



PROYECTO DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE
DE ZONAS DE FRAGILIDAD ECOLOGICA EN LA REGION DEL TRIFINIO

IICA-CIDIA

ANEXO 5

SUBPROYECTO INTEGRADO DE DESARROLLO
DE LA ZONA DE IPALA,
GUATEMALA.



11CA

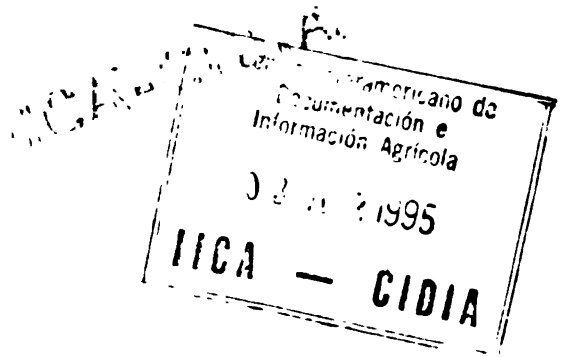
E50 I59 a5

~~B-1 2/24~~



11/08/93

**COMISION TRINACIONAL DEL PLAN TRIFINIO
OFICINA DE SERVICIOS PARA PROYECTOS DEL
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO-OSP/PNUD
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA-IICA**



**PROYECTO DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE
DE ZONAS DE FRAGILIDAD ECOLOGICA
EN LA REGION DEL TRIFINIO**

