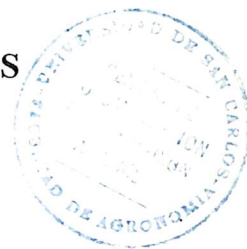
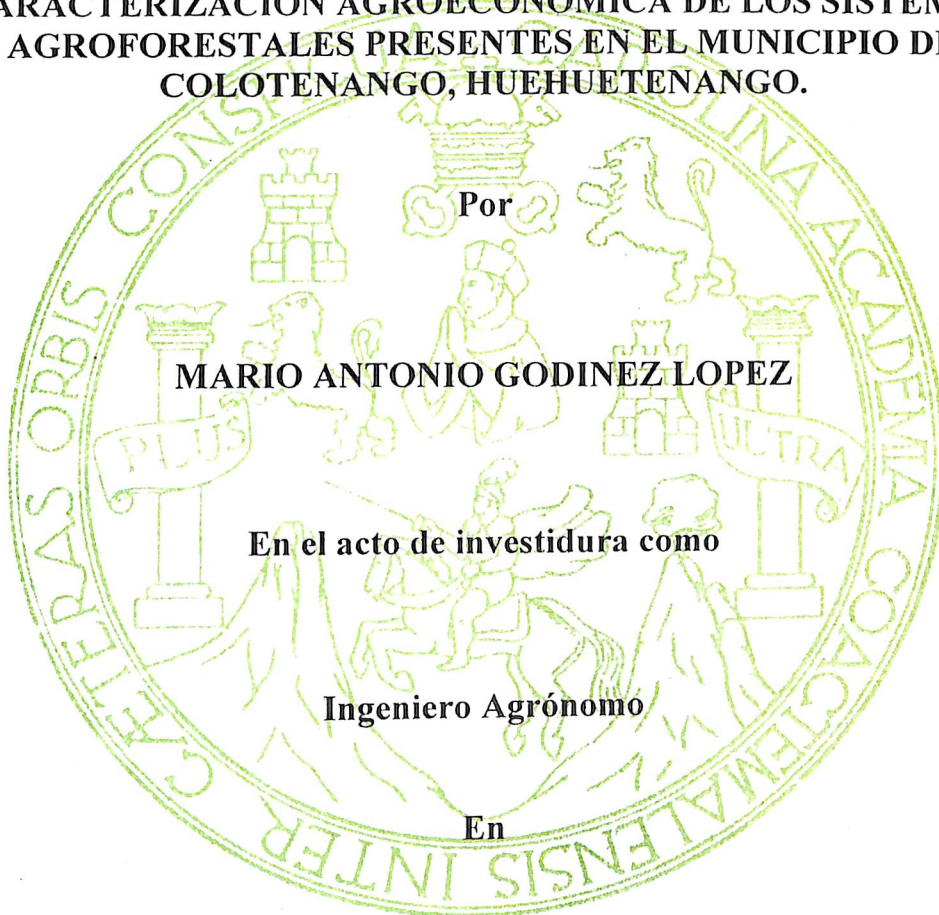


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS**



**CARACTERIZACION AGROECONOMICA DE LOS SISTEMAS
AGROFORESTALES PRESENTES EN EL MUNICIPIO DE
COLOTENANGO, HUEHUETENANGO.**



Por

MARIO ANTONIO GODINEZ LOPEZ

En el acto de investidura como

Ingeniero Agrónomo

En

Sistemas de Producción Agrícola

En el grado académico de Licenciado

Guatemala, noviembre de 2001.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA.

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera.
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Walter Estuardo García Tello.
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz,
VOCAL CUARTO	Prof. Abelardo Caal Ich.
VOCAL QUINTO	Br. Axel Aureliano Herrera López
SECRETARIO	Ing. Agr. Edil René Rodríguez Quezada.

Guatemala, 11 de octubre de 2001.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el documento de graduación titulado:

**"CARACTERIZACION AGROECONOMICA DE LOS SISTEMAS
AGROFORESTALES PRESENTES EN EL MUNICIPIO DE
COLOTENANGO, HUEHUETENANGO"**

Al presentarlo como requisito previo para optar al título de ingeniero agrónomo en sistemas de producción agrícola en el grado académico de Licenciado en ciencias Agrícolas, espero merezca vuestra aprobación,

Atentamente,



Br. Mario Antonio Godínez López
Guatemala, octubre de 2001.

ACTO QUE DEDICO

A:

MIS PADRES: Manfredo René Godinez Cifuentes y Cory López de Godinez

MIS HERMANOS: Luz Virginia, Luis Armando, Francisco René.

MIS HIJOS: Mario Ernesto y Silvia María Godinez Orozco.

DOCUMENTO DE GRADUACION SE LO DEDICO

A:

Pueblo de Guatemala: Como un pequeño aporte a su diario batallar por el desarrollo.

Huehuetenango. Pueblo que me ha dado la oportunidad de aprender de su vasta cultura.

Municipio de Colotenango. Como un mínimo homenaje a su férreo compromiso con la Paz en Guatemala.

AGRADECIMIENTOS

A:

Ingeniero Adalberto B. Rodriguez. Por su gran apoyo en la asesoría e interés en el desarrollo de este trabajo en sus diferentes fases.

Ingeniero Carlos Humberto Muralles Aché, por su asesoría y asistencia en el presente estudio.

La Asociación para la Promoción y el Desarrollo de la Comunidad "CEIBA" por su valioso apoyo económico y logístico para el desarrollo del presente trabajo.

Vanessa Gálvez por su apoyo constante para que el trabajo saliera adelante.

Mis compañeros, compañeras y amigos que siempre me demostraron su solidaridad en el marco de las actividades estudiantiles y técnicas.

INDICE

	Pag.
Indice de Cuadros	viii
Indice de Figuras	ix
Indice de Mapas	x
Resumen	01
I. Introducción	02
II. Planteamiento del problema	04
III. Marco Teórico	05
3.1 Marco Conceptual	05
3.1.1 Qué es un Sistema de Producción?	05
3.1.2 Qué son los Sistemas Agroforestales?	05
3.1.3 Cuál es el interés en los Sistemas Agroforestales?	06
3.1.4 Características de los Sistemas Agroforestales	07
3.1.5 Combinaciones posibles de los Sistemas Agroforestales	08
3.1.6 Clasificación de los Sistemas Agroforestales	09
3.1.6.1 Sistemas Agroforestales Secuenciales	10
3.1.6.2 Sistemas Agroforestales Simultáneos	10
3.1.6.3 Sistemas Agroforestales de Cercas Vivas	10
3.1.6.4 Huertos Caseros Mixtos	10
3.1.7 Ventajas y desventajas de Sistemas Agroforestales En Comparación con Monocultivos no arbóreos	13
3.1.8 Aplicabilidad de los Sistemas Agroforestales	14
3.1.9 Análisis Económico	15
3.1.9.1 Valor Actual; Neto (VAN)	15
3.1.9.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	16
3.1.9.3 Relación Beneficio/costo	16
3.1.9.4 Índice de utilización equivalente de la tierra (UET)	17
3.2 Marco Referencial	17
3.2.1 Información General del Municipio de Colotenango	17
3.2.1.1 Ubicación Geográfica	17
3.2.1.2 División Política	17
3.2.1.3 Etimología y Síntesis Histórica	18
3.2.2 Marco geográfico Natural de Colotenango	19
IV. Objetivos	21
V. Metodología	22
VI. Resultados	23

6.1	Parte Norte del Río Selegua	23
6.1.2	Aldea Ixconlaj	23
6.1.3.	Aldea Tojlate	24
6.1.4	Aldea Ical, Tixel, La Barranca y Xemal	26
6.2	Parte sur del Río Selegua	28
6.2.1	Meseta del Granadillo y Parte Aguas	29
6.2.2	Estrato Parte Aguas al Río Cuilco	31
6.3	Aspectos Agronómicos y Manejo de los Sistemas	31
6.3.1	Edad de los Árboles	32
6.3.2	Distancias de siembra	32
6.3.3	Regulación de la Sombra	33
6.3.4	Manejo de Podas	33
6.3.5	Control de Plagas y Enfermedades	33
6.3.6	Fertilización	34
6.3.7	Cosecha y Procesamiento	35
6.4	Análisis Económico	35
VII.	Conclusiones	38
VIII.	Recomendaciones	40
IX.	Bibliografía Consultada	41
X.	Anexos	43

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Página</u>
1. Cuadro de ingresos y costos para una Cuerda cuadrada.	44
2. Ingresos estimados para el sistema de Huertos Caseros, base para el análisis financiero.	45
3. Ubicación de los sistemas encontrados en el Municipio de Colotenango.	46
4. Resumen de las especies encontradas en los Sistemas agroforestales de Colotenango.	47
5. Cuadros del Análisis financiero detallado.	58

INDICE DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>	<u>PAGINA</u>
1. Combinaciones posibles de los sistemas agroforestales.	8
2. Clasificación de los sistemas agroforestales.	9
3. Perfil horizontal y vertical típico de un huerto casero mixto.	53
4. Perfil típico del sistema café - plátano.	54
5. Perfil típico del sistema café - plátano - papaya - yuca	55
6. Perfil típico del sistema maíz con árboles.	56
7. Planta típica del sistema: Huertos caseros mixtos.	57

INDICE DE MAPAS

<u>Mapa</u>	<u>página</u>
1. Ubicación geográfica de Colotenango en Relación al país y al departamento.	48
2. Mapa del municipio de Colotenango.	49
3. Mapa de uso actual de la tierra en Colotenango.	50
4. Mapa de capacidad de uso de la tierra en Colotenango.	51
5. Ubicación de los sistemas agroforestales en Colotenango	52

CARACTERIZACION AGROECONOMICA DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES PRESENTES EN EL MUNICIPIO DE COLOTENANGO, HUEHUETENANGO.

AGROECONOMIC CHARACTERIZATION OF AGROFOREST SYSTEMS IN COLOTENANGO, HUEHUETENANGO

RESUMEN

El estudio se realizó para obtener una caracterización general de los sistemas agroforestales predominantes en el municipio de Colotenango. Paralelamente permitió determinar los tipos de sistemas agroforestales existentes, sus componentes, sus servicios y beneficios brindados, así como la obtención de una aproximación a la interpretación económica de los sistemas agroforestales mas importantes.

Para realizar el estudio se realizó un caminamiento por las diferentes rangos altitudinales de la zona, posteriormente se realizó un muestreo referencial de los sistemas mas importantes, se tabuló la información capturada en las boletas y se realizó el análisis económico basados en la metodología de "Flujo de caja".

Los principales sistemas agroforestales encontrados en el municipio fueron: huertos caseros mixtos, café con árboles y café con plátano.

La mayor riqueza en biodiversidad fue encontrada en los huertos caseros mixtos, con mas de 30 especies vegetales coexistiendo y especies animales domésticas como componentes del mismo. La base agrícola fundamental de los sistemas es el café, en segundo lugar el plátano, y para unas áreas de huertos es importante la caña de azucar y los frutales.

Geográficamente el área mas rica en Sistemas Agroforestales (SAF) se encuentra al norte de los márgenes del Río Selegua hasta los 1,900 msnm.

Económicamente los sistemas son bastante estables y seguros, proporcionando una relación beneficio costo de 1.74, una TIR nominal de 42.32%, una TIR real de 29.38 % y un VAN de Q5670.01.

Se recomienda en el estudio, la sistematización estable por plazos mas largos del comportamiento de los SAF, el mejoramiento de los mismos con distancias de siembra mas definidas que permitan mejor regulación de sombra, introducción de especies con mayor aporte nutricional al suelo, la introducción de cultivos anuales en los primeros años de establecimiento del sistema.

Finalmente, se recomienda priorizar la asistencia técnica en el manejo de plagas y enfermedades, fertilización y asistencia a la comercialización de los productos. Realizar estudios para determinar cantidades necesarias de tierra para ingresos suficientes para satisfacción de todas sus necesidades básicas, así como profundizar en las fechas críticas y de abundancia para promover acciones de seguridad alimentaria.

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas agroforestales (SAF) se han visualizado como una alternativa económica y ecológica viable de uso de la tierra; sin embargo, aún cuando se practica tradicionalmente desde tiempos pasados, poco se sabe de sus beneficios y bondades.

Es por ello que CEIBA, con el apoyo de MS-Dinamarca y la fundación Intermon/Proyecto integral de la zona Mam, en su programa de producción ha intentado interpretar lo que el campesino está haciendo en el municipio de Colotenango; determinar cuales son los sistemas predominantes, cuales son los componentes principales de esos sistemas y tratar de hacer una interpretación económica de los mismos, mediante indicadores como relación beneficio/costo, Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN).

Lo anterior toma importancia significativa en el marco de que el municipio se ubica en una zona estratégica, frontera con el Tratado de Libre Comercio mas grande de la Región, y que de seguro tendrá implicaciones para la economía campesina de esa zona.

Para el estudio se hicieron caminamientos con el fin de determinar sitios de mayor interés en base a criterios de presencia/abundancia de SAF y diversidad de componentes; luego se hicieron mediciones en los sitios con el objeto de obtener indicadores agronómicos, como especies presentes, abundancia de especies, arreglos de los componentes que interactúan en el sistema y finalmente se pasó una encuesta a "Informantes Claves", que en este caso fueron especialmente los promotores de CEIBA en las diferentes comunidades.

Con los datos recabados se pudo establecer en términos globales, los costos de implementación de los SAF, los ingresos que generan al agricultor y el manejo que se da al sistema; teniendo finalmente identificados los sistemas predominantes que son los huertos caseros mixtos, café- plátano, café con árboles, sistema de cercas vivas y un sistema que se le denominó Maíz con árboles que se presenta en las partes más altas del municipio.

Se estableció que el sistema gira alrededor del café como cultivo principal y con componentes de árboles frutales principalmente. Agronómicamente se estableció que tienen poco manejo, lo que determina bajos rendimientos, no existe una inversión alta en insumos, la mayor parte es una producción orgánica, pero con una alta diversidad (más de 30 especies vegetales) interactuando con el componente animal, presente en la denominada ganadería de traspatio, compuesta básicamente de aves como gallinas, patos y chompipes, además de cerdos.

Finalmente, los indicadores económicos analizados demuestran que los SAF pueden constituir alternativas económicamente viables de uso de la tierra, ya que son proyectos rentables; además que genera una serie de externalidades positivas como servicios ambientales intangibles tales como producción de agua, mantenimiento de la biodiversidad, control de la erosión, etc.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colotenango, es un municipio de Huehuetenango asentado en las márgenes del río Seleguá, pertenece a la etnia Mam y se considera uno de los municipios más golpeados por el conflicto armado interno.

Sus sistemas de producción son bastante tradicionales, generándoles pocos ingresos económicos que no les permiten satisfacer sus necesidades básicas, lo cual los obliga a migrar buena parte del año a las fincas cafetaleras del vecino país de México o bien a la costa sur de Guatemala.

Dentro de sus sistemas de producción agrícola, se encuentran los tradicionales Sistemas Agroforestales, que en los últimos años se ha manejado como una disciplina nueva que viene a constituir una alternativa ecológica y económica de uso de la tierra

El enfoque de sistemas agroforestales también tiene sus detractores que argumentan que la Agroforestería se ha manejado ideológicamente como un paleativo para satisfacer la creciente demanda de alimentos en la familia rural olvidando el problema estructural fundamental que es la tenencia y uso de la tierra.

Sin embargo, a pesar de existir estos sistemas desde hace mucho tiempo en Colotenango, poco se conoce de ellos en cuanto a sus bondades, beneficios, problemas, etc; que permita hacer propuestas o recomendaciones de manejo para hacerlos más eficientes, difundirlos si fuera preciso, o en todo caso, no recomendarlos a campesinos con poco acceso a la tierra, al crédito y a la asistencia técnica. Es por ello que con el presente estudio se pretende tener una aproximación a su entendimiento tanto agronómico como económico.

III. MARCO TEORICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Qué es un Sistema de Producción?

Un sistema es un arreglo o conjunto de componentes unidos o relacionados de tal manera que forman una entidad o un todo. Un sistema agropecuario es aquel cuyos componentes incluyen poblaciones de plantas cultivadas y animales. Un sistema agropecuario tiene características estructurales y funcionales. Estructuralmente, un sistema agropecuario es un diseño físico de cultivos y animales en el espacio o a través del tiempo; funcionalmente, es una unidad que procesa ingresos tales como radiación solar, agua, nutrimentos y produce egresos tales como alimentos, leña, fibras, etc. (3).

3.1.2. Qué son los Sistemas Agroforestales?

Los sistemas agroforestales (SAF) son formas de uso y manejo de los recursos naturales, en los cuales especies leñosas (árboles, arbustos o palmas); son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal (4).

Como ejemplo de sistemas agroforestales pueden mencionarse los cultivos perennes (tales como café y cacao) bajo sombra de árboles, cultivos anuales intercalados en plantaciones de árboles, huertos caseros mixtos, combinaciones de árboles con pastos, plantaciones de árboles para forraje, cultivos en franjas, cercos vivos y algunas formas de la agricultura migratoria (3).

Las numerosas técnicas agroforestales son utilizadas en regiones de diversas condiciones ecológicas, económicas y sociales. En regiones con suelos fértiles pueden ser muy productivos y sostenibles; sin embargo, esas prácticas tienen igualmente un alto potencial para mantener y mejorar la productividad en áreas que presentan problemas de baja fertilidad y exceso o escasez de humedad de los suelos. También son importantes cuando la falta de infraestructura hace que la mayoría deba satisfacer sus necesidades básicas de habitación, alimentos, forrajes y combustibles, y es oneroso y complicado el uso de insumos tales como abonos, pesticidas y maquinaria agrícola. En

general la aplicación de técnicas agroforestales puede consolidar o aumentar la productividad de establecimientos agropecuarios y plantaciones forestales de muy diversas dimensiones, o por lo menos, evitar que exista degradación del suelo o merma de la productividad en el curso de los años (3).

3.1.3. Cuál es el interés en los sistemas agroforestales?

Los sistemas de cultivo y la cría de animales, especialmente en áreas poco fértiles o propensas a la erosión, incluyen asociaciones de varias especies, cultivos intercalados y esquemas de rotación complejos.

Muchos de esos sistemas no son suficientemente productivos como para satisfacer las necesidades crecientes de la población, por ello se hace cada vez más necesario desarrollarlos y mejorarlos, es decir, incorporar el uso de tecnologías apropiadas para hacerlos más productivos.

El interés que estos han despertado desde el punto de vista científico se debe a la necesidad de encontrar opciones más atinadas para los problemas de baja producción y degradación de la tierra, en consecuencia los sistemas agroforestales puede brindar una alternativa para el uso de los recursos naturales, que aumenten o al menos mantengan la productividad de la tierra sin causar degradación (8).

El deterioro de la capacidad productiva de la tierra se debe en gran parte a la deforestación y al uso inapropiado de los recursos, esos problemas surgen, en parte, del aumento de la demanda por el uso de la tierra. El aumento demográfico, las presiones económicas para intensificar la producción agrícola con el propósito de obtener ganancias inmediatas y el manejo inadecuado de los recursos, motivan una mayor demanda por el uso de los mismos. En consecuencia, para aumentar el área de terreno disponible, se incrementa la tasa de deforestación (8).

En áreas de suelos fértiles y con humedad adecuada, las formas más intensivas de uso de la tierra, que incluyen la agricultura en monocultivo y en plantaciones grandes con altos insumos de fertilizantes, herbicidas y pesticidas, a menudo mecanizadas, algunas veces han resultado exitosas; sin embargo, estos sistemas requieren el uso de tecnología avanzada. Las técnicas de la “Revolución Verde” incluyen el uso de semillas mejoradas genéticamente y la aplicación intensiva de plaguicidas y fertilizantes. Pero el uso excesivo de agroquímicos puede ocasionar peores problemas de plagas y contribuir a la contaminación ambiental; además, solo algunos agricultores tienen acceso o disponen de recurso para aplicar ese tipo de tecnología (7).

En áreas cuyas condiciones no son tan adecuadas, han fracasado muchos intentos para reemplazar a los complejos sistemas tradicionales de uso de la tierra; aparentemente, ello se debe a los riesgos del clima, plagas, dificultades en el manejo de suelos y condiciones sociales y culturales que dificultan la aceptación de los nuevos cultivos (8).

Para aumentar la productividad de muchos sistemas agroforestales es necesario desarrollar tecnología; en ese proceso se requiere la integración de disciplinas relacionadas con la ecología, la agricultura, la ganadería y la silvicultura. El reto principal es diseñar tecnologías apropiadas para satisfacer los requerimientos sociales y económicos específicos, en las condiciones naturales existentes (7).

3.1.4. Características de los Sistemas Agroforestales

La presencia de árboles provee a los sistemas agroforestales algunas características que favorecen la producción y la sostenibilidad, entre estos están: efectos sobre el ciclaje de nutrimentos, estratificación, en el uso de recursos, efectos sobre el microclima, influencias sobre el control de la erosión, y sobre las poblaciones de plagas, entre otras; en general una serie de características que vienen a hacer un mejor aprovechamiento de todos los recursos y mantienen la biodiversidad del área (3).

3.1.5. Combinaciones posibles de los Sistemas Agroforestales

En el esquema siguiente se pueden observar las combinaciones posibles que proponen los Sistemas Agroforestales (Figura 1).

