | 2.5 | 10.1 | 58 381 | 39.7% | 28.0% |
| Finca 24 | 6.0 | 10.8 | 62 023 | 26.3% | 14.6% |
| Finca 25 | 7.0 | 20.2 | 241 865 | 38.6% | 26.9% |
| Finca 26 | 1.5 | 6.7 | 22 560 | 39.5% | 27.9% |
| Finca 27 | 14.0 | 16.8 | 410 018 | 35.1% | 23.4% |
| Finca 28 | 5.0 | 8.1 | 43 304 | 27.4% | 15.8% |
| Finca 29 | 14.0 | 7.1 | 64 649 | 23.4% | 11.8% |
| Finca 30 | 4.0 | 6.7 | 34 843 | 29.7% | 18.0% |
| Finca 31 | 4.0 | 6.7 | 32 827 | 28.6% | 16.9% |
| Finca 32 | 10.0 | 8.1 | 82 262 | 26.8% | 15.1% |
| Finca 33 | 8.5 | 8.4 | 78 888 | 27.7% | 16.0% |
| Finca 34 | 7.0 | 14.4 | 255 834 | 41.2% | 29.5% |
| Finca 35 | 4.0 | 11.8 | 109 584 | 39.7% | 28.1% |
| Finca 36 | 7.0 | 13.5 | 206 188 | 37.9% | 26.2% |
| Finca 37 | 7.0 | 13.5 | 215 271 | 39.2% | 27.5% |
| Finca 38 | 3.0 | 10.1 | 107 199 | 43.0% | 31.4% |
| Finca 39 | 7.0 | 5.7 | 25 186 | 23.1% | 11.4% |
| Finca 40 | 1.0 | 12.1 | 10 971 | 25.7% | 14.0% |
| Finca 41 | 0.5 | 5.4 | 9 801 | 57.1% | 45.4% |
| Finca 42 | 3.0 | 9.1 | 50 121 | 34.3% | 22.6% |

Continuación Cuadro 17.

| No. | Area cultivada con café (mz) | Rendimiento qq mz ⁻¹ | VAN (Lps.) | TIR | TIR - 1 σ _{TIR} |
|----------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-------|---------------------------------|
| Finca 43 | 3.0 | 5.7 | 26 550 | 32.9% | 21.2% |
| Finca 44 | 2.0 | 5.4 | 28 260 | 44.9% | 33.2% |
| Finca 45 | 5.0 | 4.7 | 15 554 | 23.9% | 12.2% |
| Finca 46 | 2.0 | 5.0 | (10 741) | 11.8% | 0.1% |
| Finca 47 | 2.0 | 5.0 | 26 009 | 44.3% | 32.7% |
| Finca 48 | 0.5 | 5.4 | 10 101 | 59.8% | 48.1% |
| Finca 49 | 2.5 | 8.1 | 40 796 | 36.8% | 25.2% |
| Finca 50 | 3.0 | 5.9 | 33 437 | 37.2% | 25.5% |
| Finca 51 | 6.0 | 6.7 | 36 765 | 25.9% | 14.2% |
| Finca 52 | 3.0 | 6.7 | 21 931 | 26.9% | 15.2% |
| Finca 53 | 16.0 | 8.4 | 33 508 | 19.7% | 8.0% |
| Finca 54 | 4.0 | 13.5 | 120 737 | 37.6% | 25.9% |
| Finca 55 | 2.5 | 5.4 | 29 367 | 39.8% | 28.1% |
| Finca 56 | 0.5 | 5.4 | 6 981 | 39.2% | 27.5% |
| Finca 57 | 13.0 | 12.1 | 142 025 | 25.7% | 14.0% |
| Finca 58 | 2.0 | 4.0 | 13 602 | 35.0% | 23.3% |
| Finca 59 | 6.0 | 5.4 | 35 965 | 28.4% | 16.7% |
| Finca 60 | 1.0 | 5.4 | 19 022 | 56.0% | 44.3% |
| Finca 61 | 2.0 | 10.1 | 45 949 | 37.9% | 26.2% |
| Finca 62 | 2.5 | 6.7 | 29 224 | 34.1% | 22.4% |
| Finca 63 | 8.0 | 4.7 | 20 008 | 22.7% | 11.1% |
| Finca 64 | 3.5 | 7.4 | 39 167 | 31.7% | 20.1% |
| Finca 65 | 2.0 | 6.7 | 24 746 | 35.1% | 23.4% |
| Finca 66 | 6.0 | 13.5 | 186 570 | 39.4% | 27.7% |
| Finca 67 | 1.5 | 6.7 | 25 185 | 41.8% | 30.1% |
| Finca 68 | 2.0 | 13.5 | 77 351 | 45.3% | 33.7% |
| Finca 69 | 1.0 | 6.7 | 21 944 | 50.7% | 39.0% |
| Finca 70 | 5.0 | 6.7 | 17 962 | 22.0% | 10.3% |
| Finca 71 | 3.0 | 5.7 | 34 598 | 29.3% | 17.6% |
| Finca 72 | 5.0 | 6.7 | 29 962 | 25.5% | 13.9% |
| Finca 73 | 2.0 | 6.7 | 26 916 | 36.5% | 24.8% |
| Finca 74 | 3.0 | 6.7 | 27 181 | 29.8% | 18.1% |
| Finca 75 | 10.0 | 9.4 | 152 875 | 32.8% | 21.1% |
| Finca 76 | 2.0 | 5.4 | 27 210 | 43.2% | 31.5% |
| Finca 77 | 4.5 | 13.5 | 140 331 | 38.8% | 27.1% |
| Finca 78 | 12.0 | 8.1 | 42 632 | 21.2% | 9.5% |
| Finca 79 | 4.0 | 6.7 | 27 313 | 26.3% | 14.6% |
| Finca 80 | 10.0 | 5.4 | 36 779 | 24.1% | 12.4% |
| Finca 81 | 2.0 | 3.4 | 9 082 | 31.5% | 19.8% |
| Finca 82 | 2.5 | 9.4 | 54 916 | 39.8% | 28.1% |
| Finca 83 | 4.0 | 6.7 | 36 246 | 29.8% | 18.1% |
| Finca 84 | 3.0 | 15.5 | 128 070 | 43.8% | 32.2% |
| Finca 85 | 1.5 | 5.4 | 26 006 | 52.2% | 40.6% |
| Finca 86 | 1.5 | 4.7 | 19 542 | 47.4% | 35.7% |