ANEXO 5

**PROYECTO INTEGRADO DE DESARROLLO DE LA
ZONA SEMIARIDA DE IPALA - GUATEMALA**



00005516

USA

EJO

IF9a

Amex05

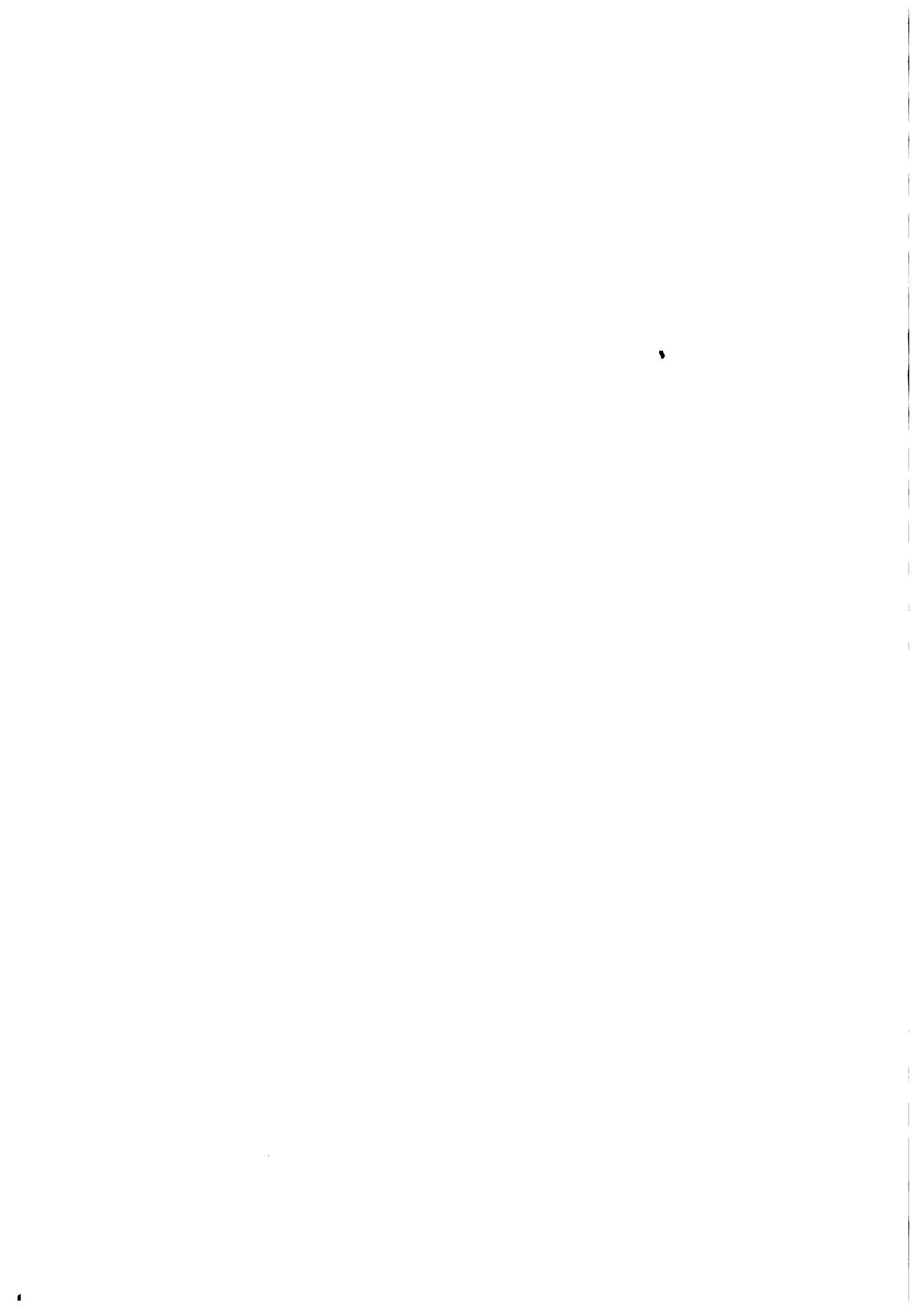
PRESENTACION

Los gobiernos de El Salvador, Guatemala y Honduras, con el apoyo y colaboración de organismos internacionales, tienen en ejecución el Plan de Desarrollo de la Región Fronteriza de los tres países, conocido como el Plan Trifinio, el cual se ubica en aproximadamente 7,500 Km² alrededor del punto de frontera común. Dicho plan consiste en impulsar el mejoramiento de la calidad de vida, a nivel local y de la Región, y orientar así, mediante un esfuerzo conjunto, los beneficios directos e indirectos de la integración trinacional.

Como una de las acciones estratégicas del Plan Trifinio, se perfiló un Proyecto tendiente a la integración y aprovechamiento de las zonas de fragilidad ecológica, que son mayoritarias en la Región, en busca de la sostenibilidad de los recursos naturales y del mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural. En particular se dirige al pequeño agricultor, quien, mientras carezca de alternativas y mejores oportunidades para mitigar su situación de pobreza, seguirá incidiendo, para subsistir, en el deterioro de los recursos renovables y de la ecología de la Región del Trifinio.

Con esta base, los países convinieron con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA- y la Oficina de Servicios para Proyectos -OSP- del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD- la elaboración a nivel de factibilidad, del denominado **Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible de Zonas de Fragilidad Ecológica en la Región del Trifinio**. Para ese fin y mediante un proceso técnico y sistemático, se identificaron las zonas semiáridas a ser incorporadas en la propuesta básica del Proyecto. Dicho proceso consistió en: (i) seleccionar 12 zonas semiáridas dentro de la Región del Trifinio, las cuales cubren una superficie de aproximadamente 50.000 Ha; (ii) realizar en cada una de ellas, estudios básicos de suelos a nivel de detalle y semidetalle, análisis del uso de la tierra, y caracterización socioeconómica y ambiental, y (iii) formular, con criterio integrador, los elementos de la propuesta de desarrollo, que comprenden actividades productivas, fortalecimiento de la infraestructura y componentes de apoyo.

Cada zona dio lugar a la formulación de un Subproyecto. En el presente Anexo se describe el que corresponde a la Zona de Ipala, en el Municipio del mismo nombre, Departamento de Chiquimula, Guatemala. Las actividades productivas consideradas en este Subproyecto son: agricultura en condiciones de secano, sistemas de producción pecuario y agroforestal, y pequeña empresa y artesanía. El fortalecimiento de la infraestructura abarca la construcción y mejoramiento de caminos vecinales y captación de agua para uso humano. Los componentes de apoyo se refieren a transferencia de tecnología vía la extensión rural, organización y capacitación del productor, apoyo a la comercialización, mantenimiento de la infraestructura, y fomento a la producción mediante un sistema de crédito acorde a las necesidades productivas y la situación socioeconómica de la familia rural.



CONTENIDO

PRESENTACION	i
CONTENIDO	iii
INDICE DE APENDICES	v
INDICE DE FIGURAS	v
INDICE DE CUADROS	vii
SIGLAS UTILIZADAS	xi
1. INTRODUCCION	1
2. DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA	3
2.1. Ubicación, Localización y Extensión	3
2.2. Características Biofísicas	3
2.2.1. Características Bioclimáticas	3
2.2.2. Estudio de Suelos y Capacidad de Uso de la Tierra	4
2.2.3. Recursos Hídricos	5
2.3. Características Socioeconómicas	6
2.3.1. Características Sociodemográficas	6
2.3.2. Uso Actual de la Tierra	6
2.3.3. Tenencia y Distribución de la Tierra	7
2.3.4. Sistemas de Producción	7
2.3.5. Infraestructura y Servicios de Apoyo	13
2.3.6. Comercialización y Mercado de los Productos Agrícolas	15
2.3.7. Organización Campesina	16
3. OBJETIVOS	17
3.1. Objetivo del Subproyecto	17
3.2. Objetivos Específicos	17
4. METAS	19
4.1. Metas de la Actividad de Agricultura de Secano	19
4.2. Metas de la Actividad de Producción Pecuaria	20
4.3. Metas de la Actividad Forestal	20
4.4. Metas de la Actividad de Pequeña Empresa y Artesanías	20
4.5. Metas del Componente de Caminos Vecinales	21
4.7. Metas del Componente de Extensión Rural y Organización de Productores	21
5. DISEÑO DEL PROYECTO	23
5.1. Planificación del Uso de la Tierra	23
5.2. Sistema Productivo de Finca	25
5.2.1. Agricultura de Secano	25