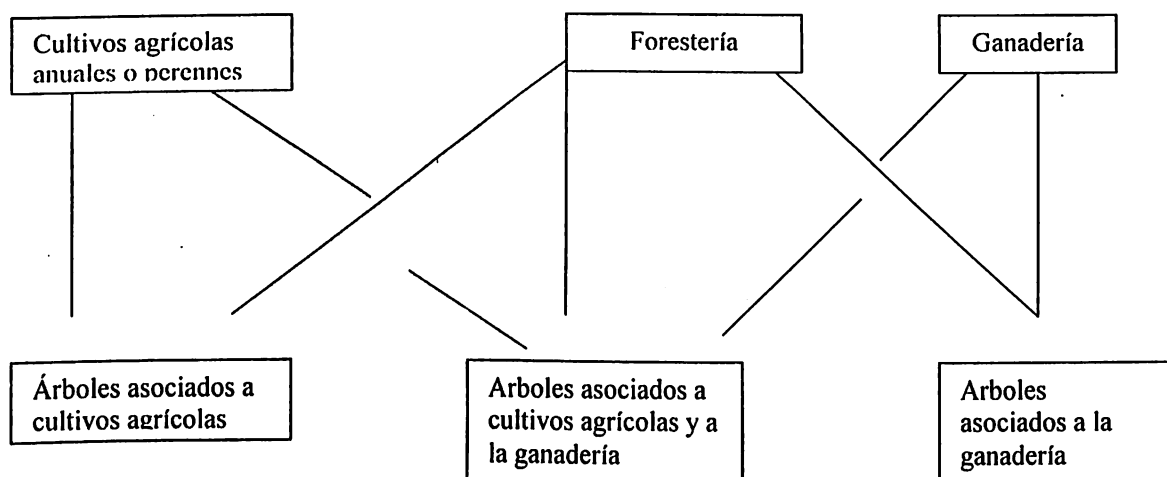


FIGURA 1: Combinaciones posibles de los sistemas agroforestales. Tomado de Combe y Budowski (3)

3.1.6. Clasificación de los Sistemas Agroforestales

Combe y Budowski (3) proponen la siguiente clasificación de los Sistemas Agroforestales en función de los cultivos asociados (Figura 2).

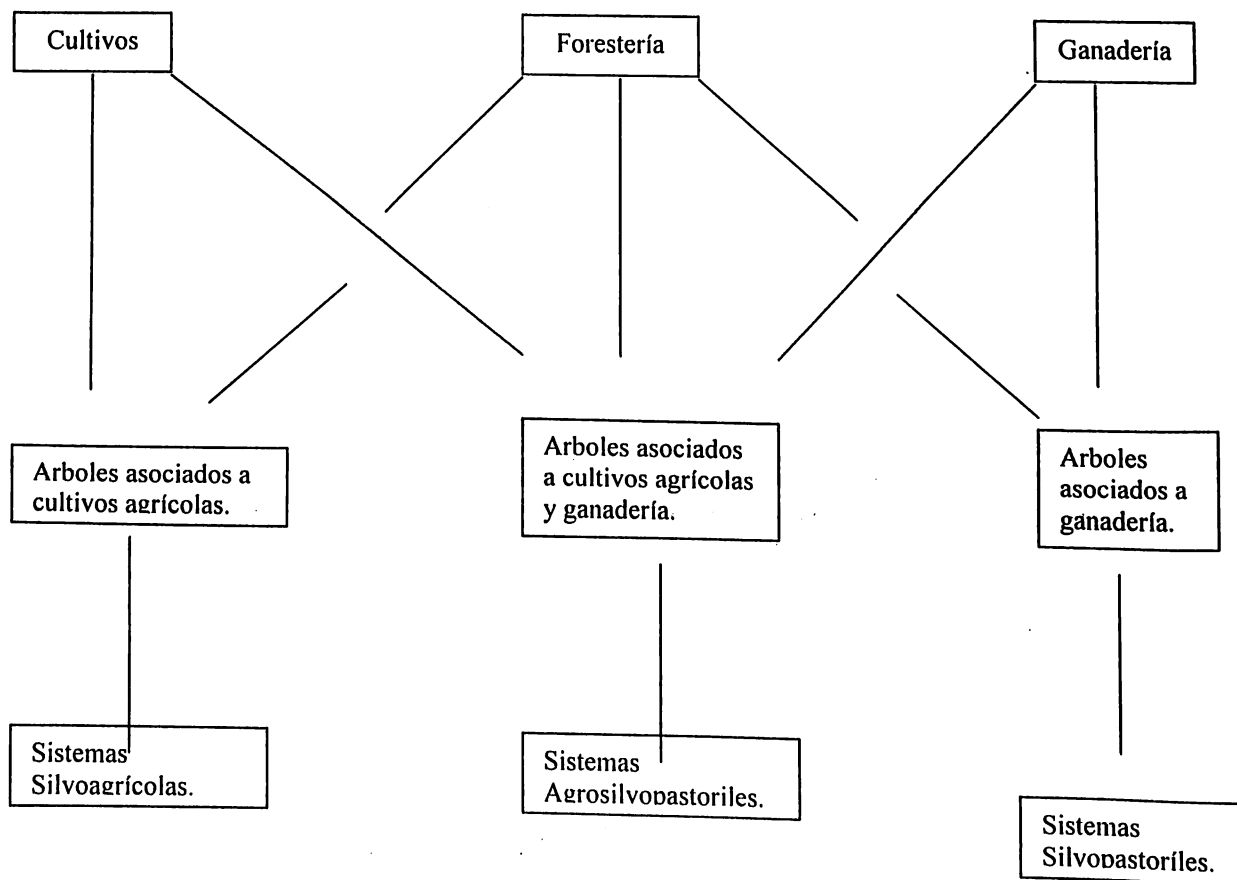


FIGURA 2: Clasificación de los Sistemas en función de los cultivos asociados.

3.1.6.1. Sistemas Agroforestales Secuenciales

En ellos existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos; es decir que los cultivos anuales y las plantaciones de árboles se suceden en el tiempo. Esta categoría incluye formas de agricultura migratoria con intervención o manejo de barbechos, y los sistemas taungya, métodos de establecimiento de plantaciones forestales en los cuales los cultivos anuales se llevan a cabo simultáneamente con las plantaciones de árboles (3).

3.1.6.2. Sistemas Agroforestales Simultáneos

Consiste en la integración simultánea y continua de cultivos anuales o perennes o de usos múltiples, así como árboles maderables y frutales y/o ganadería. Estos sistemas incluyen asociaciones de árboles con cultivos anuales o perennes, huertos caseros mixtos y sistemas agrosilvopastoriles (3).

3.1.6.3. Sistemas Agroforestales de Cercas vivas y Cortinas rompevientos

Estos sistemas consisten en hileras de árboles que pueden delimitar a una propiedad o servir de protección para otros componentes u otros sistemas; se les puede considerar como sistemas complementarios de los nombrados anteriormente (3).

3.1.6.4. Huertos Caseros Mixtos

Como en la agricultura migratoria, los huertos familiares constituyen prácticas agroforestales muy antiguas. Estos sistemas se utilizan para proveer necesidades básicas de familias o comunidades pequeñas; ocasionalmente se venden algunos excesos de producción. Los Huertos Caseros Mixtos o Huertos Familiares se caracterizan por su complejidad, presentando múltiples estratos con gran variedad de árboles, cultivos y algunas veces animales. Son sistemas de alta diversidad de especies, con producción durante todo el año, y juegan un papel primordial en suplir los alimentos básicos a nivel familiar.

El huerto puede producir alimentos y, incluidos frutos, plantas medicinales, nueces, legumbres, fibras, madera y ornamentales (3).

A continuación se resumen algunas de sus características:

- 1.- Son sistemas con necesidad de pocos ingresos (entradas) y capacidad constante de egresos para el consumo.
- 2.- La necesidad de mano de obra se escalona durante el año y no se concentra en épocas cortas.
- 3.- Se depende más de la mano de obra familiar.
- 4.- Son agroecosistemas con demandas económicas reducidas, apropiados para personas de escasos recursos.
- 5.- Ecológicamente son sistemas agrícolas muy parecidos a los ecosistemas naturales, debido a la alta diversidad de especies, alta capacidad de captura de la radiación solar, mecanismos de control biológico, ciclos cerrados de nutrientes, uso eficiente del espacio y alto grado de estabilidad.
- 6.- Económicamente, son sistemas agrícolas con gran resistencia a la fluctuación e inseguridad del mercado, debido a sus productos muy diversificados. Dichos huertos pueden ser muy independientes de insumos externos: por ejemplo, para los huertos familiares tradicionalmente no se necesita comprar fertilizantes o plaguicidas. Relativamente tienen una escasa inversión en términos de insumos y mano de obra.

¿Qué ventajas pueden representar el uso de estos Sistemas?

Su objetivo principal es la diversificación de la producción; también se pueden lograr aumentos en la productividad a través de algunas interacciones con el componente arbóreo. En esta categoría se encuentran varios sistemas de explotación comercial, como las plantaciones de cocoteros, caucho o palma en asociación con cultivos o como en las plantaciones de árboles maderables con cacao.

El ciclaje de nutrientes también se ve favorecido en este tipo de sistemas. En ellos son utilizadas con frecuencia especies fijadoras de nitrógeno, como árboles para sombra, lo cual influye sobre las características del ciclo y la magnitud de la tasa de circulación de nutrientes. (2).

¿Que efectos tienen estas interacciones? Generalmente la competencia tiene un efecto negativo sobre los rendimientos de cultivos individuales, en muchos casos, los monocultivos producen muy buenas cosechas, como ocurre con el café y el maíz. Sin embargo, frecuentemente los sistemas agroforestales son preferidos para estos cultivos, debido a razones como las siguientes:

- 1.- Al utilizar prácticas agroforestales, las cosechas de estos cultivos son más consistentes a través de los años.
- 2.- La calidad del producto algunas veces es mejor.
- 3.- Al diversificar la producción se reducen los riesgos económicos.
- 4.- En los sistemas agroforestales, en algunas ocasiones la productividad de cada cultivo puede ser menor que en el monocultivo, pero la producción total por unidad de área es mayor.

3.1.7. Ventajas y desventajas de Sistemas Agroforestales en comparación con monocultivos no arbóreos

3.1.7.1. Ventajas

- a. Se promueve una mejor utilización del espacio vertical y se estimulan (hasta cierto punto) modelos ecológicos encontrados en la naturaleza en cuanto a estructura y función.
- b. Se captura más eficiente la energía solar.
- c. Hay mayor resistencia contra condiciones adversas de variabilidad en las lluvias (escasez o excesos en comparación con promedios).
- d. Se mitigan los extremos de temperaturas (máximas y mínimas), particularmente para los cultivos o plantas cerca del suelo.
- e. Se reduce el efecto dañino por fuertes vientos o el impacto de gotas de lluvia con alta energía cinética.
- f. Hay menor proliferación de malas hierbas debido a la menor llegada de luz hasta el suelo y la competencia de raíces de árboles por agua.
- g. Una mayor cantidad de biomasa regresa en forma de materia orgánica y esta puede considerarse de mejor calidad para el suelo.
- h. Hay mayor eficiencia en recircular nutrimentos gracias a la red adicional de raíces de árboles que capturan los nutrimentos que se mueven dentro del suelo.
- i. Hay un efecto de bombeo de nutrimentos liberados por la roca madre de los horizontes inferiores del suelo, a través de las raíces más profundas de los árboles que llegan a estas profundidades.
- j. En el caso de muchos árboles de leguminosas, se fija nitrógeno del aire a través de actividades en las raíces, aportando cantidades adicionales de este elemento al suelo. Igual ocurre con algunas otras especies arbóreas no leguminosas con otros microorganismos asociados en sus raíces.
- k. Los árboles tienden a mejorar la estructura del suelo, produciendo mayor cantidad de agregados estables y evitando una capa endurecida.

- l. La presencia de árboles favorece un mejor drenaje y reduce el encharcamiento.

3.1.7.2. Desventajas

- a. Los árboles compiten por luz y pueden perjudicar los cultivos alimenticios y plantas forrajeras tanto en calidad como cantidad.
- b. Los árboles compiten por espacio radicular y aéreo.
- c. Los árboles compiten por nutrimentos.
- d. Los árboles pueden causar daños a los cultivos, principalmente cuando se botan para leña o madera o cuando se practican podas.
- e. La mecanización de los cultivos es más difícil o imposible.
- f. Los árboles pueden producir influencias alelopáticas.
- g. En algunos casos puede haber una proliferación de especies de animales dañinos.

3.1.8.APLICABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

Se argumenta que actualmente la agroforestería sufre de excesiva promoción y mentiras piadosas y no se basa en análisis objetivos de sus potencialidades y limitaciones. Se propone que debería hacerse siempre una comparación entre agroforestería y monocultivos como alternativa válida para desarrollar credibilidad científica y proporcionar un instrumento para aquellos que desean promover las prácticas agroforestales. Tal comparación debe sopesar cuidadosamente las ventajas y desventajas de cada sistema, desde ángulos tanto socioeconómicos como biológicos (3).

Según Budowsky (3) es posible ver la agroforestería como técnica de uso del suelo aplicable tanto a sistemas agrícolas de bajo capital e insumos en los que el auto abastecimiento es el objetivo, como a combinaciones de elevado capital y nivel de insumo donde el objetivo es el rendimiento máximo posible del subsidio de energía; ambos sistemas tienen en común el rendimiento sostenido, esto, es que deben mantener la productividad.

La agroforestería como todas las prácticas de manejo de suelos en el mundo tiene sus grandes defensores y también sus detractores (4).

Entre los primeros podrían citarse a los que, por falta de una base científica, argumentan que la agroforestería es la cura a todos los males del uso de la tierra y que los árboles tienen poderes milagrosos sobre la superficie (4).

Si bien es cierto que la agroforestería tiene un inmenso campo de aplicación y puede practicarse desde el latifundio agroexportador hasta el minifundista, es el agricultor de mediana baja o baja capacidad económica el llamado a interesarse en su aplicación; debido a que el agroexportador no está directamente afectado por la crisis energética domiciliaria, ya que él radica en pueblos grandes o ciudades y la crisis que le afecta directamente es la crisis del petróleo, no la de la leña (4).

En segundo lugar el minifundismo no puede dedicar una parte de su tierra al cultivo de especies forestales dedicadas a producir la leña que el mismo consume, porque la cantidad de tierra arable que posee le es inadecuada para su auto consumo de subsistencia, y no podrá dedicarla a la producción de leña (4).

3.1.9. Análisis Económico

Para efectos de los sistemas agroforestales que son proyectos productivos de largo plazo (mas de 5 años) se ha considerado que los indicadores más adecuados son el valor actual neto (VAN) o valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR), la Relación Beneficio/ Costo y el índice de utilización equivalente de la tierra (UET).

3.1.9.1. Valor Actual Neto (VAN)

Este valor es simplemente el valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos o flujo incremental de fondos. El Valor Actual Neto se puede decir que es la diferencia entre el valor actual de la corriente de beneficios menos el Valor Actual de la Corriente de Costos, por lo que, si el valor actual neto resultare ser negativo, tendríamos un caso en que la tasa supuesta de actualización, el valor actual de la corriente de beneficios es menor que el valor actual de la corriente de costos, es decir, es insuficiente para recuperar la inversión.

En este caso es mejor colocar el dinero en un banco a la tasa de interés propuesta que invertirlo en el proyecto. Por lo que el criterio de selección es aceptar todos los proyectos con un VAN de cero o mayor.

3.1.9.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

El TIR se define como la tasa de ganancia de dinero invertido en un proyecto. En otras palabras cuando se selecciona una tasa de actualización y hacemos que el VAN del proyecto descienda a cero, es justo cuando se logra el punto de equilibrio, es decir podría recuperar todo el capital y los gastos de operación erogados y pagar aun la tasa de interés seleccionada por la utilización del dinero.

3.1.9.3. Relación Beneficios/Costos

Esta es la relación que se obtiene cuando el valor actual de la corriente de beneficios se divide por el valor actual de la corriente de costos. La relación beneficio/costo variará según la tasa de interés elegida. Cuanto más elevada sea dicha tasa menor será la relación resultante, y si se elige una tasa bastante elevada, se forzará a descender a menos de uno la relación beneficio/costo. Por ello el criterio formal de selección de un proyecto es aceptar todos aquellos que tengan una relación beneficio/costo de uno o mayor.

En cuestión lo que nos interesa es saber si recuperamos o no nuestra inversión (capital o dinero) por lo que cuando el VAN y la TIR de un proyecto sean cero y la Relaciones Beneficio/Costo fuera de uno; simplemente podemos decir que recuperamos nuestra inversión pero evidentemente no obtuvimos nada del proyecto. Por lo tanto se obtienen rendimientos del capital (incluyendo incluso la depreciación), cuando el VAN del proyecto a una tasa de actualización de cero, es cero o mayor, cuando el proyecto obtiene una TIR de cero o mayor y cuando la Relación Beneficios/Costos es uno a una tasa de interés cero mayor de cero. (J. Price Gittinger, 8).

3.1.9.4. Índice de Utilización Equivalente de la Tierra (UET)

El UET determina la superficie que hay que emplear bajo el sistema de monocultivo para obtener una producción equivalente con el sistema asociado. El Índice de Utilización Equivalente de Tierra puede utilizarse para determinar la eficiencia de los sistemas de producción. Se calcula dividiendo los cocientes de la relación entre rendimientos de un cultivo sembrado asociado (RA) y el rendimiento del mismo cultivo sembrado puro (RP), en condiciones ambientales parecidas, entonces: $UET=RA/RP$.

3.2. MARCO REFERENCIAL

3.2.1. Información General del Municipio de Colotenango.

3.2.1.1. Ubicación Geográfica

Colotenango es municipio del departamento de Huehuetenango: su cabecera municipal se encuentra a 1,590 msnm, latitud 15 grados, 24 minutos, 15 segundos; longitud 91 grados, 42 minutos, 52 segundos. Forma parte de una microcuenca del Río Selegua.

Tiene una extensión de 71 Kilómetros cuadrados, compuesto por terreno quebrado, mesetas, vegas y llanuras. Limita al norte con los municipios de Santiago Chimaltenango y San Pedro Necta; al este con San Juan Atitán y San Rafael Petzal; al sur con San Gaspar Ixchil y al oeste con San Idelfonso Ixtahuacán. Dista aproximadamente a 310 kilómetros de la ciudad capital y a 35 de la cabecera departamental de Huehuetenango.

3.2.1.2. División Política

Colotenango cuenta con 8 aldeas que son: Ical, Ixconlaj, Tojlate, Tixel, La Barranca, Xemal, La Vega y Granadillo; y con 16 caseríos que son , Luminoche, Llano Grande, Sacuil, Naranjales, Tuitzloch, Siete Caminos, Tuitojnim, Bella Vista, Chancimiento, Tuisquian, Platanar, El Chorro, Barranca Grande, Barranca Chiquita, Che-Cruz y Chemiche (Ver mapas en anexos).

3.2.1.3. Etimología y Síntesis Histórica.

Colotenango proviene del Nahuatl: colotl= alacrán y tenango=lugar amurallado; tenan = muralla y co = sufijo locativo; entendiéndose como “Lugar amurallado de alacranes”.

Datos arqueológicos y lingüísticos sugieren que los antepasados de los mames que hoy ocupan Colotenango evolucionaron de una comunidad protomaya cultivadora de maíz asentada en algún punto de Huehuetenango, del cual se separaron alrededor de 2,600 años a.C., por un proceso de migración interna (9)

León Valladares (9) describe la ruinas de Pueblo Viejo en Colotenango, como “Una típica ciudadela maya” e indica que hay piedra tallada y estuco, solo que sin llegar a las características clásicas de Zaculeu, y que 1,110 años D.C. grupos migratorios de México penetraron a Guatemala provocando grandes cambios a la cultura nativa.

Es de muchos conocida la resistencia que presentaron los mames de la región a la invasión española, así como las batallas libradas por Kaibil Balam, - señor de los mames -; esto evidencia que Colotenango tiene existencia prehispánica.

Con la conquista y colonización, Colotenango pasa a ser parte del corregimiento de Totonicapán (año 1690), dentro de la administración Mercedaria, sin embargo se afirma que su fundación fue iniciada formalmente por sacerdotes Dominicos en los primeros años de la Colonia.

Las distintas formas de sometimiento de la población indígena durante la colonia y subsecuentes, ubican a Colotenango como uno de los llamados por los historiadores “Pueblo de Indios” consistentes en reservorio de fuerza de trabajo para satisfacer demandas laborales en las plantaciones de cultivos dominantes en la época; podemos mencionar a las reducciones, las encomiendas, el repartimiento y la habilitación como algunas de sus expresiones.

La Reforma Liberal de 1,871 agudiza más la situación de pobreza de muchas comunidades indígenas, entre ellas la de Colotenango, al legislar la obligatoriedad de la titulación de tierras en 1,884, al suprimir las tierras comunales, donde muchas personas ajenas a las comunidades indígenas pasaron a ser propietarias de grandes extensiones de terreno.

La iglesia, a pesar de la llegada al poder de los liberales, no pierde mucho poder en esos lugares, prueba de ello es que aun conservan raigambre entre la población.

La influencia religiosa, al inicio tuvo que tolerar muchas de las expresiones religiosas indígenas mezcladas con la celebración católica, pero esto cambia a partir de los años 1,940 cuando llegan al área religiosos de la orden norteamericana de Mariknoll, y con ellos, se instituye el movimiento reformador denominado Acción Católica.