Continuación Cuadro 17.

| No. | Area cultivada con café (mz) | Rendimiento mz ⁻¹ | VAN (Lps.) | TIR | TIR - 1σ _{TIR} |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------|--------|-------------------------|
| Finca 87 | 2.5 | 5.4 | 29 592 | 40.0% | 28.4% |
| Finca 88 | 3.0 | 6.4 | 17 594 | 25.9% | 14.2% |
| Finca 89 | 4.0 | 6.4 | 22 930 | 25.8% | 14.2% |
| Finca 90 | 3.0 | 6.7 | 29 431 | 31.2% | 19.5% |
| Finca 91 | 7.0 | 5.7 | 46 418 | 28.5% | 16.8% |
| Finca 92 | 6.0 | 6.7 | 33 777 | 24.9% | 13.2% |
| Finca 93 | 0.5 | 3.4 | 4 034 | 45.1% | 33.4% |
| Finca 94 | 2.5 | 5.4 | 28 242 | 38.4% | 26.8% |
| Finca 95 | 10.0 | 4.7 | 6 223 | 18.8% | 7.1% |
| Finca 96 | 8.0 | 6.4 | 22 429 | 21.6% | 9.9% |
| Finca 97 | 4.5 | 8.4 | (23 654) | 11.9% | 0.2% |
| Finca 98 | 4.0 | 11.8 | 107 754 | 39.2% | 27.5% |
| Finca 99 | 7.0 | 4.0 | 9 209 | 20.7% | 9.0% |
| Finca 100 | 5.0 | 6.7 | 40 329 | 28.8% | 17.1% |
| Finca 101 | 10.0 | 9.4 | 60 161 | 23.3% | 11.6% |
| Finca 102 | 3.5 | 3.1 | (14 639) | 4.9% | -6.8% |
| Finca 103 | 2.0 | 10.1 | 50 619 | 41.5% | 29.8% |
| Finca 104 | 2.5 | 7.4 | 26 318 | 30.3% | 18.6% |
| Finca 105 | 6.0 | 9.1 | 47 809 | 25.4% | 13.7% |
| Finca 106 | 5.0 | 10.1 | 55 765 | 27.5% | 15.8% |
| Finca 107 | 1.5 | 6.7 | 24 648 | 41.2% | 29.5% |
| Finca 108 | 2.0 | 4.7 | 21 657 | 41.6% | 29.9% |
| Finca 109 | 1.0 | 3.4 | 6 738 | 39.1% | 27.5% |
| Finca 110 | 2.0 | 6.7 | 27 666 | 37.3% | 25.6% |
| Finca 111 | 2.0 | 11.1 | 55 707 | 41.6% | 30.0% |
| Finca 112 | 10.0 | 8.1 | 72 366 | 25.7% | 14.0% |
| Finca 113 | 2.0 | 4.7 | 15 533 | 33.4% | 21.7% |
| Finca 114 | 1.0 | 6.1 | 21 730 | 53.6% | 41.9% |
| Finca 115 | 3.0 | 6.7 | 27 931 | 30.2% | 18.6% |
| Finca 116 | 1.0 | 8.1 | 29 373 | 54.6% | 43.0% |
| Finca 117 | 3.0 | 11.1 | 64 649 | 35.7% | 24.0% |
| Finca 118 | 6.0 | 6.7 | (12 665) | 14.7% | 3.0% |
| Finca 119 | 3.0 | 4.7 | 7 087 | 22.3% | 10.7% |
| Finca 120 | 4.0 | 8.4 | 23 664 | 24.2% | 12.5% |
| Finca 121 | 3.0 | 7.1 | 28 964 | 28.1% | 16.4% |
| Finca 122 | 3.0 | 3.7 | (1 869) | 15.9% | 4.2% |
| Finca 123 | 1.5 | 3.4 | 5 318 | 27.8% | 16.1% |
| Finca 124 | 1.0 | 3.4 | (12) | 17.5% | 5.8% |
| Finca 125 | 2.0 | 5.0 | 14 879 | 30.3% | 18.6% |
| Finca 126 | 4.0 | 3.4 | (31 399) | -3.6% | -15.3% |
| Finca 127 | 2.0 | 3.4 | 2 903 | 21.6% | 10.0% |
| Finca 128 | 6.0 | 3.4 | (85 273) | -17.5% | -29.2% |