5.2.2.	Actividad Pecuaria	7
5.2.3.	Actividad Forestal	8
5.3.	Pequeña Empresa y Artesanías	4
5.4.	Caminos Vecinales	4
5.5.	Sistemas de Captación de Agua	4
5.5.1.	Proyectos de Agua para Consumo Humano	4
5.5.2.	Proyectos para Uso Múltiple (Embalses)	6
6.	EXTENSION RURAL Y ORGANIZACION DE PRODUCTORES	4
6.1.	Plan de Acción de Extensión Rural	4
6.1.1.	Fase de Formación de Recursos Humanos	4
6.1.2.	Fase de Organización	4
6.1.3.	Fase de Orientación y Formación en Recursos Naturales Renovables y Ambientales	4
6.1.4.	Fase de Producción	4
6.1.5.	Fase de Administración	4
6.1.6.	Fase de Mercadeo	5
6.2.	Plan de Acción de Organización de Productores	5
7.	ORGANIZACION PARA LA EJECUCION	5
7.1.	Servicios Institucionales Requeridos por el Subproyecto	5
7.1.1.	Comercialización	5
7.1.2.	Crédito	5
7.1.3.	Asistencia Técnica y Organización de Productores	5
7.1.4.	Impacto Ambiental	5
7.1.5.	Infraestructura	5
7.2.	Organización Propuesta	5
7.3.	Programa de Ejecución	5
8.	ANALISIS AMBIENTAL	61
8.1.	Objetivo y Alcance del Análisis	61
8.2.	Estructura Política, Jurídica y Administrativa	61
8.2.1.	Aspectos Políticos	61
8.2.2.	Aspectos Legales	61
8.2.3.	Aspectos Institucionales	61
8.3.	Categoría del Subproyecto	62
8.4.	Repercusiones Ambientales -R- y Medidas Atenuantes -M-	63
8.5.	Plan de Observación o de Monitoreo	64
9.	COSTOS Y FINANCIAMIENTO DEL SUBPROYECTO	66
9.1.	Metodología de Cálculo	66
9.2.	Costo Total	66
10.	ANALISIS FINANCIERO Y ECONOMICO	67
10.1.	Análisis Financiero	67
10.1.1.	Actividad Agrícola de Secano	67
10.1.2.	Actividad Pecuaria	68
10.1.3.	Actividad Forestal	69

10.1.4. Actividad de Pequeña Empresa y Artesanías	70
10.1.5. Captación de Agua	70
10.1.6. Mejoramiento de Caminos	70
10.1.7. Extensión Rural y Organización de Productores	70
10.1.8. Análisis Financiero Integral	71
10.2. Análisis Económico	71