Se divide entonces la población religiosa entre católicos tradicionales y catequistas; de ellas la católica tradicional va perdiendo espacio con los años. Estos pueblos sufren después la influencia de sectas protestantes y de los mormones (años 70s y 80s) aunque sin mucha influencia en la población.

En 1,958 los Mariknoll iniciaron una escuela privada para indígenas, de castellanización y estudios primarios, posteriormente esta continuo bajo la dirección de las Madres franciscanas y patrocínio de la Fundación Christian Childrens.

También estos pueblos fueron sacudidos fuertemente por la violencia política de los 80s, se mencionan entre las aldeas afectadas por masacres y otros fenómenos violentos: la aldea Ical, Tixel y Xemal.

3.2.2. Marco Geográfico Natural de Colotenango

3.2.2.1. Suelos

La formación geológica de Colotenango está integrada por rocas ígneas y metamórficas del cuaternario (Op), rellenos y cubiertas de cenizas pómez de origen diverso; a la vez tambien se encuentran rocas del período permico (Pc) carbonatos tambien conocidos como formación chochal; rocas del jurásico-cretásico, de la formación Todos Santos, de la formación del jurásico superior neocomiano.

Respecto a sus suelos, Simmons, Tarano y Pinto indican que la capacidad productiva de los suelos se ubica en los suelos Salamá fase quebrada (Slq) y los suelos Sacapulas (Sa) tambien se encuentran en mínima extensión suelos del tipo Chixoy (Chy).

La capacidad productiva de la tierra la ubica dentro de los suelos clase VII con tierras no cultivables, aptas solamente para uso o explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendientes muy inclinadas; suelos poco profundos, de textura y drenaje deficiente con serios problemas de erosión, no aptos para cultivos, sin embargo se podrían considerar algunos cultivos perennes, no es posible la mecanización y es indispensable efectuar prácticas intensivas de conservación de suelos.

3.2.2.2. Clima

El clima de Colotenango se clasifica como B'2b'Bi que lo caracterizan como templado con invierno benigno, húmedo, con vegetación característica de bosque y con invierno seco, la zona de vida se identifica como bosque húmedo Montano bajo subtropical. Su precipitación varía desde 1057 mm, hasta 1,558 mm, promediando 1,344 mm de precipitación pluvial anual; con una temperatura media anual de 20 grados centígrados y una mínima de 5 y máxima de 30 grados centígrados.

IV. OBJETIVOS

4.1. General

Realizar una caracterización general de los sistemas agroforestales predominantes en el municipio de Colotenango.

4.2. Específicos

4.2.1. Determinar los diferentes sistemas agroforestales existentes .

4.2.2. Determinar los diferentes componentes de los sistemas predominantes.

4.2.3. Describir los servicios y beneficios que brinda cada uno de los componentes de los sistemas.

4.2.4. Realizar una aproximación a la interpretación económica de los sistemas agroforestales más importantes.

V. METODOLOGIA

Para efecto de cumplir con los objetivos propuestos se adoptó una metodología sencilla, que consistió en una primer fase de investigación documental del área, que nos permitiera tener un marco y visión general del municipio.

Posteriormente se hizo un caminamiento por todo el municipio, decidiéndose hacer una estratificación en base a criterios altitudinales, desde las márgenes del río Selegua a la parte norte, de las márgenes del río Selegua hacia el sur hasta llegar a la pequeña planicie que forma el parte aguas del río Selegua y río Cuilco y el último estrato de esa planicie hasta las márgenes del río Cuilco que es donde termina el municipio.

Luego de esa estratificación se pasó a una fase de campo donde se tomaron datos directamente de las parcelas definidas como las principales, tomando datos de arreglos topológicos, distancias de siembra, número de especies vegetales presentes, número de cada especie, Etc. y otros datos que se pueden ver en la boleta que se adjunta en los anexos.

Se diseñó una segunda boleta que con ayuda de los promotores de Ceiba se pasó a los dueños de las parcelas definidas como principales, siguiendo el criterio de hacer un muestreo preferencial; con esta boleta se pretendía conocer la importancia y beneficios que obtiene el agricultor de cada uno de los componentes del sistema, costos de producción, precios y lugares de ventas, y otros que nos permitiera tener una aproximación de los costos y beneficios, con el objeto de hacer una interpretación económica de acuerdo a los indicadores VAN, TIR, Relación Beneficio/Costo y el Índice de Uso Equivalente de la Tierra; y con ello conocer la eficiencia agroeconómica de los sistemas agroforestales evaluados, sus problemas de manejo, para finalmente poder recomendar algunas medidas que los hagan en terminos ecológicos, agronómicos y económicos más eficientes.

VI. RESULTADOS

6.1. Parte Norte del Río Selegua

Siguiendo la división natural que hace el río Selegua en el municipio, se tiene un cambio latitudinal que va de los 1,550 msnm., en la aldea Xemal que es donde inicia el municipio, hasta llegar a los 1,400 msnm en el caserío Chanjón, que es donde termina el municipio siguiendo el recorrido de dicho río. Esta parte la componen 6 de las 8 aldeas que conforman el municipio; y es aquí donde se encuentra la mayor riqueza en sistemas agroforestales, principalmente de los denominados huertos caseros mixtos o huertos familiares; y el pico más alto se encuentra a los 2,250 msnm. Se hace a continuación una descripción general de lo encontrado, no solamente en cuanto a sistemas agroforestales se refiere, sino también a cultivos y en general a la situación de sus recursos naturales, principalmente bosque.

6.1.2. Aldea Ixconlaj

Es junto con Tojlate, una de las aldeas más lejanas de la cabecera municipal y de las que se encuentra a mayor altura sobre el nivel del mar, con 2,100 metros en su parte más alta por donde pasa la carretera que conduce a Santiago Chimaltenango.

En esta parte se tiene como sistema agroforestal predominante el cultivo de maíz intercalado con árboles dispersos, siendo ecológicamente muy pobres; y sus componentes son encinos (Quercus spp), alisos (Alnus spp) y pinos (Pinus spp) en menor escala.

Estas especies son utilizadas principalmente para obtención de madera y leña, y en el caso del aliso la gente reporta sus bondades además de la madera y leña en la producción de broza (materia orgánica), en la fijación de nitrógeno y como planta medicinal en el control de cólicos.

El aliso es una de las especies más importantes del área por existir incluso bosquetes o rodales puros del mismo. Conforme se desciende al río Chanjón que divide Ixconlaj con Tojlate aumenta la riqueza de los SAF principalmente

a partir de los 1,920 msnm, que es donde se encuentra el centro poblado de la aldea, apareciendo los primeros sistemas de huertos caseros mixtos, con una base principal en el cultivo del café; que aparentemente son de introducción reciente, ya que con pocas excepciones los cafetales tienen edades de no más de 5 a 8 años; teniendo variedades como el pache rojo, el nance y una alta preferencia de arábigos.

Se tiene una alta diversidad de especies de sombra, pero a la vez con una alta densidad ya que la sombra llega a tener una cobertura hasta del 90%. Sobresalen especies como el chalum (Inga spp), aliso (Alnus spp), aguacate (Persea americana), y una abundancia de lo que denominan guineo o banano (Musa spp).

Alrededor de cada huerto y conformando un sistema de cercas vivas se encuentran especies como el izote, sauco (Sambucus spp), pinos y cipreses; es común también, encontrar que algunas especies forestales y arbustivas realizan la función de tutores para el cultivo de güisquil, y otra de las especies presentes de importancia es el durazno (Prunus spp) intercalado en el cultivo del café; teniendo como característica que todas las especies intercaladas no tienen un arreglo topológico y distancias definidas, encontrándose dispersas al azar.

En cuanto al área cultivada con este sistema el promedio es de cinco cuerdas (25 x 25 varas) equivalente a 0.22 has. por cada agricultor, siendo todos propietarios; en todo caso este sistema no abarca más del 10% del área de la aldea.

Existe en esta comunidad una cobertura forestal poco disturbada de más o menos 60% del área; sin embargo colindando con San Pedro Necta se encuentra el denominado Cerro del Torito totalmente deforestado; siendo explotado actualmente con cultivos limpios de maíz y frijol, constituyendo el área con mayor pendiente por lo tanto la más susceptible a la erosión.

6.1.3. Aldea Tojlate

Se encuentra vecina a Ixconlaj, dividida por el río Cañón, teniendo características prácticamente iguales, o muy similares principalmente en lo que se refiere al sistema café con árboles, que se encuentra presente únicamente en el caserío Che-Crúz y el centro poblado de Tojlate; al igual que en Ixconlaj no es un sistema ampliamente difundido, sino de reciente

introducción (5 a 8 años máximo), por lo que el área que abarca del territorio, tampoco sobrepasa el 10%.

Cabe resaltar que en la cumbre denominada de Chemiche, camino a San Juan Atitán y a una altura de 2,210 msnm, se encuentra un sistema de maíz con árboles dispersos muy interesante, por la alta diversidad de especies forestales y arbustivas con que cuenta, ya que se encontraron más de 10 especies y una abundancia de más de 120 ejemplares por hectárea.

Dentro de las especies encontradas se encuentran algunas que pueden tener un alto valor al darles un manejo diferente al actual, por ejemplo el denominado malacate (Lil en mam) (Perymenium grande Hemsl) de la familia Asteraceae (Compositae), que puede llegar a ser un árbol con hasta 20 metros de altura y un fuste de 50 centímetros de DAP como algunos ejemplares encontrados en el área.

Según los vecinos es una de las especies más requeridas para leña en época lluviosa ya que tiene una alta capacidad para arder (combustión), aún encontrándose verde o mojada lo que no sucede con otras especies, además tiene un crecimiento rápido y potencialmente alta productora de polen por su abundante floración por lo que puede ser importante multiplicarla y pensar en la introducción y explotación de abejas (*Apis mellifera*) para la producción de miel, ya que actualmente esto no existe en el lugar, y además es prácticamente despoblado por lo que no representaría ningún peligro para la población.

Otra especie muy importante y frecuente en el sistema es el conocido comúnmente como Chunish en mam, que corresponde a una especie arbustiva, de la familia Asteraceae (Dahlia imperialis Roehl ex Ortgies), cuya importancia radica en que la parte meristemática (brotes o retoños) son comestibles en el lugar y además es utilizado como abono verde.

Dentro de otras especies presentes se encontró: encinos (Quercus spp), aliso (Alnus spp), también muy importante por su aporte de materia orgánica y fijación de nitrógeno, pino (Pinus spp), arrayán o arrejan, timboque (Tecoma stans), y otras especies de menor importancia. Cualquiera de las especies ya sea arbóreas o arbustivas cumple también la función de tutores del güisquil disperso dentro del sistema.

Es de importancia hacer mención que Godinez (9) en el Diagnóstico General del municipio de Colotenango hecho en 1993 reporta que en las dos aldeas anteriores existe un sistema con base al cultivo de caña de azúcar, para la

producción de panela o rapadura, lo que a la fecha no se encontró en ningún lugar, quedando únicamente vestigios de los trapiches, muy probablemente debido a que la caña de azúcar demanda altas cantidades de agua de riego, las que escasean en la actualidad en la zona.

6.1.4. Aldeas Ical, Tixel, La Barranca y Xemal

Para el caso de estas cuatro aldeas sus sistemas productivos son bastante similares por lo que al no existir diferencias fundamentales se consideró que no amerita hacer un detalle separado por aldea, por lo que la descripción que se presenta es válida para el área que ocupan las aldeas en mención.

Es el área donde existe la mayor riqueza en biodiversidad en los sistemas agroforestales, esencialmente en los huertos caseros mixtos, que inician en más o menos unos 30 metros de las márgenes del río Selegua ya que paralelo al río se encuentra la carretera Internacional CA-1.

Entre la diversidad de especies vegetales se determinaron alrededor de 35 entre arbóreas, arbustivas y herbáceas, todas con un valor de uso importante, teniendo como base principal el cultivo del café y en algunos casos la caña de azúcar o ambos a la vez; otra característica de esta zona es que en raras ocasiones se encuentran cultivos limpios de maíz y frijol (solos o asociados) encontrándose pequeñas parcelas de una cuerda máximo (441 Metros cuadrados, equivalente a 0.0044 hectáreas), a la orilla de la carretera.

Se reporta que para satisfacer la demanda de estos cultivos migran a otros lugares como Nentón principalmente a donde llegan a arrendar tierras temporalmente o bien lo hacen en las partes más altas arriba de los 1,930 msnm, donde se describe anteriormente el sistema de maíz con árboles dispersos.

La franja que constituye los huertos caseros inicia en los 1,400 msnm y termina en los 1,930 msnm, por lo que altitudinalmente ocupa una faja con un diferencial de aproximadamente 500 metros. Otra característica de estos huertos es que no tienen arreglos topológicos y distancias de siembra definidas, incluso ni el café o la caña de azúcar, y los árboles, arbustos y hiervas asociados se encuentran distribuidos al azar. Entre las especies más importantes encontradas están: el chalúm (*Inga* spp), utilizada para sombra y para leña; sin embargo se encuentra que no existe un manejo adecuado de la zona ya que en algunas parcelas se encontraron ejemplares con aproximadamente 20 metros de diámetro de copa y hasta 15 metros de altura;

Cushín (Inga spp) utilizada también para sombra y leña, y en tiempo de fructificación se comen parte de la vaina, y ocasionalmente venden estos frutos en el mercado de Colotenango; aguacate (Persea americana) importante por la producción de fruto que en un 80% es destinado para la venta, generando ingresos a la economía familiar.

Mango (Manguífera indica) también para producción de fruto destinado en un 30% a la venta, una mínima parte para consumo familiar y lo demás para alimentación de cerdos principalmente. Naranja (Citrus sinensis), después del café, y de acuerdo a los resultados de la encuesta es el que más ingresos económicos aporta a la economía familiar; ya que es un fruto de mucha aceptación, que se vende principalmente los días sábados en el mercado local de Colotenango y ocasionalmente se lleva hasta la cabecera departamental de Huehuetenango; es una variedad que ellos denominan criolla. Limón y lima (Citrus spp) también son importantes por la producción de fruto que venden localmente y corresponde siempre a variedades denominadas criollas.

Injerto (Pouteria spp) y Zapote (Manilkara achras) producen frutos de bastante aceptación, aunque localmente reporta que su comercialización es bastante restringida por lo lejano de los mercados a donde puede ser llevado; es una especie que hay que ponerle atención, ya que según informes de la Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales (AGEXPRONT) hay una demanda insatisfecha principalmente de pulpa congelada de estos frutos; además la madera es bastante solicitada principalmente por su dureza.

Durazno (Prunus spp) importante también por su producción de fruto que se reporta ser de buena calidad. Guineo o banano (Musa spp) es después del café la especie con más abundancia; encontrándose hasta 20 matas por parcela; la demanda del fruto es muy restringida a la zona, pero su consumo familiar es importante, tratándose del denominado guineo morado.

Otro componente importante del sistema es la pacaya (Chamaedorea spp), cuyo fruto además de que se consume familiarmente, también se destina para la venta, principalmente en la época de Semana Santa cuando tiene mayor demanda en los mercados de Huehuetenango.

Luego se encuentran otras especies de menor abundancia pero importantes como el Izote (Yuca elephantipes), cuya flor es comestible; Palo blanco para la producción de madera, Anona para la producción de fruto, Taray (Eisenhardtia adenostylis), es utilizado principalmente para leña, pero también tiene importancia medicinal ya que la gente reporta que el tomar el té de

trocitos de Taray es bueno para los riñones reduciendo la formación de cálculos renales.

Delimitando las parcelas y conformando cercas vivas se encuentran otras especies como ciprés (Cupressus spp), casuarina (Casuarina equisetifolia), eucaliptos (Eucaliptus spp), encinos (Quercus spp), jocote (Spondias spp); encontrándose además dispersas en la parcela algunas especies que inicialmente fueron utilizados como sombra temporal pero que nunca se eliminaron por lo que llegan a formar árboles, tales como el higuerrillo (Ricinus comunis), el timboque, el suquinay, el guachipilín, el palojote, cuernavaca, árnica, que es una de las especies medicinales importantes y que intencionalmente mantienen en la parcela, por tener resultados impresionantes en la cura de golpes.

Como parte del componente herbáceo se tienen chiles –principalmente el chiltepe-, apazote, malanga. Finalmente es de mencionar la importancia que tiene la caña de azúcar en el sistema ya que no se le encuentra como cultivo limpio; siendo el área donde mayor número de trapiches se encuentra produciendo panela.

En época crítica la hoja y residuos de la caña es utilizada como forraje animal; ya que dentro de este sistema el componente animal es de mucha importancia conformando lo que se le denomina “Ganadería de traspatio”, constituido por gallinas, chompipes, patos, libres en la parcela, y otros en condiciones estabuladas como los cerdos, ovejas, fundamentalmente.

Es importante mencionar que esta zona es donde existe la mayor cantidad de manantiales de agua o nacimientos, debido a la cobertura vegetal de los huertos familiares lo cual constituye un valor incalculable del sistema y la población se preocupa bastante de cuidarlos; por ello siempre en las márgenes de los nacimientos y corrientes continuas se encuentran dos especies vegetales que son: la cola de caballo (Equisetum spp) que tiene propiedades medicinales, y la caña brava, de carrizo o de castilla, que ocasionalmente es utilizada para la elaboración de artesanías (canastos) o para la construcción de cercos, gallineros, etc.

6.2. Parte Sur del Río Selegua

En todo el margen del río Selegua que conforma la parte sur desde la cabecera municipal hasta el caserío Bella Vista se encuentra una franja de

entre 200 a 300 metros de ancho conformada por un sistema de café con plátano y árboles dispersos como pinos y encinos y sombra permanente de cushin.

Se nota que es un sistema de reciente introducción (no más de 5 años), y que además ha contado con alguna asesoría ya que se pueden definir claramente los arreglos topológicos y distancias de siembra que consisten en un café sembrado a 1.8x1.3 metros la mayoría del denominado Pache, y el plátano sembrado a 4 metros entre plantas y a 6 metros entre hileras, los únicos que no siguen un arreglo definido son las especies de sombra y los árboles dispersos.

Arriba de este sistema se encuentra bosques de pino totalmente disturbados y algunas veces bosques mixtos de pino y encino igualmente disturbados, con poca densidad de población y mínimo valor maderable, esto se encuentra homogéneamente hasta llegar a las planicies de la aldea El Granadillo y sus distintos caseríos que conforman el parte agua de los ríos Cuilco y Selegua.

6.2.1. Meseta del Granadillo y Parte Aguas

Esta es la zona de Colotenango donde existe la mayor cantidad de área dedicada a cultivos limpios de maíz y frijol, son suelos con una profundidad mínima (20 cm máximos de capa arable de suelo totalmente arenoso) donde luego se encuentra una capa de talpetate (capa de subsuelo), que no permite una mayor infiltración por lo que en época seca es imposible cultivarlos.

Actualmente se ha estado impulsando el cultivo del café principalmente en el casco de la aldea El Granadillo y el caserío Luminoche; donde se encuentran sistemas bien diferenciados de las demás áreas, denotando la existencia de asistencia técnica por existir arreglos topológicos de especies bien definidas con estructuras de conservación de suelos como terrazas de banco, o terrazas individuales para el café en algunos casos donde la pendiente es pronunciada, ya que aquí la mayor área es semiplana o con pendiente moderada.

Las plantaciones de café no tienen más de cinco años de establecidas y denota más tecnología por las consideraciones que a continuación se describen:

Sitio Número Uno

Se encontró un sistema compuesto únicamente de cuatro componentes que son café, plátano, papaya y yuca; donde el café tiene un distanciamiento de

1.5x1.3 metros; el plátano con un distanciamiento de 4 metros entre plantas y 6 entre hileras; papaya intercalada en hileras dispersas contando 6 plantas en 100 metros cuadrados y la yuca dispersa en los espacios libres, pero siempre siguiendo un ordenamiento de hilera y como sombra permanente se encuentra el cushin existiendo homogéneamente 10 plantas por 100 metros cuadrados.

Sitio Número Dos

Se encontró un sistema compuesto únicamente por café y banano; con el café de tres años de establecido y el banano por dos años y entre los surcos se encuentra cultivo de maíz, que es una alternativa viable en los primeros años de establecida la plantación, lo cual permite generar ingresos desde el primer año de establecido el sistema.

El sitio número uno y número dos se encuentran en la planicie a una altura de 1,600 msnm.

Sitio Número Tres

Se encuentra en un terreno con una pendiente de más o menos un 40% por lo que aquí se encontró la plantación establecida en terrazas de banco con un distanciamiento del café de 1.8x1.3 metros de la variedad Pache.

Se hizo un muestreo para determinar el número de especies y de plantas de especies tomándose 200 metros cuadrados de los cuales se tienen los resultados siguientes: no se encontró ni un solo árbol, a pesar de que el sitio anterior era un bosque de pino (*Pinus oocarpa*), el cual fue eliminado totalmente

Plátanos, ocho matas sembradas a 6 metros al cuadro, Cushín, ocho plantas dispersas, Suquinay como sombra temporal se encontraron 14 plantas, Jocote (*Spondias* spp), cuatro plantas, Chunish (*Dahlia* spp) cuatro matas dispersas, y como dato curioso el dueño de esta parcela reporta que el tiene esta planta, porque además de ser alimento humano es altamente fijador de hierro (Fe) y nitrógeno, y yuca (*Manihot sculentum*) cinco plantas.

También se encontró un estrato herbáceo con especies de importancia compuesto por chipilín (*Crotalaria* spp), frijol (*Phaseolus* spp) y chiltepe (*Capsicum* spp) y una especie bastante abundante (más de 10 plantas en la parcela de muestreo) de tabaco criollo o tabaco bobo que según el entrevistado lo utiliza como repelente, como fungicida y para hacer puros.