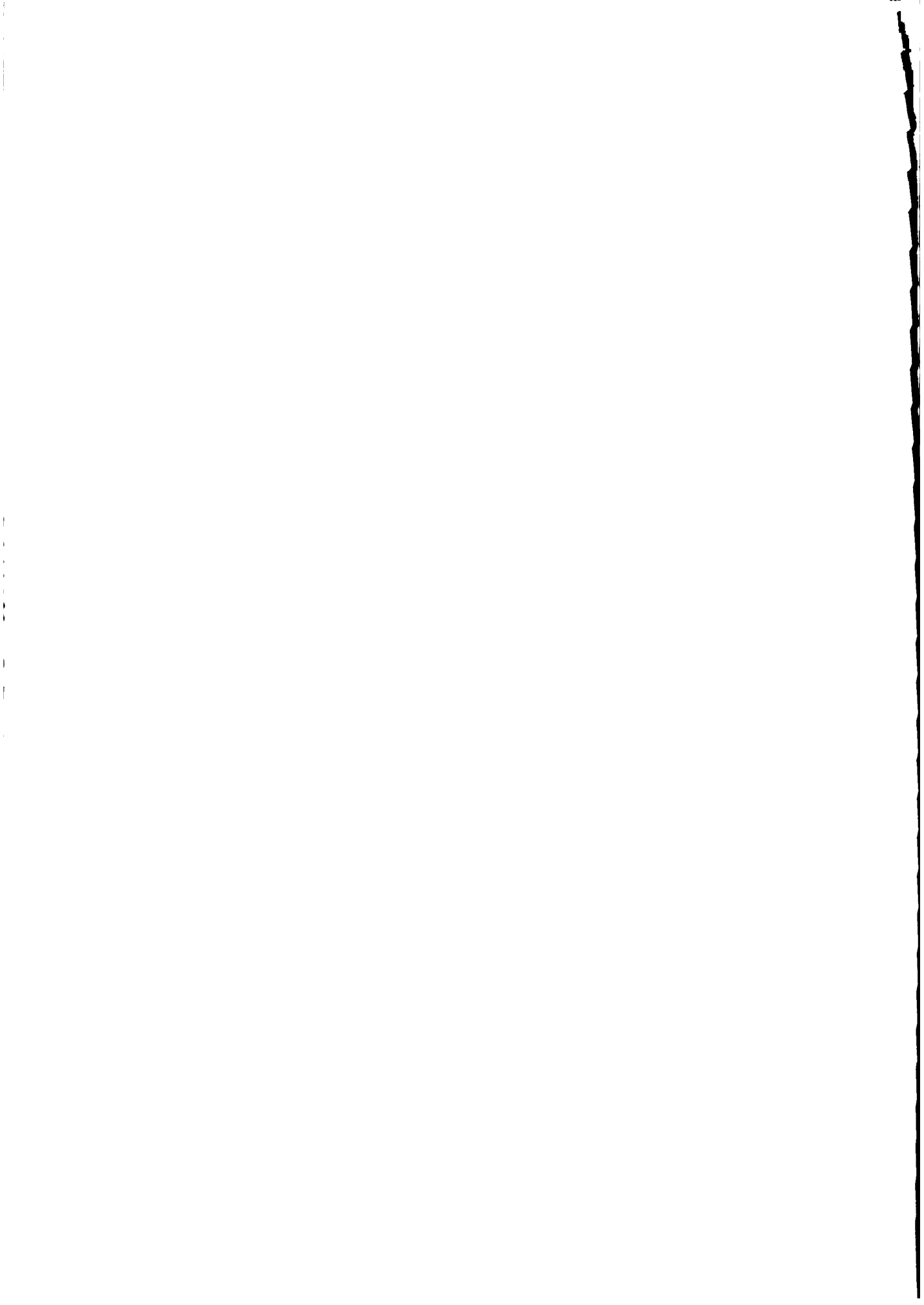
BIBLIOGRAFIA	75
--------------------	----

INDICE DE APENDICES

Apéndice A. Zona de Ipala, Guatemala. Identificación de Cultivos según Sistema Productivo y por Tipo de Uso	81
Apéndice B. Zona de Ipala, Guatemala. Interpretación Agronómica y Análisis Edafológico	83
Apéndice C. Información Financiera y Económica del Subproyecto Ipala, Guatemala	89

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Localización de la Zona de Ipala, Guatemala	2
Figura 5.1. Sistema Productivo de Finca - De Subsistencia	26
Figura 5.2. Sistema Productivo de Finca - Semicomercial	28
Figura 5.3. Sistema Productivo de Finca - Comercial	30
Figura 7.1. Organigrama del Sistema Institucional del Proyecto	54
Figura 7.2. Organigrama Institucional de la Unidad Ejecutora Nacional de Guatemala	56
Figura 7.3. Zona de Ipala, Guatemala. Programación para la Ejecución del Proyecto	58