6.2.2. Estrato Parte Aguas al Río Cuilco

Es un área con mucha pendiente donde se encuentra el caserío Santo Domingo, donde únicamente se encuentra cultivo limpio de maíz, en algunos casos asociados con frijol, la mayor parte del área está cubierta de bosquetes de pino (oocarpa principalmente) con poca calidad maderable y muy disturbados.

Únicamente se encontraron cinco parcelas de café con sombra de plátano y Cushín recientemente introducidos (plantaciones de 3 a 5 años máximo de establecidas).

Después del río Cuilco (parte sur) colindando con San Marcos y San Gaspar Ixchil, se encuentra la aldea La Vega con característica similar a lo que se describe para el caserío Santo Domingo (Ver cuadros resumen de especies encontradas y ubicación geográfica de los Sistemas).

6.3. Aspectos Agronómicos y Manejo de los Sistemas

Se ha mencionado repetidamente que la base agronómica de los sistemas encontrados es el café, el cual varía en su asociación con otras especies, dependiendo fundamentalmente de la asistencia técnica y crediticia que haya recibido en los últimos años, de ahí que los cafetales más antiguos son los que presentan mayor biodiversidad, mientras que se nota que en plantaciones jóvenes siguen un ordenamiento de las especies que conviven

Así mismo, se nota que en estas últimas plantaciones hay una mayor inversión de energía vía insumos que en las plantaciones viejas. Debido a que la mayor extensión del sistema lo constituye el cultivo del café; aún cuando en algunos casos, principalmente al norte de los márgenes del río Selegua (en las aldeas de Ical, Tixel, Chemal y la Barranca) el componente Caña de Azúcar es importante, pero para fines de este análisis se le toma como un componente más y no como un sistema diferenciado ya que aún cuando se le encuentre en espacios totalmente descubiertos (monocultivo), son tan pequeñas áreas que generalmente se encuentran como parte del sistema integral de producción.

De esa cuenta las especies arbóreas principalmente utilizadas para sombra del cultivo, la constituyen especies del género Inga (chalum y Cushín), asociados con otras especies, por lo general árboles que originalmente conformarían bosques de latifoliadas, y en el caso de la parte sur del río Selegua

(Granadillo) se encuentran pinos dispersos que conformaron bosquetes puros y que se han ido eliminando para dar paso al café.

6.3.1. Edad de los Árboles

Por lo regular los agricultores no tienen definidas las edades de los árboles, ya que no se sigue un criterio de ordenamiento en la parcela, sino que cuando ellos encuentran en los mercados locales quien esté vendiendo plantas (principalmente lo que se refiere a árboles frutales), entonces los llevan y buscan un espacio más o menos libre donde sembrarlos.

Cuando hay regeneración natural (caso del aguacate, zapotes y otros), lo dejan crecer libremente y si causa algún estorbo conforme va creciendo, entonces deciden arrancarlo o cortarlo; de ahí entonces, que se encuentran árboles de un año hasta 30 años en los casos de encinos que han dejado en la parcela. Lo anterior es válido para los casos de los huertos caseros mixtos; para los casos de café con sombra de las áreas de reciente introducción las especies arbóreas no pasan la edad de 5 años.

6.3.2. Distancias de Siembra

Como se mencionó en la descripción de los sistemas, que los arreglos topológicos con distancias de siembra definidos solamente existen en las plantaciones nuevas, donde han tenido alguna asistencia técnica u orientación donde en términos generales, el café se siembra a 1.8 metros x 1.3 metros, el plátano a 4 metros entre plantas y a 6 metros entre hileras, y en el caso de ingas para sombra permanente se sigue el criterio de no incluir más de cuatro árboles por cuerda de 20 x 20 metros (0.04 hectáreas), y en los casos de los huertos caseros, las distancias de siembra solo existen para el café que lo más común es encontrarlos a 2 x 2 metros.

Lo anterior se visualiza mejor con los perfiles que se presentan en los anexos y que son típicos de cada área de estudio.

6.3.3.Regulación de la Sombra

Se entiende como regulación de la sombra, lo que en sí es la práctica de la poda, para poder regular el paso de luz hacia el interior del estrato de más importancia agronómica, que en nuestro caso lo constituye el café; y como raleo o entresaque a la eliminación completa de árboles, ya sea para regular la sombra o para su renovación.

De acuerdo a lo observado y al resultado de las encuestas esta práctica es poco común para los huertos caseros donde hay una cobertura de sombra de más del 90%, solamente un 10% reportó realizar esta actividad, y lo que más comúnmente se encuentra son los raleos o entresagues que se dan, no por criterio de regulación de entrada de luz, sino por que se observan árboles muy viejos o por necesidad de leña, postes o madera.

En cambio en las áreas que denominamos café con sombra de reciente introducción sí se tiene el criterio de manejo de sombra, reportando que la realizan una vez al año, después de la cosecha del café (Abril a Julio), obteniendo como subproductos la leña y abono ya que incorporan al suelo las hojas producto del desrame.

6.3.4.Manejo de Podas en el Cultivo

Es una práctica que por lo general se realiza simultáneamente con la regulación de sombra (en los casos que se regula dicha sombra); en todo caso, se reporta que un 55% de los agricultores realiza esta práctica en el café, haciéndolo inmediatamente después de la cosecha. El manejo de tejido básicamente consiste en una poda selectiva de las ramas viejas para obtener brotes.

6.3.5.Control de plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades es uno de los problemas más comunes en el sistema, lo cual está asociado a que no existen arreglos definidos que permitan una regulación de la sombra que como se reportó anteriormente existe una cobertura de más del 90%.

No se realiza ningún control; solamente en las plantaciones nuevas se controlan enfermedades (principalmente), aplicando productos químicos y últimamente que se está introduciendo la aplicación de extractos vegetales.

En todo caso este control solo lo realizan en las etapas iniciales de crecimiento del café (tres primeros años), después ya no realizan control, esencialmente por no contar con equipo adecuado.

Las principales plagas encontradas fueron: hormigas, escamas algodonosas (Pseudococcus citri); pulgones (Aphis spp), en el caso del café se encontró minadores y broca, y en los casos en los que se ha asociado papaya se encontró el ataque fuerte de una avispa que oviposita en la base del fruto provocando su aborto; y sintomáticamente es fácil detectarlo por la presencia de escorrentía de látex.

En el caso de las enfermedades, solo reportan conocer el ojo de gallo (Mysena citricolor) y la Roya (Hemileia vastatrix), sin embargo se encuentra abundantemente la fumagina (Capnodium citri), encontrándose casos de plantas de café con más o menos un 90% de incidencia, lo cual es más común donde hay una alta densidad de frutales como cítricos y papaya; además es común encontrar gomosis de los cítricos (Phytophthora parasítica) y en el caso de aguacate, la roña (Venturia inaequalis).

Es importante mencionar que las plagas y las enfermedades mencionadas son desconocidas por los agricultores, lo cual es debido básicamente a la falta de asistencia técnica y al nivel de educación que poseen lo pobladores del municipio.

6.3.6.Fertilización

La mayoría de personas reportan que solamente realizan fertilización natural (orgánica) incorporando residuos orgánicos y estiércoles sin descomposición de los animales que interactúan en el sistema, esto debido a que si no son huertos caseros mixtos, en todo caso la plantación está cercana a la casa y como se mencionó en la descripción de los sistemas, las parcelas tienen un promedio de 5 cuerdas de 20 x 20 metros (0.2 hectáreas) lo que facilita un manejo orgánico.

Otro aspecto que incide en este manejo, son los altos costos de insumos, reportándose que en este año (2001) el valor de un quintal de fertilizante químico osciló entre los Q.80.00 hasta Q.130.00 por lo que solo un 10% de los encuestados reportan realizar fertilización química, haciendo una sola aplicación que coincide cuando realizan las limpias

Aplicando generalmente un 20-20-0 o Urea (46-0-0) dependiendo de la disponibilidad económica con que cuente al momento, lo cual se da principalmente en aquellos agricultores donde reciben algún tipo de asistencia, mencionándose principalmente el caso de CEIBA quienes han iniciado con ellos un proceso de Capacitación especialmente en la hechura de aboneras, uso de extractos vegetales como insecticidas y/o fungicidas, aplicación de fertilizante Químico/orgánico, manejo de podas, etc.

6.3.7.Cosecha y Procesamiento

Es importante resaltar que la producción reportada para el caso del café es bastante baja, si se compara con el rendimiento obtenido para una plantación técnicamente manejada; sin embargo, es importante resaltar que para los agricultores este sistema es muy aceptado debido a que les permite obtener una diversidad de productos, que muchas veces no se valora como frutos, leña, forraje, etc. y en términos económicos les permite amortiguar las fluctuaciones de precios. Al momento de finalizar el estudio se habla en el país de la crisis del café provocada por la caída de precios en el mercado internacional, aspecto que se tomó en cuenta en el análisis, y que vemos, tendrá mas efecto en el monocultivo de café que, en los sistemas agroforestales de café.

En promedio se reporta una producción de 2.5 a 3 quintales de café cerezo por cuerda con una tasa de conversión de 4:1 cerezo a pergamino equivalente a 62.5 a 75 quintales cerezo/hectárea y a 15.6 a 18.8 quintales pergamino/hectárea y, para su beneficiado se utiliza un proceso artesanal de despulpado y secado que lo hace cada familia en su casa.

6.4.Análisis Económico

Existen dos sistemas típicos, que son los más difundidos; siendo los huertos caseros mixtos y el sistema Café-Plátano de reciente introducción; por lo que se le hizo un análisis de costos e ingresos durante un período de 8 años (aún cuando el sistema tiene vida hasta 20 años aproximadamente), pero es en ese tiempo que más o menos se estabilizó la producción. Luego se utilizó el programa CASH FLOW (flujo de caja) versión 3.5 de la Universidad de Minnesota. Utilizándose una tasa de interés bancario del 20% y una tasa de inflación de 10% anual, para lo cual, en el caso de los huertos caseros, dio los siguientes resultados:

Relación beneficio/costo ===== 1.74

Valor presente Neto (VAN) ===== Q. 5,670.01

Tasa Interna de Retorno (TIR) real ===== 29.38%

Tasa Interna de Retorno(TIR) nominal ===== 42.32%

SEV ===== Q. 12,430.19

De lo cual se puede concluir que en base a criterios financieros si se fuera a decidir en invertir en un proyecto de esa naturaleza, Se tendrían resultados favorables a la economía familiar, generando procesos reproductivos del sistema. La relación beneficio/costo debe ser igual o mayor que 1, y en este caso es de 1.74 y el TIR y el VAN son siempre mayores que cero (29.38% de TIR y Q. 5670.01 de VAN) que es el caso de equilibrio en que solo se garantiza la recuperación del capital a una tasa de interés bancaria del 20% y tasa de inflación anual del 10%, pero no se obtendría ninguna ganancia.

También hay que agregar el SEV (Soil Expectation Value), que se define como una expectativa de revalorización del suelo (plusvalía generada por el proyecto) partiendo de un suelo limpio a uno cultivado con diferentes alternativas, es grande ya que para un terreno de 5 cuerdas (0.2 has.) se esperaría que a los 8 años se revalorice en Q.12,430.19; sin embargo, el mayor problema en este tipo de sistemas es que se requiere una alta inversión inicial (Q.12000.00 aproximadamente) y se empieza hasta el quinto año a tener ganancias pero que todavía son ínfimas.

En el caso del otro sistema (Café-plátano) es menos atractivo y un poco más sensible tanto financiera como ecológicamente, sin embargo en términos de indicadores es atractivo ya que los datos arrojados son los siguientes:

Relación Beneficio/Costo ===== 1.18

Valor Presente Neto (VAN) ===== Q. 2,907.62

Tasa Interna de Retorno (TIR) Real ===== 17.18%

Tasa Interna de Retorno (TIR) Nominal ===== 28.29%

SEV ===== Q. 6,374.29

Lo anterior indica una relación beneficio/costo de 1.18 pero ya muy cerca de 1, y un VAN de Q.2,907.62; una TIR real de 17.18% y una TIR nominal de 28.29% y el SEV (Plusvalía) sería de Q.6,374.29. Además, este

sistema tiene el inconveniente en que tarda más en recuperarse la inversión y a tener ganancias reales, y también en el tiempo es menos estable y a la postre genera menos ganancias que el sistema de huertos caseros mixtos.

Es necesario acotar y dejar en claro que los datos que se tomaron para establecer los costos en algunos casos son producto de la experiencia personal y de la ayuda de “Informantes claves”, ya que la mayoría de agricultores no tiene registros de costos y actividades además de la desconfianza de proporcionar datos de esa naturaleza;

Se fue un poco cauto en los ingresos consignados la que la mayoría de casos el agricultor no dedica el 100% de su cosecha para la venta; sino que, en el caso del café se reporta que en promedio el 75% de la producción es para la venta y en el caso de los frutos es del 40% al 50% máximo lo que se vende, lo demás se utiliza para consumo familiar, para alimentación animal y mucho que se pudre en el campo.

Además no se consignaron datos de costos e ingresos por producción animal y caña de azúcar porque los datos fueron muy diversos lo que los hace pocos confiables y pudiésemos incurrir en una desviación involuntaria del análisis.

Por último es de mencionar que estos sistemas pueden mejorarse sustancialmente con un mejor manejo y arreglos agronómicos, así como con la introducción de otros cultivos (anuales principalmente) que generen ingresos desde el inicio de la implantación del sistema;

Otros valores agregados serían valorar todos aquellos beneficios intangibles como el control de la erosión, producción de agua, pureza ambiental, mantenimiento de la biodiversidad, aporte de abonos, y en general minimizar la dependencia económica con la introducción de insumos (agricultura de revolución verde) que funciona en base a una alta inversión de energía (Ver en el anexo los datos de costos e ingresos que sirvieron de base para el análisis económico de los sistemas).

VII. CONCLUSIONES

1. Los principales sistemas agroforestales encontrados en el municipio de Colotenango son: Huertos caseros mixtos, Café con árboles y Café con plátano.
2. La mayor riqueza encontrada en cuanto a la biodiversidad fue en los huertos caseros mixtos con más de 30 especies vegetales coexistiendo y especies animales salvajes y domésticos como componentes del mismo.
3. La base agrícola fundamental de los sistemas es el café, en segundo lugar el plátano y para unas áreas de huertos es importante la caña de azúcar y los frutales.
4. Geográficamente el área más rica en SAF se encuentra al norte de los márgenes del Río Selegua hasta los 1900 msnm;
5. El área sur del río Selegua, principalmente en la aldea El Granadillo, denota una mayor asistencia técnica, manifestada en el tipo de arreglos y distancias definidas de los sistemas y la inversión de insumos.
6. Económicamente estos sistemas son bastante rentables ya que para el caso de los huertos caseros mixtos nos dio una relación beneficio/costo de 1.74, una TIR nominal de 42.32%, una TIR real de 29.38% y un VAN de Q.5670.01 lo cual los define como proyectos que con un adecuado uso del recurso local y con bajo consumo de insumos externos podrían resultar beneficiosos para las familias.
7. Para el caso del denominado sistema café-plátano la Relación beneficio/costo es de 1.18, TIR real de 17.18%, TIR nominal de 28.29% y el VAN de Q.2907.62.

8. Existe conciencia en los agricultores de la importancia de manejar estos sistema, no solo por el amortiguamiento económico que representa al no depender de un solo cultivo, sino también por los servicios ambientales que representan. Sin embargo la mayoría manifiesta como un problema serio la falta de asesoría crediticia imperante en el área.
9. La eficiencia económica de los sistemas evaluados los ubica como proyectos de cero riesgo; sin embargo es de dejar claro que no constituye la salvación económica de la población, ya que la limitante principal es la tenencia de la tierra que en promedio es de 0.22 has. (5 cuerdas) que no viabilizan un desarrollo económico y social de la población; además de la limitante económica de la población, ya que para implementar esos sistemas, se requiere de una inversión inicial de aproximadamente, Q. 12,000.00

VIII. RECOMENDACIONES

1. Aún cuando no existen registros de costos e ingresos, es necesario evaluar por más tiempo estos sistemas para ver hasta cuanto tiempo son estables.
2. Agronómicamente hay que mejorar los sistemas con arreglos y distancias definidas que permitan una mejor regulación de sombra y entrada de luz y que minimicen la competencia inter e intra específica.
3. Es necesario introducir y difundir las especies que tienen mayor valor por su aporte en el ciclaje de nutrientes, caso aliso y pito (*Erythrina* spp) así como el aporte en frutos como los cítricos, el aguacate y las zapotaceas.
4. Se recomienda la introducción de cultivos anuales (como maíz y frijol) en los primeros años de establecimiento del sistema como una medida que nos permita la generación de ingresos económicos desde el inicio.
5. Se recomienda también priorizar la asistencia técnica en aspectos de control de plagas y enfermedades, manejo de la fertilidad de los suelos, manejo de sistemas y brindar asistencia crediticia y de comercialización.
6. Realizar estudios para determinar la cantidad de tierra que con esos sistemas generen suficientes ingresos económicos que permitan a una familia campesina satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, vivienda, salud, educación, recreación, vestuario, etc.
7. Profundizar en una siguiente etapa el estudio en cuanto a fechas y tiempos de producción como un elemento de planificación en torno a la seguridad alimentaria, definiendo épocas de abundancia y épocas críticas.

IX. BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. AGUILAR CUMES., J.M. 1976. Identificación de los árboles de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Instituto Técnico de Agricultura, Escuela Forestal Centroamericana. 85 p.
2. BARRERA G., L.G. 1986. Comportamiento inicial de tres especies forestales bajo dos métodos de reforestación en San Andrés Iztapa, Chimaltenango, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 86 p.
3. BUDOWSKY, G. 1994. El alcance y el potencial de la agroforestería con énfasis en Centroamérica. En: L. Krishnamurthy y Juan Antonio Leos Rodríguez (Eds). Agroforestería en desarrollo: educación, investigación y extensión. México, Universidad Autónoma de Chapingo, Centro de Agroforestería para el Desarrollo. 327 p.
4. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (C.R.). 1987. Sistemas agroforestales, organización para estudios tropicales. Turrialba, Costa Rica. 108 p.
5. COMBE J., E.D. 1979. Guía de campo de los ensayos forestales del CATIE en Turrialba, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 378 p.
6. CRUZ S., J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
7. ESTRADA B., C.A. 1984. La agroforestería una alternativa energética y de uso racional de la tierra en la ampliación de la frontera agrícola. Guatemala, CATIE, Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía. 138 p.
8. GITTINGER, J.P. 1987. Análisis económico de proyectos agrícolas. 2 ed. Madrid, España, Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial. 241 p.
9. GODINEZ, M. 1993. Diagnóstico general del municipio de Colotenango, Huehuetenango. EPSA - Diagnóstico. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 104 p.

10. MEJIA, L. et al. 1987. Cambio y realidad en Colotenango. Guatemala, Museo Ixchel. 125 p.
11. MORAN BOTZOC, H.M. 1988. Comparación productiva y económica de cultivos anuales y especies forestales con y sin asocio en los primeros tres años de manejo en San Andrés Iztapa, Chimaltenango, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 79 p.
12. SIMMONS, C.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José Pineda Ibarra. 1000 p.
13. VILLATORO PALACIOS, M.R. 1986. Caracterización del sistema agroforestal café, especies arbóreas en la cuenca del río Achiguate, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 152 p.



Vo. Bo.
Pakual

X. ANEXOS

1. Mapa de Colotenango en relación al país y al departamento.
2. Mapa de Colotenango y sus aldeas.
3. Mapa de uso actual de la tierra en Colotenango.
4. Mapa de capacidad de uso de la tierra en Colotenango.
5. Ubicación de los diferentes sistemas agroforestales en Colotenango.
6. Resumen de las diferentes especies encontradas en los SAF de Colotenango y su utilidad.
7. Perfil horizontal y vertical de un huerto casero mixto.
8. Perfil horizontal y vertical del sistema Café-Plátano.
9. Perfil horizontal y vertical del sistema Café-Plátano-Papaya-Yuca.
10. Perfil Horizontal y vertical del sistema Maíz con árboles.
11. Perfil de Planta del sistema Huertos Caseros Mixtos.
12. Cuadro de costos e ingresos para el análisis económico.
13. Resultados del Análisis Económico.
14. Boleta guía toma de datos en parcelas de muestreo

Cuadro No. 1.**Cuadro de Costos e Ingresos para una parcela de 5 cuerdas cuadradas (0.22 Has)****Costos 1er Año**

<i>Actividad</i>	<i>Cantidad (jornal, qq, etc.)</i>	<i>Costo Unitario (Quetzales)</i>	<i>Total (Quetzales)</i>
Ahoyado	25 Jornales	20.00	500.00
Compra Planta Café	725 Plantas	2.00	1450.00
Siembra Café	10 Jornales	20.00	200.00
Fertilizante Orgánico	20 qq	20.00	400.00
Planta Aguacate	8 Plantas	10.00	80.00
Planta Naranja	20 Plantas	6.00	120.00
Planta de Pacaya	100 Plantas	1.00	100.00
Plantas de Durazno	10 Plantas	10.00	100.00
Plantas de Ingas	40 plantas	1.00	40.00
Plantas Plátano	30 plantas	3.00	90.00
Siembra de Asocios	5 jornales	20.00	100.00
<i>2 año</i>			
Fertilizante orgánico	20qq	20.00	400.00
Limpias (3 al año)	45 jornales	20.00	900.00
<i>3er año</i>			

Renovación plátano	30 matas	3.00	90.00
--------------------	----------	------	-------

Fuente: trabajo de campo.