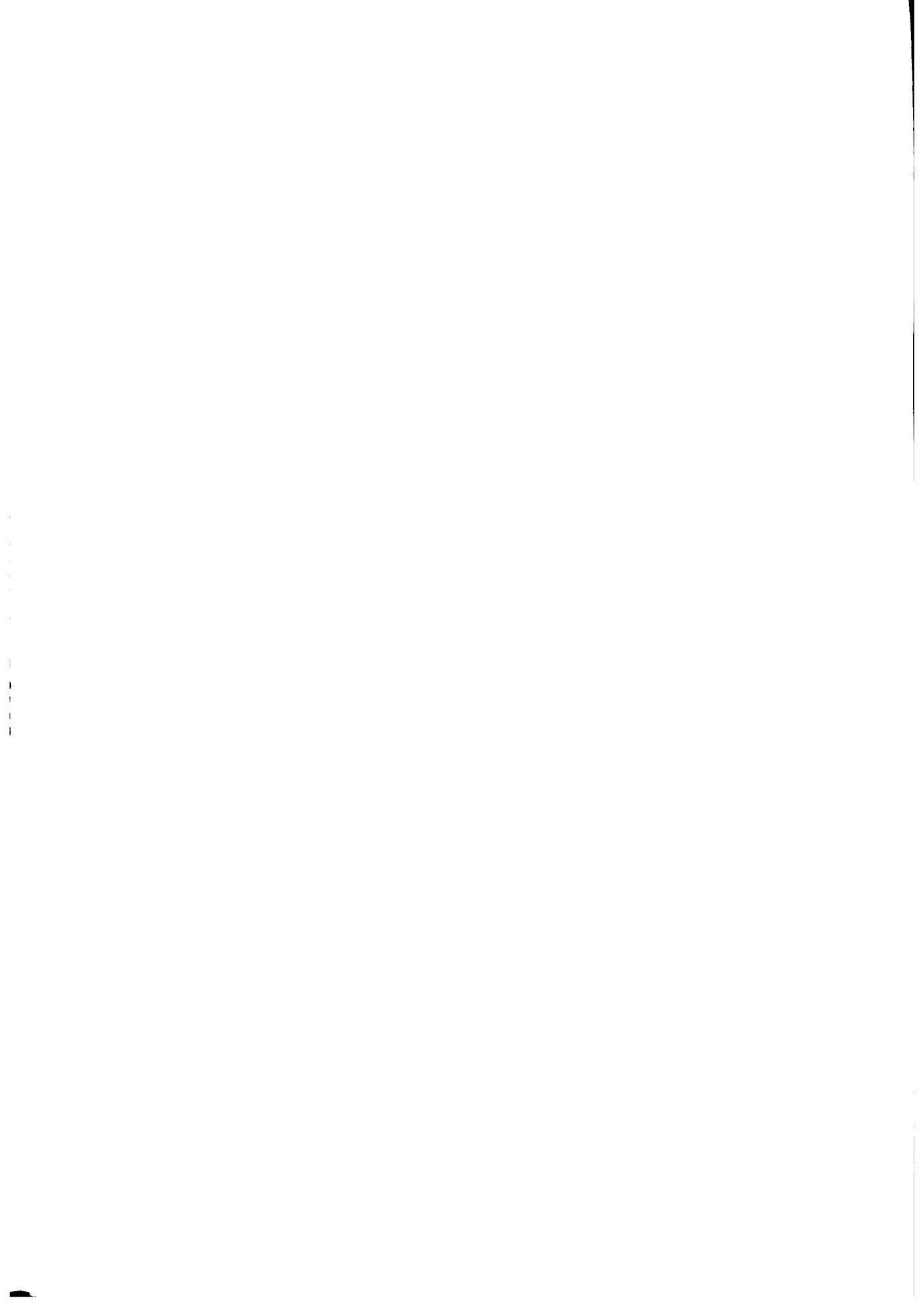


INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1.	Zona de Ipala, Guatemala. Datos Climatológicos (Período 1970 -1988)	4
Cuadro 2.2.	Zona de Ipala, Guatemala. Distribución Taxonómica de Suelos	5
Cuadro 2.3.	Zona de Ipala, Guatemala. Distribución de la Capacidad de Uso de la Tierra	5
Cuadro 2.4.	Zona de Ipala, Guatemala. Uso Actual de la Tierra	7
Cuadro 2.5.	Guatemala: Distribución de la Tierra Según Tamaño de Finca en la Región del Trifinio	7
Cuadro 2.6.	Zona de Ipala, Guatemala. Fincas Tipo	8
Cuadro 2.7.	Zona de Ipala, Guatemala. Características del Subsistema Típico de Producción Pecuaria	12
Cuadro 2.8.	Zona de Ipala, Guatemala. Situación Actual de los Caminos Vecinales	13
Cuadro 4.1.	Zona de Ipala, Guatemala. Metas de Incorporación de Fincas	19
Cuadro 4.2.	Zona de Ipala, Guatemala. Metas de Incorporación de Areas Sujetas de Cambio de Uso y a Capacidad de Uso Según Tipo de Finca	19
Cuadro 4.3.	Zona de Ipala, Guatemala. Metas de la Actividad Pecuaria	20
Cuadro 4.4.	Zona de Ipala, Guatemala. Metas de la Actividad Forestal	20
Cuadro 4.5.	Zona de Ipala, Guatemala. Metas de Establecimiento Pequeñas Empresas y Artesanías	20
Cuadro 4.6.	Zona de Ipala, Guatemala. Características Técnicas de los Proyectos de Captacion de Agua para Consumo Humano y Usos Múltiples	21
Cuadro 4.7.	Zona de Ipala, Guatemala. Cursos Capacitación	21
Cuadro 5.1.	Zona de Ipala, Guatemala. Análisis de la Problemática del Uso de la Tierra y su Proceso de Planificación	24
Cuadro 5.2.	Zona de Ipala, Guatemala. Proceso de Planificación de Uso de la Tierra	25
Cuadro 5.3.	Zona de Ipala, Guatemala. Selección de Cultivos Según Condiciones Agroclimáticas	27
Cuadro 5.4.	Zona de Ipala, Guatemala. Selección de Cultivos Según Condiciones Edáficas	29
Cuadro 5.5.	Zona de Ipala, Guatemala. Cultivos Seleccionados y sus Mercados	31
Cuadro 5.6.	Zona de Ipala, Guatemala. Proyección de Modificaciones a la Cobertura de la Tierra con Base en la Capacidad de Uso. Finca Tipo 1	32