Del 4to al 8vo año se mantiene un gasto permanente de 1000.00 quetzales por concepto de fertilización y limpias.

Cuadro No. 2.
INGRESOS ESTIMADOS PARA EL SISTEMA DE
HUERTOS CASEROS, BASE PARA EL ANÁLISIS
ECONÓMICO

<i>CONCEPTO</i>	<i>CANTIDAD (qq, ciento, docena, etc.)</i>	<i>COSTO UNIDAD (Quetzales)</i>	<i>TOTAL (Quetzales)</i>
Plátano (4to año)	50 racimos	20.00	1000.00
Semilla Plátano (4to. Año)	100 matas	3.00	300.00
5to. Año			
Plátano	Racimos y semilla		1300.00
Café	2 qq	600.00	1200.00
Naranja	4000 unidades	0.20	800.00
Pacaya	6 docenas	4.80	28.80
Sexto año			
Venta de plátano, pacaya, naranja se mantiene igual hasta el octavo año.			2128.80
Café	3 qq	600.00	1800.00
Durazno	1000 unidades	0.40	400.00
7mo. Al 8vo año			
Producción de plátano, pacaya, naranja, durazno y café se mantiene.			4328.80/año
Aguacate	2000 unidades	0.50	1000.00/año
Zapote	200 unidades	0.40	80.00/año
Leña	2 tareas	100.00	200.00/año

Fuente: trabajo de campo.

Cuadro No. 3.

**UBICACIÓN DE LOS DIFERENTES SISTEMAS AGROFORESTALES
ENCONTRADOS EN EL MUNICIPIO DE COLOTENANGO.**

<i>Sistema Agroforestal</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Altura (msnm)</i>
Huertos Caseros Mixtos	Aldeas Ical, Tixel, La Barranca y Xemal	1500 a 1930
Café con Sombra	Márgen Sur del Río Selegua Aldeas El Granadillo, La Vega, Snto. Domingo y Luminoche	1400 a 1600 1600 a 1700
Café-Plátano y Café-Plátano-Papaya-Yuca	Aldea El Granadillo	1620
Cercas Vivas	El Granadillo, Tojlate, Ixconlaj	1600 a 2100
Maíz con Árboles	Aldeas Tojlate e Ixconlaj	1930 a 2210

Fuente: Trabajo de campo.

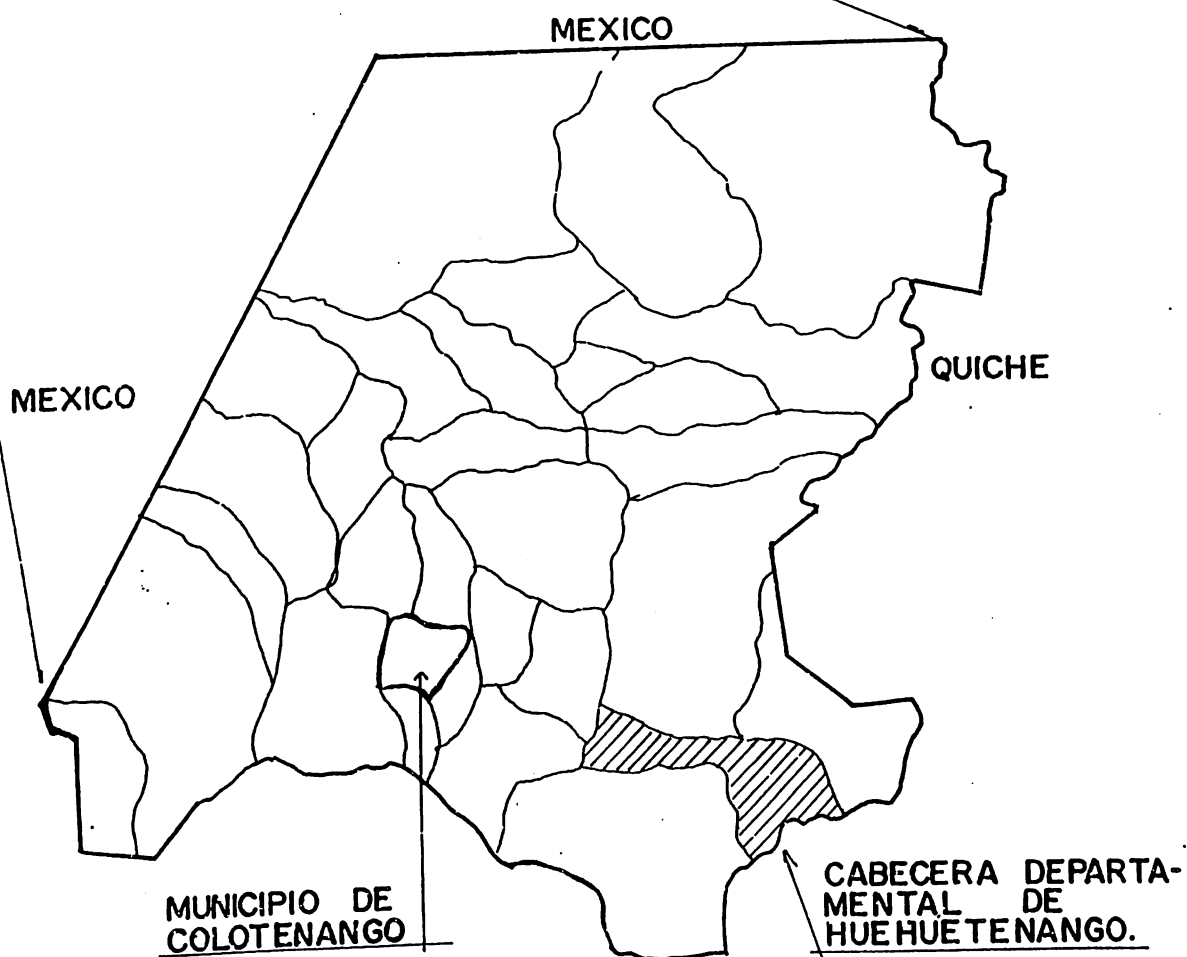
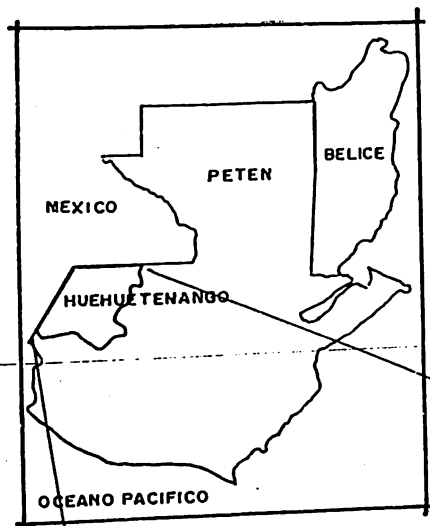
Cuadro No. 4.

**RESUMEN DE LAS DIFERENTES ESPECIES ENCONTRADAS EN
LOS SAF DE COLOTENANGO Y SU UTILIDAD**

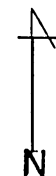
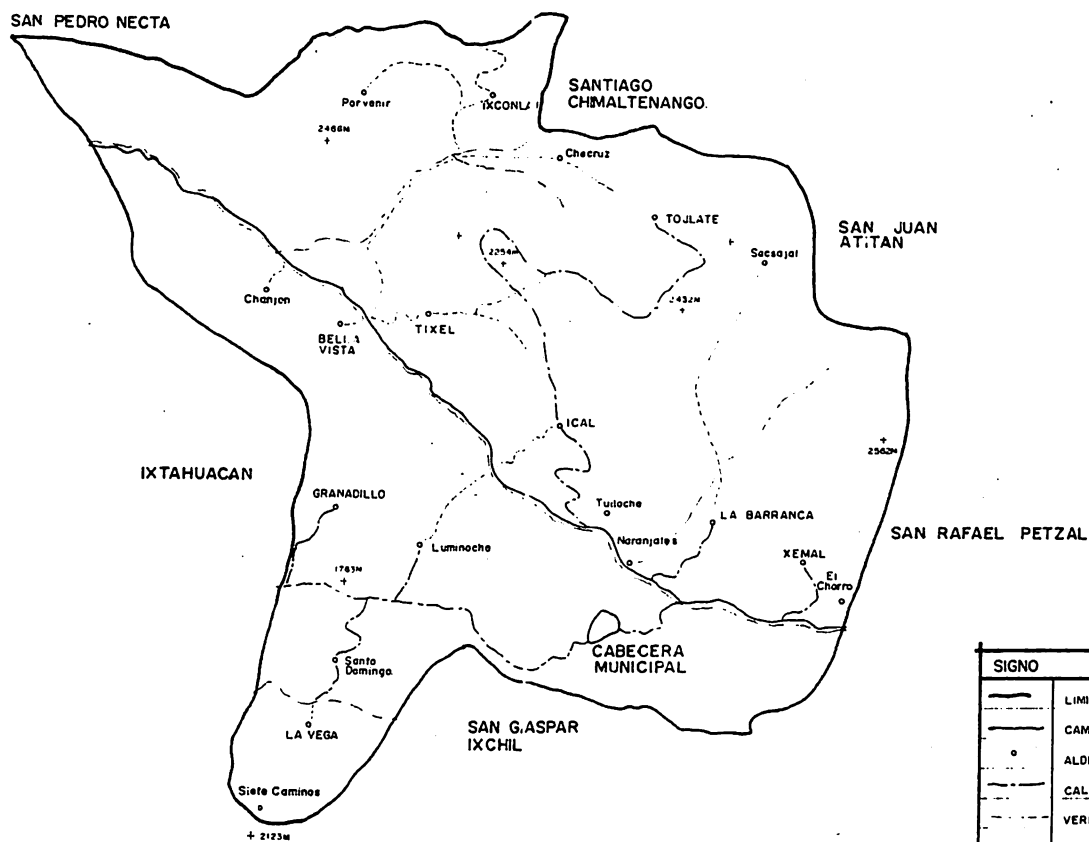
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	UTILIDAD	SISTEMA
Malacate	<i>Perymenium grande hemsl</i>	Leña	Maíz con árboles
Chunay	<i>Dahlia imperialis</i>	Comestible, abono verde.	Maíz con árboles
Pacaya	<i>Chamaedorea spp</i>	Frutos comestibles, Sombra.	Huertos caseros
Plátano	<i>Musa spp</i>	Frutos, sombra.	Huertos caseros, Café con sombra y Café-plátano.
Mango	<i>Manguifera indica</i>	Frutos, sombra y leña	Huertos caseros
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Frutos y sombra	Huertos caseros
Limón y Lima	<i>Citrus spp</i>	Frutos y sombra	Huertos caseros
Higuerillo	<i>Ricinus comunis</i>	Sombra	Huertos caseros y café con sombra.
Taray	<i>Eisenhardtia adenostylis</i>	Sombra, Leña y medicinal	Huertos caseros
Timboque	<i>Tecoma stans</i>	Sombra, leña y medicinal	Huertos caseros
Caña de azucar	<i>Sacharum oficinarum</i>	Industrialización artesanal, Forraje	Huertos caseros
Jocote	<i>Spondias spp</i>	Fruto	Huertos caseros
Yuca	<i>Manihot sculentum</i>	Raíces comestibles, sombra	Huertos caseros
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Frutos, sombra	Café-Plátano- Papaya
Injerto	<i>Pouteria spp</i>	Frutos, madera, leña y sombra	Huertos caseros
Zapote	<i>Manilkara achras</i>	Frutos, madera, leña y sombra	Huertos caseros
Chile	<i>Capsicum spp</i>	Frutos	Huertos caseros
Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>	Frutos, Leña	Huertos caseros y ceras vivas

Fuente: trabajo de campo.

UBICACION GEOGRAFICA DE COLOTENANGO, EN RELACION AL PAIS Y AL DEPARTAMENTO



MAPA DEL MUNICIPIO DE COLOTENANGO, HUEHUETENANGO

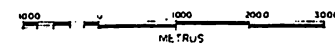


REFERENCIAS

SIGNO	LEYENDA
—	LIMITE MUNICIPAL
—	CAMINO ASFALTADO
•	ALDEA O CASERIO
—	CALLE DE TERRACERIA
—	VEREDA
—	RIO

CEIBA

ESCALA 1:50,000

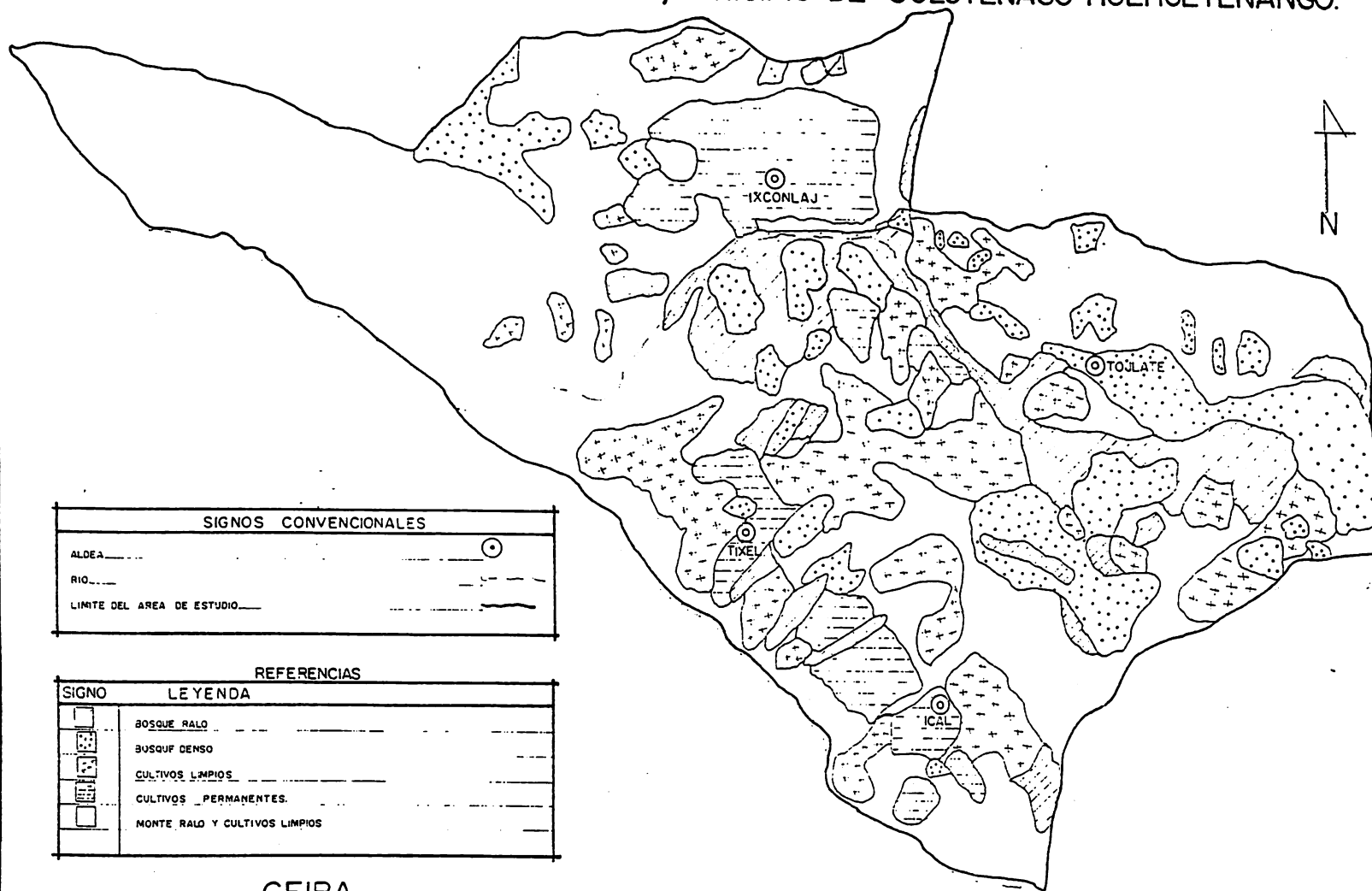


FUENTE TRABAJO DE CAMPO
Y HOJA CARTOGRAFICA
1982 N y III

SEPTIEMBRE 2001

MAPA 2

MAPA DEL USO ACTUAL DE LA TIERRA DE LA PARTE NORTE DEL MUNICIPIO DE COLOTENAGO HUEHUETENANGO.

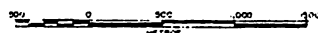


SIGNOS CONVENCIONALES	
ALDEA	
RIO	
LIMITE DEL AREA DE ESTUDIO	

REFERENCIAS	
SIGNO	LEYENDA
	BOSQUE RALO
	BOSQUE DENSO
	CULTIVOS LIMPIOS
	CULTIVOS PERMANENTES
	MONTE RALO Y CULTIVOS LIMPIOS

CEIBA

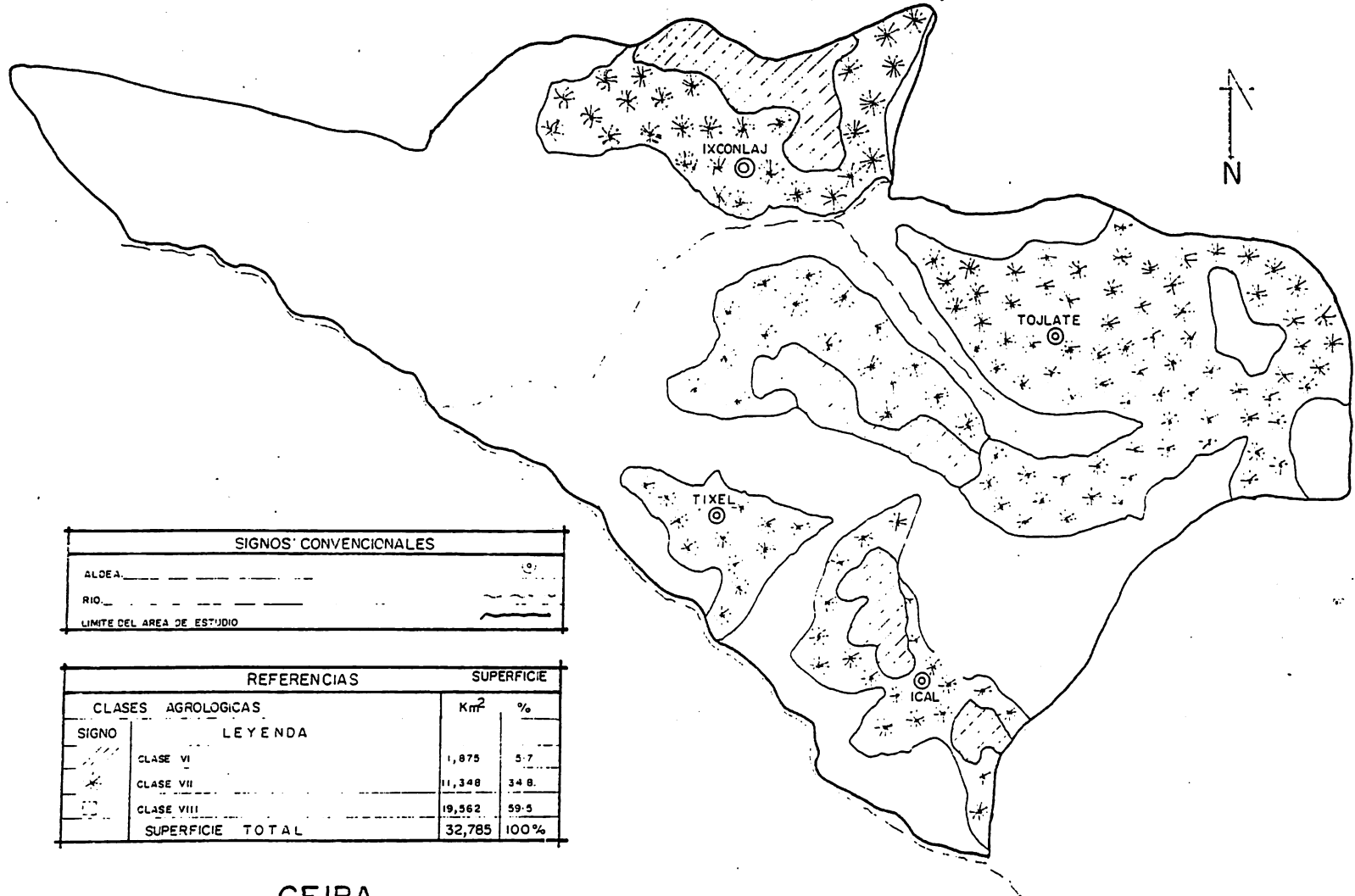
ESCALA 1/25,000



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO
Y HOJA CARTOGRAFICA
1982 4 / III

SEPTIEMBRE 2001

MAPA DE LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA DE LA PARTE NORTE DEL, MUNICIPIO DE COLOTENANGO, HUEHUETENANGO.