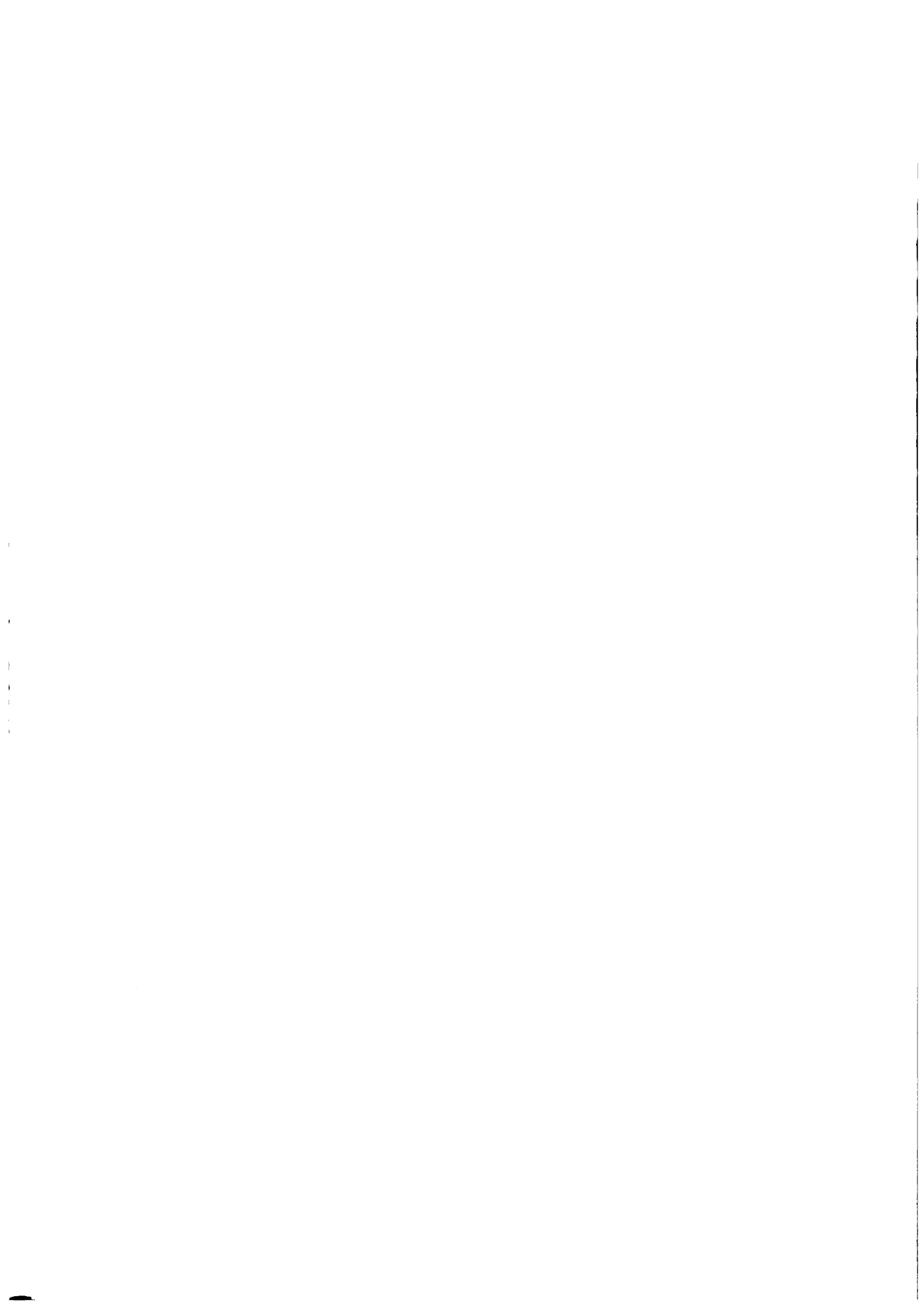
Cuadro 5.7.	Zona de Ipala, Guatemala. Proyección Anual de Cambio de Uso de la Tierra por Tipo de Cultivo - Finca Tipo 1	3
Cuadro 5.8.	Zona de Ipala, Guatemala. Proyección de Modificaciones a la Cobertura de la Tierra con Base en la Capacidad de Uso - Finca Tipo 2	3
Cuadro 5.9.	Zona de Ipala, Guatemala. Proyección Anual de Cambio de Uso de la Tierra por Tipo de Cultivo - Finca Tipo 2	3
Cuadro 5.10.	Zona de Ipala, Guatemala. Proyección de Modificaciones a la Cobertura de la Tierra con Base en la Capacidad de Uso. Finca Tipo 3	3
Cuadro 5.11.	Zona de Ipala, Guatemala. Proyección Anual de Cambio de Uso de la Tierra por Tipo de Cultivo - Finca Tipo 3	3
Cuadro 5.12.	Zona de Ipala, Guatemala. Jerarquización de Usos y Productos Forestales	3
Cuadro 5.13.	Zona de Ipala, Guatemala. Calendario de Actividades Anuales Forestales	3
Cuadro 5.14.	Zona de Ipala, Guatemala. Recomendaciones Forestales por Unidad de Suelo	3
Cuadro 5.15.	Zona de Ipala, Guatemala. Resumen de los Proyectos Propuestos de Pequeña Empresa y Artesanías	41
Cuadro 5.16.	Zona de Ipala, Guatemala. Propuesta de Mejoramiento de Caminos Vecinales	41
Cuadro 5.17.	Zona de Ipala, Guatemala. Características Técnicas de los Proyectos Propuestos de Agua para Consumo Humano	43
Cuadro 5.18.	Zona de Ipala, Guatemala. Proyecto Embalse Jicamapa	45
Cuadro 6.1.	Zona de Ipala, Guatemala. Fase de Formación de Recursos Humanos	47
Cuadro 6.2.	Zona de Ipala, Guatemala. Fase de Organización	48
Cuadro 6.3.	Zona de Ipala, Guatemala. Fase de Educación Ambiental	48
Cuadro 6.4.	Zona de Ipala, Guatemala. Fase de Producción	49
Cuadro 6.5.	Zona de Ipala, Guatemala. Fase de Administración	49
Cuadro 6.6.	Zona de Ipala, Guatemala. Fase de Mercadeo	50
Cuadro 7.1.	Zona de Ipala, Guatemala. Personal Existente y a Contratar	59
Cuadro 9.1.	Subproyecto Ipala, Guatemala. Costo Total	66
Cuadro 10.1.	Zona de Ipala, Guatemala. Valor Actual Neto por Tipo de Finca	67
Cuadro 10.2.	Zona de Ipala, Guatemala. Modelos Pecuarios Según TIR, VAN y B/C	68
Cuadro 10.3.	Zona de Ipala, Guatemala. Parámetros Financieros (VAN, TIR, B/C) por Actividad Forestal	69