SIGNOS CONVENCIONALES	
ALDEA	
RIO	
LIMITE DEL AREA DE ESTUDIO	

REFERENCIAS		SUPERFICIE	
CLASES AGROLOGICAS	LEYENDA	Km ²	%
SIGNO			
	CLASE VI	1,875	5.7
	CLASE VII	11,348	34.8
	CLASE VIII	19,562	59.5
	SUPERFICIE TOTAL	32,785	100%

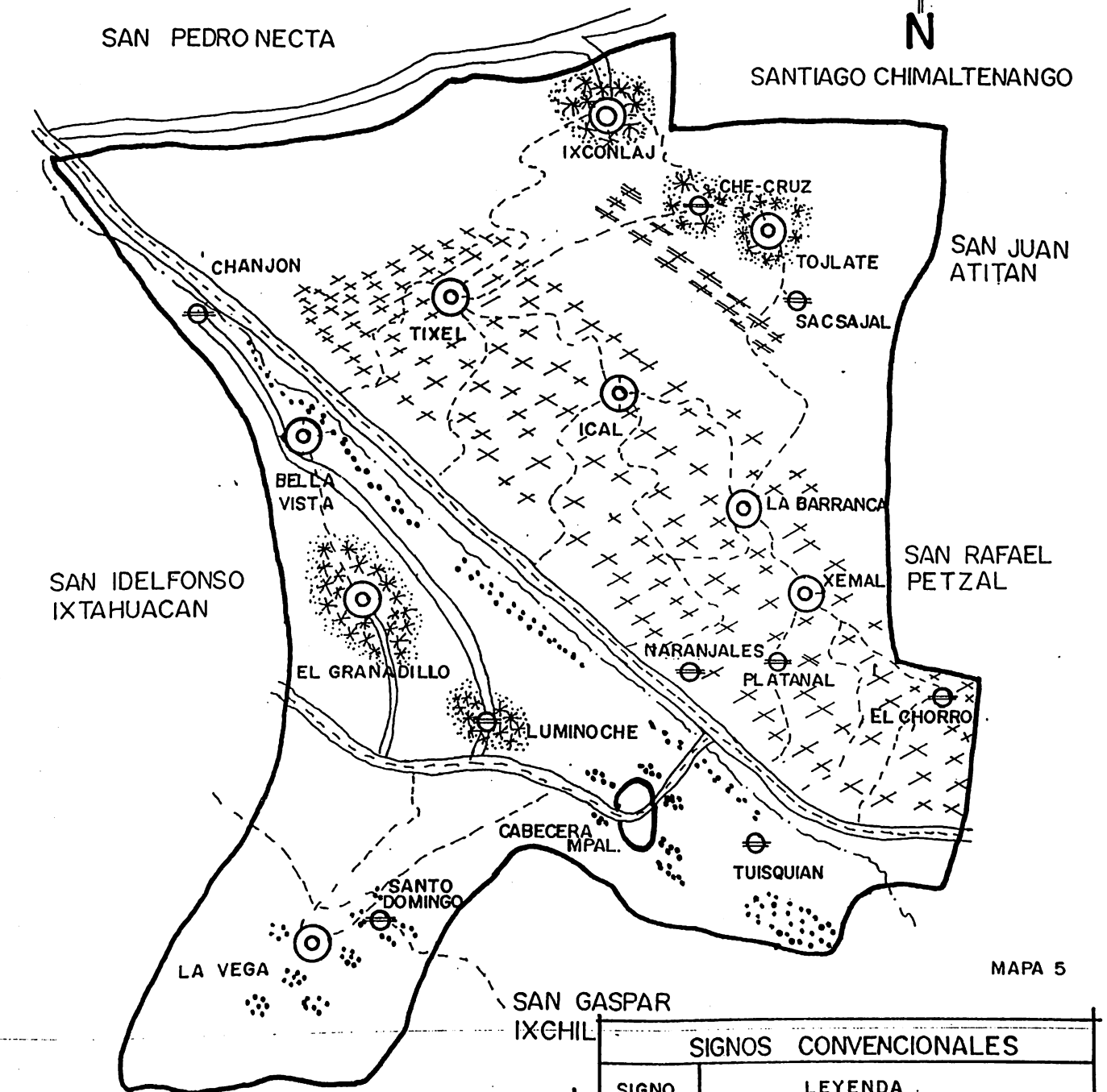
CEIBA

ESCALA 1:25,000
100 0 1000 METROS

PUENTE: TRABAJO DE CAMPO
Y HOJA CARTOGRAFICA
1982 1/11

SEPTIEMBRE 2001

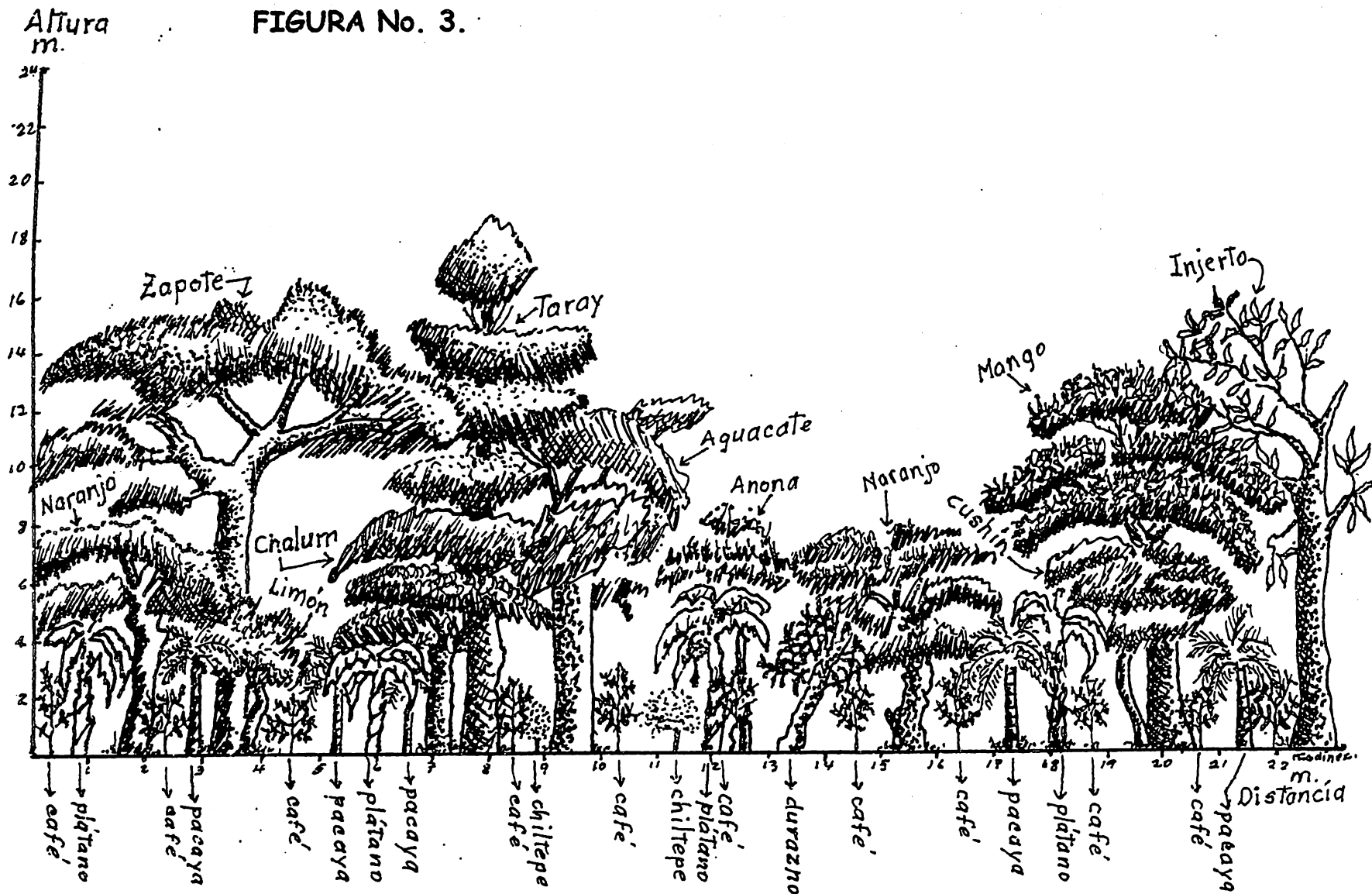
UBICACION DE LAS SAF EN COLOTENANGO



MAPA 5

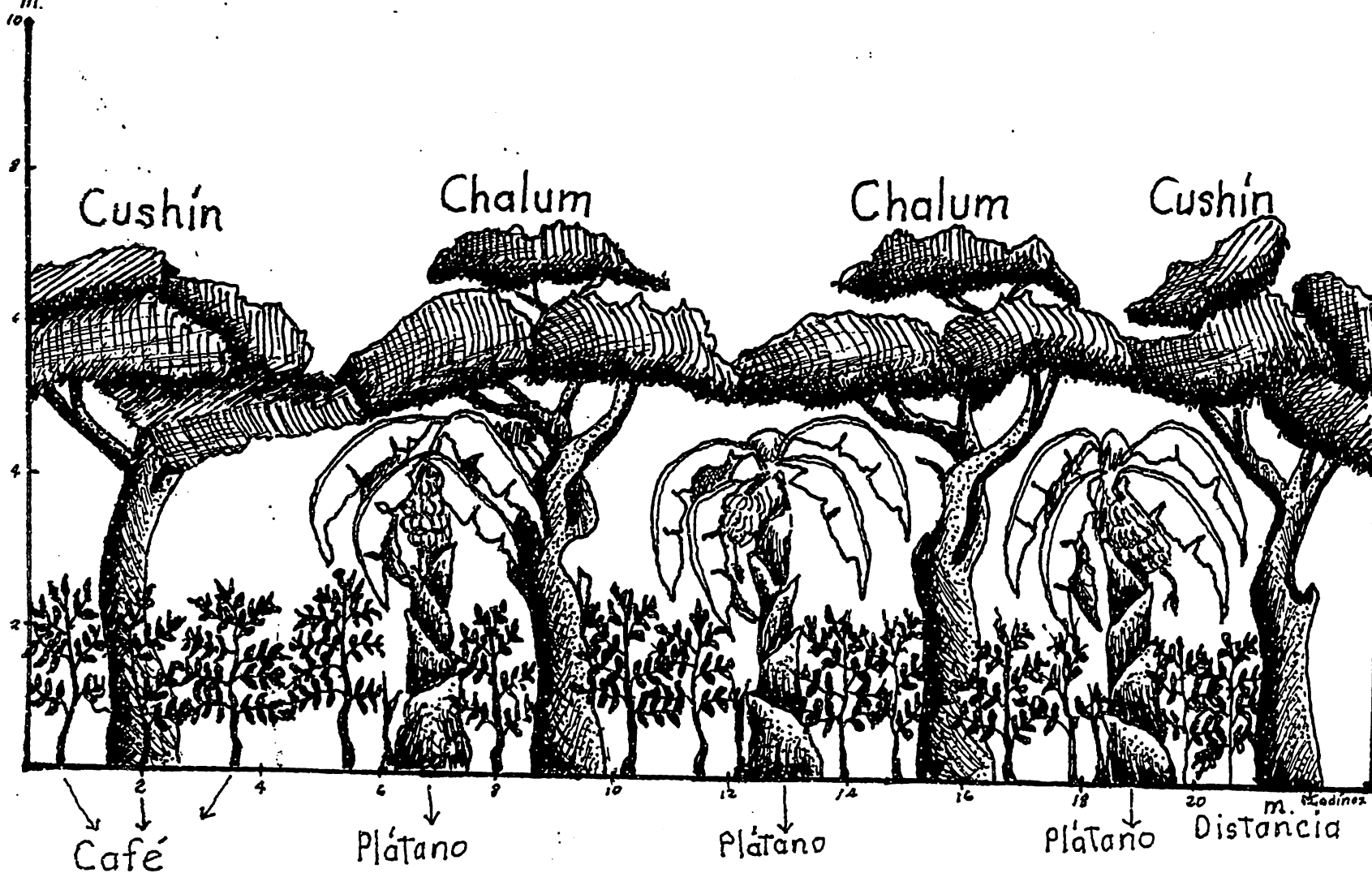
REFERENCIAS	
SIGNO	LEYENDA
XX XX	HUERTOS CACEROS
* *	CAFE CON SOMBRA
///	MAIZ CON ARBOLES
••••	CERCAS VIVAS
••••	CAFE - PLATANO - PAPAYA - YUCA