Cuadro 10.4. Subproyecto Ipala, Guatemala. Análisis Financiero.	72
Cuadro 10.5. Subproyecto Ipala, Guatemala. Análisis de Sensibilidad con 75% de los Beneficios Netos de Agricultura de Secano	72
Cuadro 10.6. Subproyecto Ipala, Guatemala. Análisis de Sensibilidad Considerando 75% de los Beneficios Netos de las Actividades Productivas	73
Cuadro 10.7. Subproyecto Ipala, Guatemala. Análisis Económico.	73



SIGLAS UTILIZADAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO

ECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
ANDESA	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola
CIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
ARE	Cooperación Americana de Remesas al Exterior
ATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
OLDECP	Comité Local de Desarrollo y Crédito Pecuario
ONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
DGC	Dirección General de Caminos
DIGEBOS	Dirección General de Bosques y Vida Silvestre
DIGESA	Dirección General de Servicios Agrícolas
DIGESEPE	Dirección General de Servicios Pecuarios
ICAITI	Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial
ICTA	Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INDECA	Instituto Nacional de Comercialización Agrícola. (IDACPA)
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
INTECAP	Instituto Técnico de Capacitación y Productividad
OMS	Organización Mundial de la Salud
PARLACEN	Parlamento Centroamericano
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROGETTAPS	Programa de Generación y Transferencia de Tecnología Agrícola por Semillas
TISP	Tienda de Insumos y Servicios Pecuarios
UNEPAR	Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales
UNICEF	Fondo de Emergencia de Ayuda a la Infancia de las Naciones Unidas