SIGNOS CONVENCIONALES	
SIGNO	LEYENDA
~~~~~	RIO
=====	CAMINO DE TERRACERIA
⊙	ALDEA
⊖	CACERIO
=====	CAMINO ASFALTADO.
- - - - -	VEREDA
—————	LIMITE MUNICIPAL

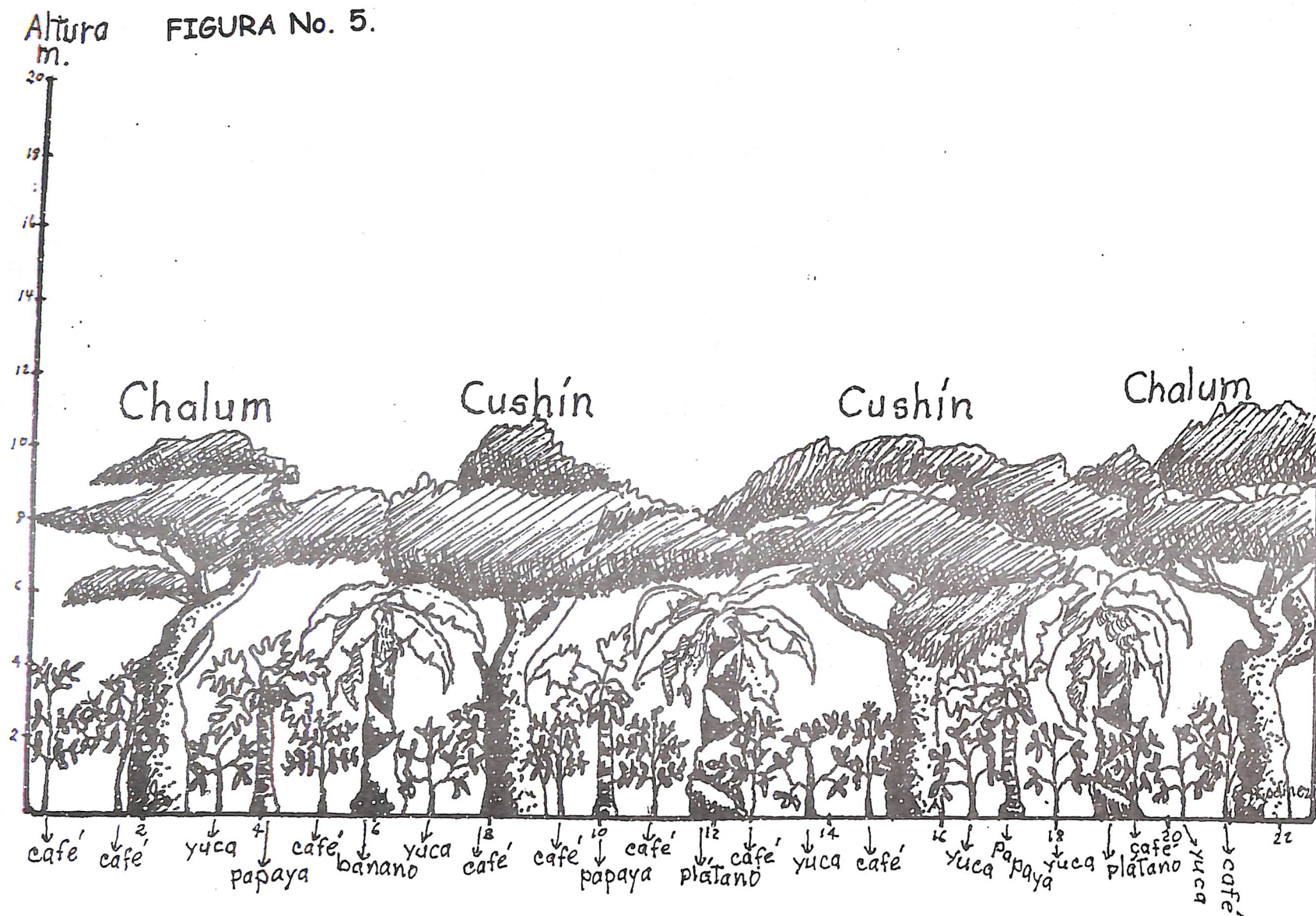


PERFIL HORIZONTAL Y VERTICAL TIPICO DE UN HUERTO CASERO MIXTO.

Altura m. FIGURA No. 4.



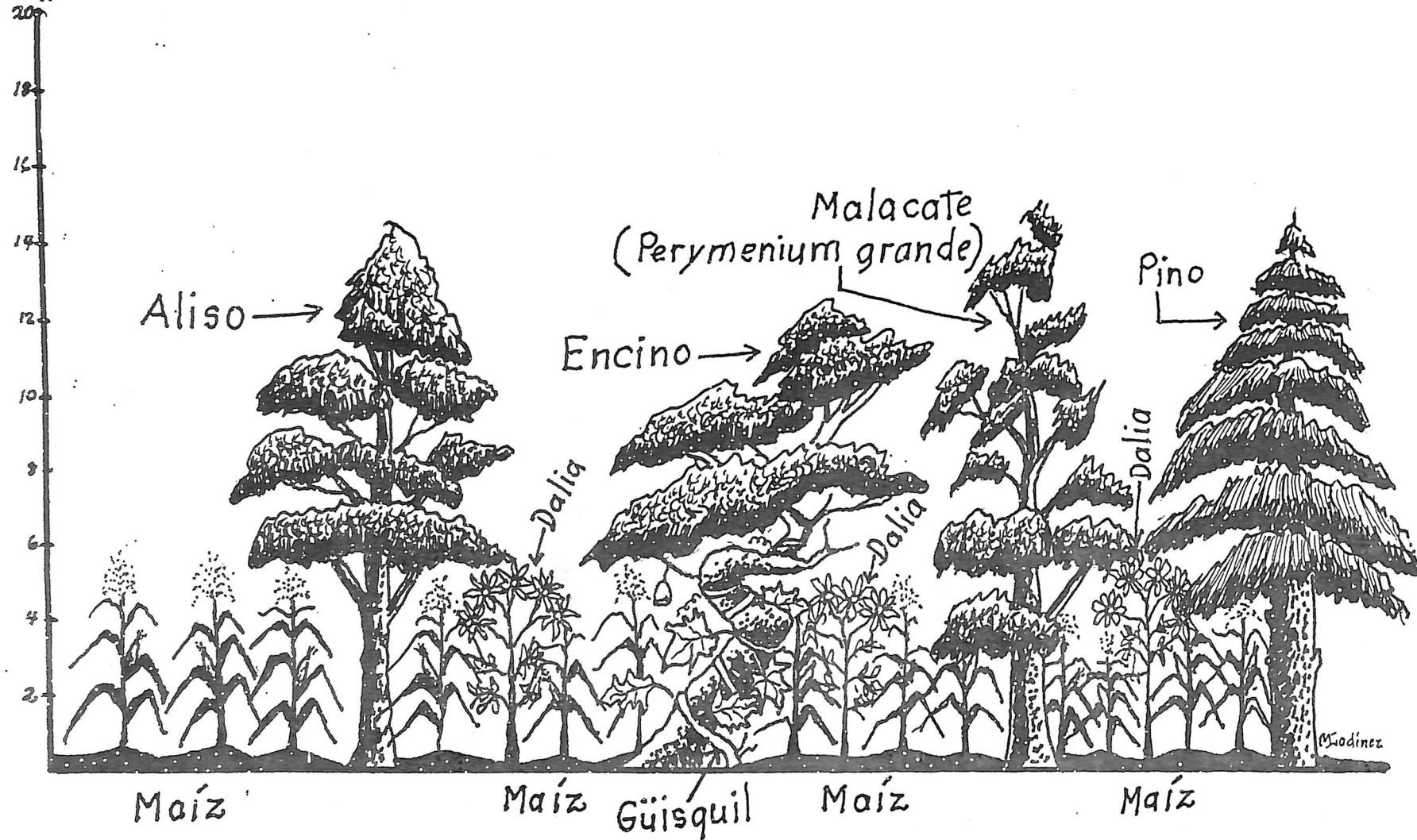
PERFIL HORIZONTAL Y VERTICAL TIPICO DEL SISTEMA CAFÉ - PLATANO



PERFIL HORIZONTAL Y VERTICAL TÍPICO DEL SISTEMA: CAFÉ-PLATANO-PAPAYA-YUCA

Altura  
m.

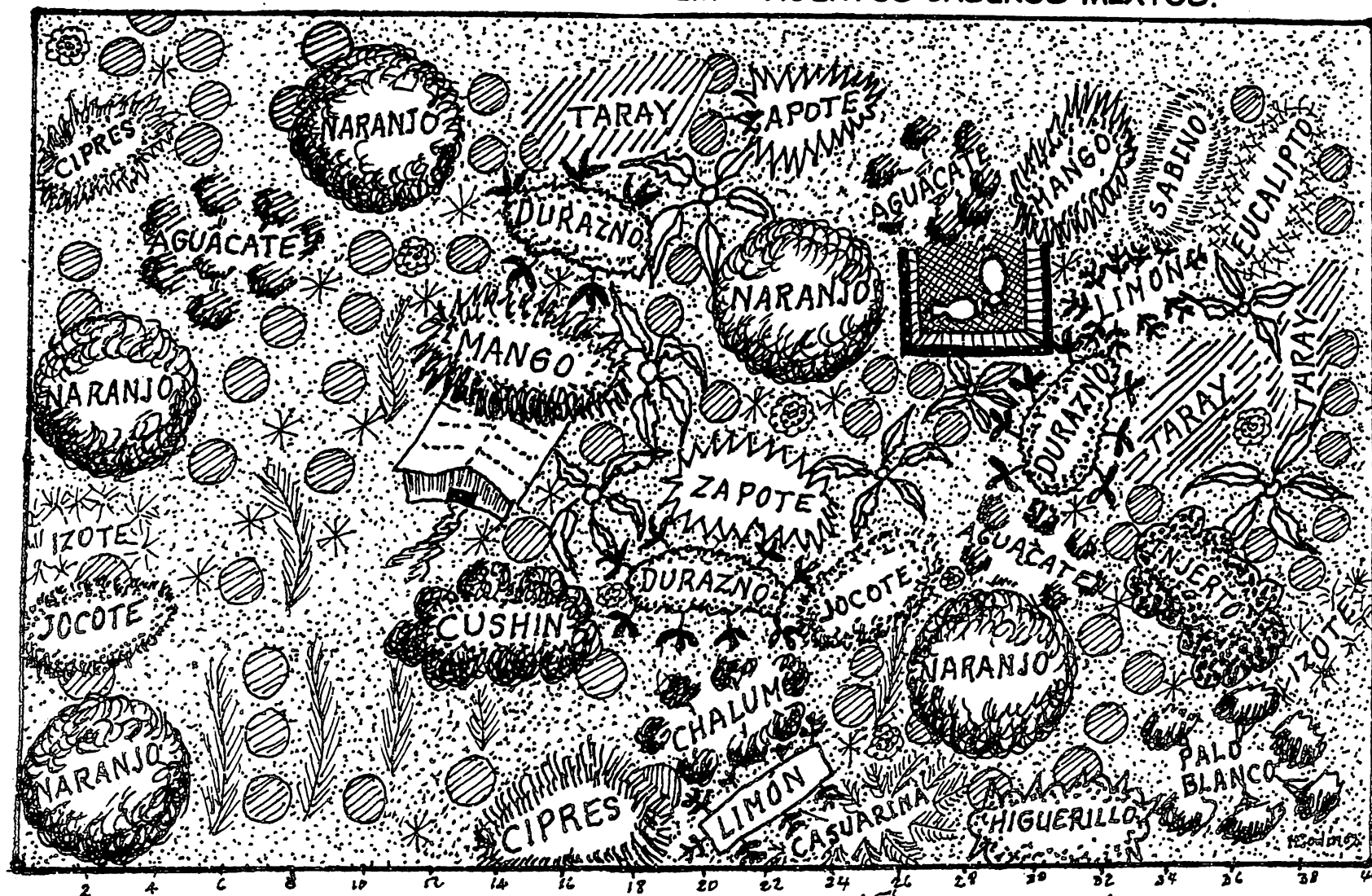
FIGURA No. 6.



PERFIL HORIZONTAL Y VERTICAL TÍPICO DEL SISTEMA: MAÍZ CON ARBOLES

FIGURA No. 7.

PLANTA TIPICA DEL SISTEMA: HUERTOS CASEROS MIXTOS.



Nomenclatura:

-  = Café
-  = Caña de azúcar
-  = Plátano
-  = Chiles

-  = Vivienda
-  = Pacaya
-  = Cochiguera

ANALISIS ECONOMICO DE LOS HUERTOS CASEROS MIXTOS  
DEL MUNICIPIO DE COLOTENANGO [PARCELA TIPICA DE 5 CUERDAS)

ANALYSIS INPUT VALUES

INVESTMENT SIZE	1 UNIT(S)
LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS	8
NOMINAL DISCOUNT RATE	20.000%
GENERAL INFLATION RATE	10.000%
ASSUMED REAL RATE	9.091%

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

NUMBER	NAME	PERIOD(S)	CURRENT PRICE	INFLATION RATE
1	PLANTA CAFE	1	1450.00	0.00%
2	AHOYADO	1	500.00	0.00%
3	SIEMBRA CAFE	1	200.00	0.00%
4	FERTILIZAR	1	400.00	0.00%
5	PLANTA PLATN	1	90.00	0.00%
6	PLANTA AGUAC	1	80.00	0.00%
7	PLANTA NARAN	1	120.00	0.00%
8	PLANTA PACAY	1	100.00	0.00%
9	PLANTA DURAZ	1	100.00	0.00%
10	PLANTA INGAS	1	40.00	0.00%
11	SIEMBRA ASOC	1	100.00	0.00%
12	FERTILIZANTE	2	400.00	0.00%
13	LIMPIAS	2	900.00	0.00%
14	FERTILIMPIA2	4 - 8	1000.00	0.00%
15	RENOV PLATNO	4	90.00	0.00%
=====				
1	VENTA PLATNO	3	1000.00	0.00%
2	VENTA PLATN2	4	1000.00	0.00%
3	SEMILLA PLAT	4	300.00	0.00%
4	PLATANOS	5	1300.00	0.00%
5	VENTA CAFE	5	1200.00	0.00%
6	VENTA PACAYA	5	28.80	0.00%
7	VENTA NARANJ	5	800.00	0.00%
8	PLATANOS	6 - 8	1300.00	0.00%
9	VENTA PACAYA	6 - 8	28.80	0.00%
10	VENTA CAFE	6 - 8	1800.00	0.00%
11	VENTA NARANJ	6 - 8	800.00	0.00%
12	VENTA DURAZN	6 - 8	400.00	0.00%
13	VENTA AGUACA	7 - 8	1000.00	0.00%
14	VENTA ZAPOTE	7 - 8	80.00	0.00%
15	VENTA LEÑA	7 - 8	200.00	0.00%

ANALISIS ECONOMICO DE LOS HUERTOS CASEROS MIXTOS  
DEL MUNICIPIO DE COLOTENANGO [PARCELA TIPICA DE 5 CUERDAS)

INVESTMENT PERFORMANCE ANALYSIS

(NOMINAL DISCOUNT RATE = 20.00%      GENERAL INFLATION RATE = 10.00%)  
(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 8)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

---

NET PRESENT VALUE (NPV)	\$	5670.01
EQUIVALENT ANNUAL (PERIODIC) INCOME (EAI)	\$	1130.02
SOIL EXPECTATION VALUE (SEV)	\$	12430.19
BENEFIT/COST RATIO		1.74
PERIODS TO PAY BACK AT DISCOUNT		5 PERIODS
REAL INTERNAL RATE OF RETURN		29.38%
NOMINAL INTERNAL RATE OF RETURN		42.32%

---

Soil expectation value (SEV) is the capitalized value of an infinitely long series of cash flows associated with a timber management alternative that starts with BARE LAND. While a SEV was determined from the inputted cash flows, the calculated value is not appropriate for interpretation unless Period 1 was the year of planting, all timber management cash flows were incorporated for the entire rotation, and cash flows were in Period 1 dollars. Land purchase costs and land sale returns must be removed from the cash flow stream before SEV is computed.

**CEIBA**

ANALISIS ECONOMICO DE LOS HUERTOS CASEROS MIXTOS  
DEL MUNICIPIO DE COLOTENANGO [PARCELA TIPICA DE 5 CUERDAS)

## CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

(ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD		
	6	7	8
PLANTA CAFE	0.00	0.00	0.00
AHOYADO	0.00	0.00	0.00
SIEMBRA CAFE	0.00	0.00	0.00
FERTILIZAR	0.00	0.00	0.00
PLANTA PLATN	0.00	0.00	0.00
PLANTA AGUAC	0.00	0.00	0.00
PLANTA NARAN	0.00	0.00	0.00
PLANTA PACAY	0.00	0.00	0.00
PLANTA DURAZ	0.00	0.00	0.00
PLANTA INGAS	0.00	0.00	0.00
SIEMBRA ASOC	0.00	0.00	0.00
FERTILIZANTE	0.00	0.00	0.00
LIMPIAS	0.00	0.00	0.00
FERTILIMPIA2	1610.51	1771.56	1948.72
RENOV PLATNO	0.00	0.00	0.00
TOT PERIOD COSTS	1610.51	1771.56	1948.72
CUM TOTAL COST	9135.40	10906.96	12855.68
VENTA PLATNO	0.00	0.00	0.00
VENTA PLATN2	0.00	0.00	0.00
SEMILLA PLAT	0.00	0.00	0.00
PLATANOS	0.00	0.00	0.00
VENTA CAFE	0.00	0.00	0.00
VENTA PACAYA	0.00	0.00	0.00
VENTA NARANJ	0.00	0.00	0.00
PLATANOS	2093.66	2303.03	2533.33
VENTA PACAYA	46.38	51.02	56.12
VENTA CAFE	2898.92	3188.81	3507.69
VENTA NARANJ	1288.41	1417.25	1558.97
VENTA DURAZN	644.20	708.62	779.49
VENTA AGUACA	0.00	1771.56	1948.72
VENTA ZAPOTE	0.00	141.72	155.90
VENTA LEÑA	0.00	354.31	389.74
TOT PERIOD REVENUES	6971.58	9936.33	10929.97
CUM TOTAL REVENUE	14785.57	24721.91	35651.87
PERIOD NET REVENUES	5361.07	8164.77	8981.25
CUM NET REVENUE	5650.17	13814.95	22796.20

ANALISIS ECONOMICO DE LOS HUERTOS CASEROS MIXTOS  
DEL MUNICIPIO DE COLOTENANGO [PARCELA TIPICA DE 5 CUERDAS)

## CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

(ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD				
	1	2	3	4	5
PLANTA CAFE	1450.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AHOYADO	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIEMBRA CAFE	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FERTILIZAR	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PLANTA PLATN	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PLANTA AGUAC	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PLANTA NARAN	120.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PLANTA PACAY	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PLANTA DURAZ	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PLANTA INGAS	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIEMBRA ASOC	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FERTILIZANTE	0.00	440.00	0.00	0.00	0.00
LIMPIAS	0.00	990.00	0.00	0.00	0.00
FERTILIMPIA2	0.00	0.00	0.00	1331.00	1464.10
RENOV PLATNO	0.00	0.00	0.00	119.79	0.00
TOT PERIOD COSTS	3180.00	1430.00	0.00	1450.79	1464.10
CUM TOTAL COST	3180.00	4610.00	4610.00	6060.79	7524.89
VENTA PLATNO	0.00	0.00	1210.00	0.00	0.00
VENTA PLATN2	0.00	0.00	0.00	1331.00	0.00
SEMILLA PLAT	0.00	0.00	0.00	399.30	0.00
PLATANOS	0.00	0.00	0.00	0.00	1903.33
VENTA CAFE	0.00	0.00	0.00	0.00	1756.92
VENTA PACAYA	0.00	0.00	0.00	0.00	42.17
VENTA NARANJ	0.00	0.00	0.00	0.00	1171.28
PLATANOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENTA PACAYA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENTA CAFE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENTA NARANJ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENTA DURAZN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENTA AGUACA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENTA ZAPOTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENTA LEÑA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOT PERIOD REVENUES	0.00	0.00	1210.00	1730.30	4873.70
CUM TOTAL REVENUE	0.00	0.00	1210.00	2940.30	7814.00
PERIOD NET REVENUES	-3180.00	-1430.00	1210.00	279.51	3409.60
CUM NET REVENUE	-3180.00	-4610.00	-3400.00	-3120.49	289.11

ANALISIS ECONOMICO DE LOS HUERTOS CASEROS MIXTOS  
DEL MUNICIPIO DE COLOTENANGO [PARCELA TIPICA DE 5 CUERDAS)

PROFILE OF NET PRESENT VALUE (NPV) FOR THE INVESTMENT AT VARIOUS DISCOUNT RATES  
(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 8)

(NPV VALUES IN DOLLARS PER ACRE)

REAL RATE	NOMINAL RATE	NPV
0.00%	10.00%	\$ 11605.20
2.00%	12.20%	\$ 9975.72
4.00%	14.40%	\$ 8552.65
6.00%	16.60%	\$ 7306.14
8.00%	18.80%	\$ 6211.12
10.00%	21.00%	\$ 5246.52
12.00%	23.20%	\$ 4394.55
14.00%	25.40%	\$ 3640.13
16.00%	27.60%	\$ 2970.45
18.00%	29.80%	\$ 2374.58
20.00%	32.00%	\$ 1843.19
22.00%	34.20%	\$ 1368.25
24.00%	36.40%	\$ 942.88
26.00%	38.60%	\$ 561.12
28.00%	40.80%	\$ 217.82
30.00%	43.00%	\$ -91.46
32.00%	45.20%	\$ -370.61
34.00%	47.40%	\$ -623.00
36.00%	49.60%	\$ -851.59
38.00%	51.80%	\$ -1058.96
40.00%	54.00%	\$ -1247.38
42.00%	56.20%	\$ -1418.84
44.00%	58.40%	\$ -1575.10
46.00%	60.60%	\$ -1717.70
48.00%	62.80%	\$ -1848.02
50.00%	65.00%	\$ -1967.27

CEIBA

ANALISIS ECONOMICO DE LOS HUERTOS CASEROS MIXTOS  
DEL MUNICIPIO DE COLOTENANGO [PARCELA TIPICA DE 5 CUERDAS)

SENSITIVITY ANALYSIS

(SENSITIVITY OF PERFORMANCE TO A 10% CHANGE IN INPUT VALUES)

(NOMINAL DISCOUNT RATE = 20.00%      GENERAL INFLATION RATE = 10.00%)  
(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 8)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

ITEM CHANGED	NPV	CHANGE	EAI	CHANGE	SEV	CHANGE
PLANTA CAFE	\$	145.00	\$	28.90	\$	317.88
AHOYADO	\$	50.00	\$	9.96	\$	109.61
SIEMBRA CAFE	\$	20.00	\$	3.99	\$	43.85
FERTILIZAR	\$	40.00	\$	7.97	\$	87.69
PLANTA PLATN	\$	9.00	\$	1.79	\$	19.73
PLANTA AGUAC	\$	8.00	\$	1.59	\$	17.54
PLANTA NARAN	\$	12.00	\$	2.39	\$	26.31
PLANTA PACAY	\$	10.00	\$	1.99	\$	21.92
PLANTA DURAZ	\$	10.00	\$	1.99	\$	21.92
PLANTA INGAS	\$	4.00	\$	0.80	\$	8.77
SIEMBRA ASOC	\$	10.00	\$	1.99	\$	21.92
FERTILIZANTE	\$	36.67	\$	7.31	\$	80.38
LIMPIAS	\$	82.50	\$	16.44	\$	180.86
FERTILIMPIA2	\$	326.07	\$	64.98	\$	714.83
RENOV PLATNO	\$	6.93	\$	1.38	\$	15.20
VENTA PLATNO	\$	84.03	\$	16.75	\$	184.21
VENTA PLATN2	\$	77.03	\$	15.35	\$	168.86
SEMILLA PLAT	\$	23.11	\$	4.61	\$	50.66
PLATANOS	\$	91.79	\$	18.29	\$	201.23
VENTA CAFE	\$	84.73	\$	16.89	\$	185.75
VENTA PACAYA	\$	2.03	\$	0.41	\$	4.46
VENTA NARANJ	\$	56.49	\$	11.26	\$	123.83
PLATANOS	\$	231.97	\$	46.23	\$	508.54
VENTA PACAYA	\$	5.14	\$	1.02	\$	11.27
VENTA CAFE	\$	321.19	\$	64.01	\$	704.13
VENTA NARANJ	\$	142.75	\$	28.45	\$	312.95
VENTA DURAZN	\$	71.37	\$	14.22	\$	156.47
VENTA AGUACA	\$	113.71	\$	22.66	\$	249.29
VENTA ZAPOTE	\$	9.10	\$	1.81	\$	19.94
VENTA LEÑA	\$	22.74	\$	4.53	\$	49.86

Soil expectation value (SEV) is the capitalized value of an infinitely long series of cash flows associated with a timber management alternative that starts with BARE LAND. While a SEV sensitivity analysis was performed

ANALISIS ECONOMICO DE LOS HUERTOS CASEROS MIXTOS  
DEL MUNICIPIO DE COLOTENANGO [PARCELA TIPICA DE 5 CUERDAS)

RISK ANALYSIS

(INPUT VALUE CHANGES WHICH WILL MAKE NPV EXACTLY EQUAL TO \$0.00)

(NOMINAL DISCOUNT RATE = 20.00%      GENERAL INFLATION RATE = 10.00%)  
(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 8)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

ITEM CHANGED	PERCENT CHANGE	DOLLAR CHANGE
PLANTA CAFE	100.00%	\$ -1450.00
AHOYADO	100.00%	\$ -500.00
SIEMBRA CAFE	100.00%	\$ -200.00
FERTILIZAR	100.00%	\$ -400.00
PLANTA PLATN	100.00%	\$ -90.00
PLANTA AGUAC	100.00%	\$ -80.00
PLANTA NARAN	100.00%	\$ -120.00
PLANTA PACAY	100.00%	\$ -100.00
PLANTA DURAZ	100.00%	\$ -100.00
PLANTA INGAS	100.00%	\$ -40.00
SIEMBRA ASOC	100.00%	\$ -100.00
FERTILIZANTE	100.00%	\$ -366.67
LIMPIAS	100.00%	\$ -825.00
FERTILIMPIA2	100.00%	\$ -3260.69
RENOV PLATNO	100.00%	\$ -69.32
=====		
VENTA PLATNO	-100.00%	\$ 840.28
VENTA PLATN2	-100.00%	\$ 770.25
SEMILLA PLAT	-100.00%	\$ 231.08
PLATANOS	-100.00%	\$ 917.89
VENTA CAFE	-100.00%	\$ 847.28
VENTA PACAYA	-100.00%	\$ 20.33
VENTA NARANJ	-100.00%	\$ 564.85
PLATANOS	-100.00%	\$ 2319.68
VENTA PACAYA	-100.00%	\$ 51.39
VENTA CAFE	-100.00%	\$ 3211.87
VENTA NARANJ	-100.00%	\$ 1427.50
VENTA DURAZN	-100.00%	\$ 713.75
VENTA AGUACA	-100.00%	\$ 1137.14
VENTA ZAPOTE	-100.00%	\$ 90.97
VENTA LEÑA	-100.00%	\$ 227.43
=====		

NOTE: WHEN PERCENT CHANGE EQUALS 100% AND DOLLAR CHANGE IS SMALLER THAN  
\$ 5670.01, THE INPUT VARIABLE WILL NOT ALTER THE OVERALL INVESTMENT  
SELECTION, GIVEN THE CURRENT DECISION CRITERIA.

ANALISIS ECONOMICO PARA UNA PARCELA  
 TIPICA DE COLOTENANGO DE 5 CUERDAS= 0.2 Has  
 para el sistema cafe  
 platano

INVESTMENT PERFORMANCE ANALYSIS

(NOMINAL DISCOUNT RATE = 20.00%      GENERAL INFLATION RATE = 10.00%)  
 (LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 8)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

NET PRESENT VALUE (NPV)	\$	2907.62
EQUIVALENT ANNUAL (PERIODIC) INCOME (EAI)	\$	579.48
SOIL EXPECTATION VALUE (SEV)	\$	6374.29
BENEFIT/COST RATIO		1.18
PERIODS TO PAY BACK AT DISCOUNT		5 PERIODS
REAL INTERNAL RATE OF RETURN		17.18%
NOMINAL INTERNAL RATE OF RETURN		28.90%

Soil expectation value (SEV) is the capitalized value of an infinitely long series of cash flows associated with a timber management alternative that starts with BARE LAND. While a SEV was determined from the inputted cash flows, the calculated value is not appropriate for interpretation unless Period 1 was the year of planting, all timber management cash flows were incorporated for the entire rotation, and cash flows were in Period 1 dollars. Land purchase costs and land sale returns must be removed from the cash flow stream before SEV is computed.

ANALISIS ECONOMICO PARA UNA PARCELA  
TIPICA DE COLOTENANGO DE 5 CUERDAS= 0.2 Has  
para el sistema cafe  
platano

## ANALYSIS INPUT VALUES

INVESTMENT SIZE	1 UNIT(S)
LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS	8
NOMINAL DISCOUNT RATE	20.000%
GENERAL INFLATION RATE	10.000%
ASSUMED REAL RATE	9.091%

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

NUMBER	NAME	PERIOD(S)	CURRENT PRICE	INFLATION RATE
1	PLANTA CAFE	1	2200.00	0.00%
2	AHOYADO	1	500.00	0.00%
3	SIEMBRA CAFE	1	240.00	0.00%
4	FERTILIZAR	1	500.00	0.00%
5	S PLATANO	1	476.00	0.00%
6	SIEMBRA INGA	1	55.00	0.00%
7	FERTILIZAR	2	120.00	0.00%
8	LIMPIA	2	1200.00	0.00%
9	CONT PLAGAS	2	300.00	0.00%
10	FERTILIMPIA	3 - 5	2400.00	0.00%
11	RENOV PLATNO	4	476.00	0.00%
12	FERTILIMPIA2	6 - 8	2400.00	0.00%
1	VENTA PLATNO	4	3900.00	0.00%
2	VENTA CAFE	4	600.00	0.00%
3	VENT PLATNO2	5	3900.00	0.00%
4	VENTA CAFE2	5	1800.00	0.00%
5	VENT PLATNO3	6	3900.00	0.00%
6	VENTA CAFE3	6	2400.00	0.00%
7	VENTA LEÑA	6	300.00	0.00%
8	VENT ESTABLE	7 - 8	6600.00	0.00%

ANALISIS ECONOMICO PARA UNA PARCELA  
TIPICA DE COLOTENANGO DE 5 CUERDAS= 0.2 Has  
para el sistema cafe  
platano

## CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

(ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD				
	1	2	3	4	5
PLANTA CAFE	2200.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AHOYADO	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIEMBRA CAFE	240.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FERTILIZAR	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S PLATANO	476.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIEMBRA INGA	55.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FERTILIZAR	0.00	132.00	0.00	0.00	0.00
LIMPIA	0.00	1320.00	0.00	0.00	0.00
CONT PLAGAS	0.00	330.00	0.00	0.00	0.00
FERTILIMPIA	0.00	0.00	3267.00	3593.70	3953.07
RENOV PLATNO	0.00	0.00	0.00	633.56	0.00
FERTILIMPIA2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOT PERIOD COSTS	3971.00	1782.00	3267.00	4227.26	3953.07
CUM TOTAL COST	3971.00	5753.00	9020.00	13247.26	17200.33
VENTA PLATNO	0.00	0.00	0.00	5190.90	0.00
VENTA CAFE	0.00	0.00	0.00	798.60	0.00
VENT PLATNO2	0.00	0.00	0.00	0.00	5709.99
VENTA CAFE2	0.00	0.00	0.00	0.00	2635.38
VENT PLATNO3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENTA CAFE3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENTA LEÑA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENT ESTABLE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOT PERIOD REVENUES	0.00	0.00	0.00	5989.50	8345.37
CUM TOTAL REVENUE	0.00	0.00	0.00	5989.50	14334.87
PERIOD NET REVENUES	-3971.00	-1782.00	-3267.00	1762.24	4392.30
CUM NET REVENUE	-3971.00	-5753.00	-9020.00	-7257.76	-2865.46

ANALISIS ECONOMICO PARA UNA PARCELA  
TIPICA DE COLOTENANGO DE 5 CUERDAS= 0.2 Has  
para el sistema cafe  
platano

## CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

(ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD		
	6	7	8
PLANTA CAFE	0.00	0.00	0.00
AHOYADO	0.00	0.00	0.00
SIEMBRA CAFE	0.00	0.00	0.00
FERTILIZAR	0.00	0.00	0.00
S PLATANO	0.00	0.00	0.00
SIEMBRA INGA	0.00	0.00	0.00
FERTILIZAR	0.00	0.00	0.00
LIMPIA	0.00	0.00	0.00
CONT PLAGAS	0.00	0.00	0.00
FERTILIMPIA	0.00	0.00	0.00
RENOV PLATNO	0.00	0.00	0.00
FERTILIMPIA2	3865.22	4251.75	4676.92
TOT PERIOD COSTS	3865.22	4251.75	4676.92
CUM TOTAL COST	21065.55	25317.30	29994.22
VENTA PLATNO	0.00	0.00	0.00
VENTA CAFE	0.00	0.00	0.00
VENT PLATNO2	0.00	0.00	0.00
VENTA CAFE2	0.00	0.00	0.00
VENT PLATNO3	6280.99	0.00	0.00
VENTA CAFE3	3865.22	0.00	0.00
VENTA LEÑA	483.15	0.00	0.00
VENT ESTABLE	0.00	11692.30	12861.53
TOT PERIOD REVENUES	10629.37	11692.30	12861.53
CUM TOTAL REVENUE	24964.24	36656.54	49518.07
PERIOD NET REVENUES	6764.14	7440.55	8184.61
CUM NET REVENUE	3898.69	11339.24	19523.85

ANALISIS ECONOMICO PARA UNA PARCELA  
 TIPICA DE COLOTENANGO DE 5 CUERDAS= 0.2 Has  
 para el sistema cafe  
 platano

PROFILE OF NET PRESENT VALUE (NPV) FOR THE INVESTMENT AT VARIOUS DISCOUNT RATES  
 (LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 8)

(NPV VALUES IN DOLLARS PER ACRE)

REAL RATE	NOMINAL RATE		NPV
0.00%	10.00%	\$	8632.99
2.00%	12.20%	\$	7054.68
4.00%	14.40%	\$	5679.51
6.00%	16.60%	\$	4478.20
8.00%	18.80%	\$	3426.13
10.00%	21.00%	\$	2502.57
12.00%	23.20%	\$	1690.01
14.00%	25.40%	\$	973.58
16.00%	27.60%	\$	340.63
18.00%	29.80%	\$	-219.63
20.00%	32.00%	\$	-716.44
22.00%	34.20%	\$	-1157.73
24.00%	36.40%	\$	-1550.33
26.00%	38.60%	\$	-1900.14
28.00%	40.80%	\$	-2212.25
30.00%	43.00%	\$	-2491.11
32.00%	45.20%	\$	-2740.53
34.00%	47.40%	\$	-2963.89
36.00%	49.60%	\$	-3164.12
38.00%	51.80%	\$	-3343.77
40.00%	54.00%	\$	-3505.10
42.00%	56.20%	\$	-3650.09
44.00%	58.40%	\$	-3780.47
46.00%	60.60%	\$	-3897.78
48.00%	62.80%	\$	-4003.39
50.00%	65.00%	\$	-4098.48

ANALISIS ECONOMICO PARA UNA PARCELA  
 TIPICA DE COLOTENANGO DE 5 CUERDAS= 0.2 Has  
 para el sistema cafe  
 platano

SENSITIVITY ANALYSIS

(SENSITIVITY OF PERFORMANCE TO A 10% CHANGE IN INPUT VALUES)

(NOMINAL DISCOUNT RATE = 20.00% GENERAL INFLATION RATE = 10.00%)  
 (LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 8)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

ITEM CHANGED	NPV	CHANGE	EAI	CHANGE	SEV	CHANGE
PLANTA CAFE	\$	220.00	\$	43.85	\$	482.30
AHOYADO	\$	50.00	\$	9.96	\$	109.61
SIEMBRA CAFE	\$	24.00	\$	4.78	\$	52.61
FERTILIZAR	\$	50.00	\$	9.96	\$	109.61
S PLATANO	\$	47.60	\$	9.49	\$	104.35
SIEMBRA INGA	\$	5.50	\$	1.10	\$	12.06
FERTILIZAR	\$	11.00	\$	2.19	\$	24.11
LIMPIA	\$	110.00	\$	21.92	\$	241.15
CONT PLAGAS	\$	27.50	\$	5.48	\$	60.29
FERTILIMPIA	\$	625.48	\$	124.66	\$	1371.22
RENOV PLATNO	\$	36.66	\$	7.31	\$	80.38
FERTILIMPIA2	\$	428.25	\$	85.35	\$	938.84
=====						
VENTA PLATNO	\$	300.40	\$	59.87	\$	658.56
VENTA CAFE	\$	46.22	\$	9.21	\$	101.32
VENT PLATNO2	\$	275.37	\$	54.88	\$	603.68
VENTA CAFE2	\$	127.09	\$	25.33	\$	278.62
VENT PLATNO3	\$	252.42	\$	50.31	\$	553.37
VENTA CAFE3	\$	155.33	\$	30.96	\$	340.54
VENTA LEÑA	\$	19.42	\$	3.87	\$	42.57
VENT ESTABLE	\$	750.51	\$	149.58	\$	1645.33
=====						

Soil expectation value (SEV) is the capitalized value of an infinitely long series of cash flows associated with a timber management alternative that starts with BARE LAND. While a SEV sensitivity analysis was performed using inputted cash flows, the calculated values are not appropriate for interpretation unless Period 1 was the year of planting, all timber management cash flows were incorporated for the entire rotation, and cash flows were in Period 1 dollars. Land purchase costs and land sale returns must be removed from the cash flow stream before SEV sensitivity analysis is computed.

ANALISIS ECONOMICO PARA UNA PARCELA  
TIPICA DE COLOTENANGO DE 5 CUERDAS= 0.2 Has  
para el sistema cafe  
platano

## RISK ANALYSIS

(INPUT VALUE CHANGES WHICH WILL MAKE NPV EXACTLY EQUAL TO \$0.00)

(NOMINAL DISCOUNT RATE = 20.00%      GENERAL INFLATION RATE = 10.00%)  
(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 8)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

ITEM CHANGED	PERCENT CHANGE	DOLLAR CHANGE
PLANTA CAFE	100.00%	\$ -2200.00
AHOYADO	100.00%	\$ -500.00
SIEMBRA CAFE	100.00%	\$ -240.00
FERTILIZAR	100.00%	\$ -500.00
S PLATANO	100.00%	\$ -476.00
SIEMBRA INGA	100.00%	\$ -55.00
FERTILIZAR	100.00%	\$ -110.00
LIMPIA	100.00%	\$ -1100.00
CONT PLAGAS	100.00%	\$ -275.00
FERTILIMPIA	46.49%	\$ -2907.62
RENOV PLATNO	100.00%	\$ -366.64
FERTILIMPIA2	67.90%	\$ -2907.62
VENTA PLATNO	-96.79%	\$ -2907.62
VENTA CAFE	-100.00%	\$ -462.15
VENT PLATNO2	-100.00%	\$ -2753.66
VENTA CAFE2	-100.00%	\$ -1270.92
VENT PLATNO3	-100.00%	\$ -2524.19
VENTA CAFE3	-100.00%	\$ -1553.35
VENTA LEÑA	-100.00%	\$ -194.17
VENT ESTABLE	-38.74%	\$ -2907.62

NOTE: WHEN PERCENT CHANGE EQUALS 100% AND DOLLAR CHANGE IS SMALLER THAN \$ 2907.62, THE INPUT VARIABLE WILL NOT ALTER THE OVERALL INVESTMENT SELECTION, GIVEN THE CURRENT DECISION CRITERIA.

**BOLETA DE ENCUESTA**  
**SISTEMAS AGROFORESTALES DE COLOTENANGO**

**I. INFORMACION GENERAL**

BOLETA No. _____

LOCALIDAD (ALDEA, CASERIO): _____

CULTIVO PRINCIPAL: _____

SAF identificado: _____

Mano de Obra utilizada en el sistema a) familiar (%) _____ Contratado (%) _____

**II. INFORMACION GENERAL SOBRE ESPECIES PRESENTES**

1. Especies Asociadas (Cuales) _____
2. Realiza desombres: SI _____ NO _____ Cuantas veces por año _____ Que mes _____
3. Productos que obtiene: leña _____ postes _____ abono _____  
Cantidad _____
4. A qué edad de la planta realiza el primer desombre _____
5. Hace raleos o entresacos de las especies de sombra _____
6. Qué productos obtiene de los raleos o entresacos leña _____ Postes _____ Madera _____ Otros _____  
Cantidad _____ c/cuanto lo realiza _____
7. Qué edad tienen las especies presentes y a qué edad obtiene productos.  
Árboles/edad _____ Inicio de producción _____  
Cuánto tiempo producen _____
8. Qué puede decir respecto a ventajas de estas especies _____ desventajas _____  
Cuáles le gustaría tener o incrementar _____  
¿Porqué? _____

**III. PROCESOS PRODUCTIVOS Y TECNOLOGIA EMPLEADA**

1. Extensión de tierra dedicada a cultivos anuales  
Monocultivo _____ ( cuerdas ) ¿Cuáles? _____  
Asocio _____ ( cuerdas ) ¿Cuáles? _____
2. Extensión de tierra dedicada a cultivos permanentes  
Monocultivo _____ ( cuerdas ) ¿Cuáles? _____  
Asocio _____ ( cuerdas ) ¿Cuáles? _____
3. ¿Porqué tiene varios cultivos asociados o sembrados en el mismo terreno ( objetivo, intención )  
_____  
_____  
_____

ESPECIE:	EPOCA SIEMBRA	FORMA PREPARACION SUELOS (ARADO, AHOYADO, OTROS)	DESINFESTACION SUELOS (forma)	Producto Utilizado	Costo Actividad

* describa que variedades utiliza.

### 3. DISTANCIAS DE SIEMBRA

- a) Entre plantas _____ entre surcos _____
- b) Cantidad de Semilla o plantas que utiliza por cuerda _____
- c) Costo de la planta o semilla que utiliza por cuerda (incluir costo de todas las especies asociadas);  
 _____  
 _____
- d) No jornales/cuerda para la siembra y costo del jornal _____  
 _____

### 4. SISTEMA DE LIMPIAS

- 1) Cultivo _____
- 2) No. Limpias/año _____
- 3) Época _____
- 4) Forma de Limpia: Manual _____ Químico _____
- Producto utilizado _____ Cantidad _____
- Costo del producto _____ Jornales utilizados _____
- Costo del jornal _____

### 5. FERTILIZACION

- 1) Tipo de abono: Químico (cual) _____ Orgánico (cual) _____
- 2) Cantidad utilizada Químico _____ Orgánico _____
- 3) Cuantas veces aplica por año _____ Épocas _____
- 4) Precio de los productos _____
- 5) Jornales utilizados _____

6) **PLAGAS Y ENFERMEDADES**

-Describir las principales plagas y enfermedades que afectan al sistemas

-Formas de control

-Costo de los productos

Frecuencia de aplicación

Costo/año de la actividad

7). **MANEJO DE TEJIDO**

- Realiza podas en su cultivo SI ☐ NO ☐ Porqué

- Tipo de poda

- Época de realización veces/año

- Productos obtenidos de la poda leña otros

- Edad a que realiza las podas

IV. **COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN**

-Destino de la producción a) Autoconsumo( ) b) Venta( )

-Que problemas afronta para la venta de sus productos: Precios bajos falta de mercado  
falta de transporte mercados lejanos otros

-Jornales utilizados en la cosecha

-Costos de transporte

PRODUCTO	Rendimiento Promedio/año qg, ciento, otro	Cantidad Vendida	Valor del producto	Lugar de Venta	Año/inicia Producción	Años de Producción

Indique que otros productos obtiene de sus parcelas tales como:

Plantas medicinales: _____

Hierbas comestibles _____

Plantas forrajeras _____

Especies animales _____

de un costo aproximado a estos productos _____

#### EXPECTATIVAS DE VIDA:

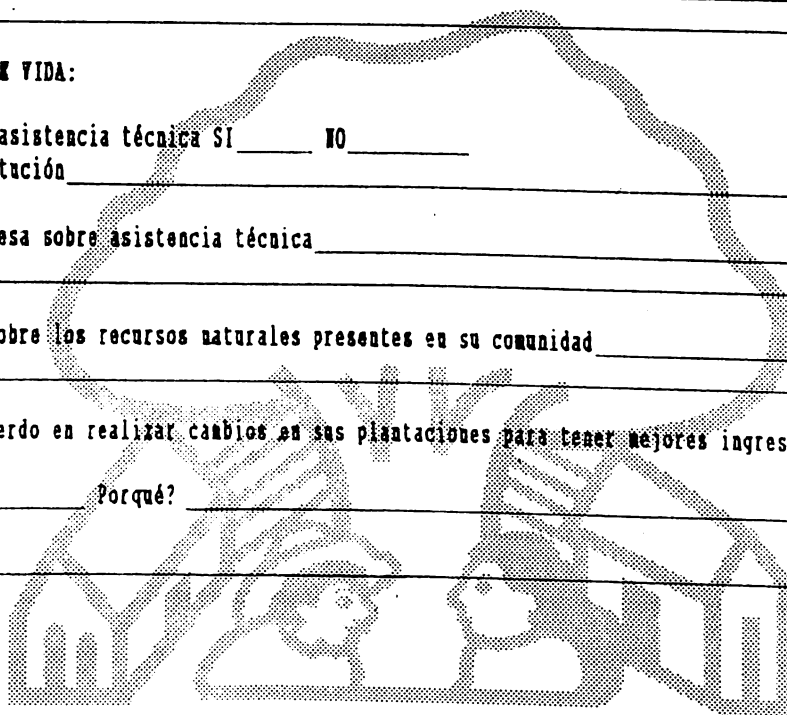
- Ha recibido asistencia técnica SI _____ NO _____  
de que institución _____

- Que le interesa sobre asistencia técnica _____

- Que piensa sobre los recursos naturales presentes en su comunidad _____

Estaría de acuerdo en realizar cambios en sus plantaciones para tener mejores ingresos.

SI _____ NO _____ Porqué? _____



# CEIBA

INSTITUTO ECUATORIANO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

# GUIA PARA TOMA DE DATOS EN PARCELAS DE MUESTREO

I. BOLETA No. _____

## II. INFORMACION GENERAL

LOCALIZACION (ALDEA) _____

TAMAÑO DE LA PARCELA _____

SISTEMA IDENTIFICADO _____

## III. DATOS DE CAMPO

### ESPECIES ARBOREAS

ESPECIE	No. PRESENTE	ALTURA (m)	Distancia entre árboles	Arreglo Topológico	DAP (m)	Anchocopa (m)	Servicio Beneficio

### ESPECIES ARBUSTIVAS

ESPECIE	No. PRESENTE	ALTURA (m)	Distancia entre Sp.	Arreglo Topológico	DAP (m)	Anchocopa (m)	Utilidad Beneficios

### ESPECIES HERBACEAS

ESPECIE	No. PRESENTE	Hábito Crecimiento	Utilidad/beneficio

### ESPECIES ANIMALES EN EL SISTEMA

ESPECIE	FORMA DE MANEJO	No. Presente

¿Qué uso le dá a los subproductos animales (Estiercol)? _____

_____  
_____  
_____



# Asociación Para la Promoción y el Desarrollo de la Comunidad "CEIBA"

Guatemala, Octubre de 2001

Señor:  
Ariel Ortíz  
Director del IIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
Universidad de San Carlos de  
Guatemala

Doctor Ortíz:

En cumplimiento al nombramiento que el Instituto de Investigaciones Agronómicas me hiciera, por este medio hago de su conocimiento que, de conformidad con el programa extraordinario para la realización de TESIS DE GRADO para la carrera de INGENIERO AGRÓNOMO, he procedido a asesorar el trabajo del universitario MARIO ANTONIO GODÍNEZ LÓPEZ, carne No. 8510130, "CARACTERIZACIÓN AGROECONOMICA DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES PRESENTES EN EL MUNICIPIO DE COLOTENANGO, HUEHETENANGO".

Luego de atendidas las observaciones realizadas considero que dicho trabajo satisface los requisitos para su aprobación como documento de graduación.

Ingeniero Agrónomo: Carlos Muralles Acevedo  
Colegiado No. 1831  
Coordinador del Área de Producción de CEIBA



## NUEVA DIRECCION

Oficinas Centrales CEIBA  
Km. 56 1/2 Carretera Interamericana  
Aldea Buena Vista, Chimaltenango

Tels.: 8396033 • 8391033

"Por el desarrollo de Nuestras Comunidades

Por la Defensa de Nuestra Cultura, Nuestra Historia, Nuestra Dignidad"

30a. Ave. "D" 14-67, Zona 7, Col. Ciudad de Plata II

Telefax: (502) 473-8790 • Guatemala, Capital • Correo Electrónico: ceibauno@terra.com.gt



FACULTAD DE AGRONOMIA

CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12  
GUATEMALA, CENTROAMÉRICA

**Guatemala, octubre de 2001**

Doctor

Ariel Abderramán Ortiz López

Director del Instituto de Investigaciones Agronómicas

-IIA-

FACULTAD DE AGRONOMIA.

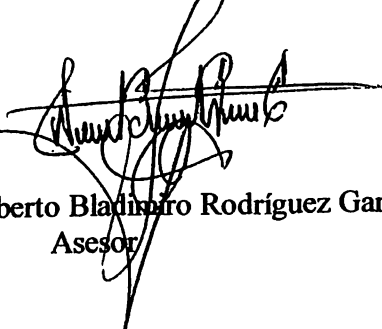
Dr. Ortiz:

En cumplimiento al nombramiento que el Instituto de Investigaciones Agronómicas me hiciera, por este medio hago de su conocimiento que de conformidad con el "Programa Extraordinario para la realización de Tesis de Grado", para la carrera de Ingeniero Agrónomo, he procedido a asesorar el trabajo del universitario: Mario Antonio Godínez López, Carné 85-10130, titulado "CARACTERIZACION AGROECONOMICA DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES PRESENTES EN EL MUNICIPIO DE COLOTENANGO, HUEHUETENANGO."

Luego de incorporadas las observaciones realizadas, considero que dicho trabajo, satisface los requisitos para su aprobación como documento de graduación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Ing. Agr. Adalberto Bladimir Rodríguez García  
Asesor

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
AGRONOMICAS

DOCUMENTO DE GRADUACION: "CARACTERIZACION AGROECONOMICA DE LOS SISTEMAS AGRO-FORESTALES PRESENTES EN EL MUNICIPIO DE COLOTENANGO, HUEHUETENANGO"

DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE: MARIO ANTONIO GODINEZ LOPEZ.

CARNE 85-10130.

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Ing. Adalberto Bladimiro Rodríguez García  
Ing. Carlos Humberto Muralles Aché

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, enmarcados en el "PROGRAMA EXTRAORDINARIO PARA LA REALIZACION DE TESIS DE GRADO PARA LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO"; Aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Agronomía, según el Punto Cuarto del Acta No. 43-98 de Sesión celebrada el 17 de septiembre de 1998.

Ing. Agr. Adalberto Bladimiro Rodríguez García  
A S E S O R

Ing. Agr. Carlos Humberto Muralles Aché  
A S E S O R

Dr. Ariel Abderramán Ortiz López  
DIRECTOR I. I. A.



AAOL/Oscar E.  
cc. Archivo  
Control Académico.

IMPRIMASE

Ing. Agr. M.Sc. Edgar Osvaldo Franco Rivera  
D E C A N O



APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C.A.  
TEL/FAX (502) 476-9794

e-mail: [flusac.edu.gt](mailto:flusac.edu.gt) § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>