INTRODUCCION

En los países integrantes del Plan Trifinio existe justa preocupación por el deterioro acelerado de los recursos naturales renovables que se observa en las áreas de fragilidad ecológica, entre las cuales están las zonas semiáridas que conforman la región del Trifinio. Este proceso de degradación tiene consecuencias más graves frente a las condiciones de desigualdad en que vive la población de dichas áreas, incidiendo en la infructuosidad de los procesos productivos y llevando a los productores y trabajadores del campo a situaciones de pobreza extrema.

Consciente de esa situación y con el concurso de organismos de cooperación técnica y financiera, la Comisión Trinacional del Plan Trifinio dispuso la elaboración de una propuesta de inversión, que tiende no sólo a ofrecer al trabajador rural las oportunidades para incrementar su producción de alimentos utilizando en forma ordenada los recursos naturales renovables que están a su alcance y evitando la desertización, sino a facilitar su incorporación a otras actividades económicas, dentro del campo de las manufacturas en pequeña escala y los servicios, a fin de incrementar el ingreso familiar, y mejorar su calidad de vida.

La organización y sistematización de la información básica de las zonas semiáridas de la Región ha servido como fundamento para la preparación de los estudios de preinversión del **Proyecto de Desarrollo Rural sostenible de Zonas de Fragilidad Ecológica en la Región del Trifinio** (originalmente denominado Proyecto de Desarrollo e Integración Regional - Plan Trifinio), cuyo objetivo central persigue una agricultura con alta productividad en dichas zonas, así como el manejo y conservación de los recursos naturales renovables y el medio ambiente.

En la primera fase de los estudios de preinversión del Proyecto fueron identificadas las áreas potencialmente aptas para ser incorporadas al desarrollo silvoagropecuario y en ella se seleccionaron 50.000 Ha, de las cuales 1.000 están destinadas a cultivos bajo riego, 29.000 a cultivos agrícolas de secano y 20.000 para forestación y otras actividades forestales. Sobre estas superficies se efectuaron estudios de suelos, a nivel de detalle para los proyectos de riego y de semidetalle para las otras actividades productivas.

La información básica se complementó con una encuesta socioeconómica que se llevó a cabo en las 12 zonas seleccionadas para formular los respectivos Subproyectos, los cuales se presentan en forma integrada en el Documento Principal que recoge la propuesta de inversión y factibilidad para el **Proyecto de Desarrollo Rural sostenible de Zonas de Fragilidad Ecológica en la Región del Trifinio**. Cada zona dio lugar a la elaboración de un Subproyecto, y a un Anexo a dicho Documento Principal.

El presente Anexo corresponde a las zonas semiáridas de Ipala, Guatemala. Además de describir las acciones del respectivo Subproyecto, se incluye su evaluación ambiental, financiera y económica, y se define y esquematiza la organización para su ejecución.

2. DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA

En el presente capítulo se analizan los factores de mayor influencia sobre el desarrollo de las actividades productivas de la zona seleccionada de Ipala. En tal sentido, se caracterizan a aquellos aspectos que están vinculados con el clima, suelo, recursos hídricos y a las características de las actividades socioeconómicas predominantes. El conocimiento de estos factores proporcionan la base para trazar la orientación técnica para el desarrollo de actividades en la zona.

Adicionalmente, se presentan algunas características de la agricultura predominante en la zona, cuya información fue obtenida de la Encuesta Socioeconómica efectuada por el Proyecto durante el primer semestre de 1992 y las giras de reconocimiento, así como de la información existente en documentos que manejan las instituciones públicas y privadas del sector agropecuario.

2.1. Ubicación, Localización y Extensión

Se localiza en la jurisdicción político-administrativa del municipio de Ipala, perteneciente al departamento de Chiquimula, República de Guatemala, (Ver Figura 2.1). Esta zona comprende las comunidades y lugares poblados de La Esperanza, Obraje, Suyate, La Pila, Cruz de Villeda y parte de la propia cabecera municipal de Ipala. Los municipios circunvecinos de la zona definida son: por el departamento de Chiquimula, San José La Arada, San Jacinto, Quezaltepeque y Concepción Las Minas; y Agua Blanca del departamento de Jutiapa.

Su ubicación geográfica está comprendida entre las coordenadas definidas por el paralelo 14°35'00" y 14°40'24" de Latitud Norte y el meridiano 89°37'00" y 89°41'00" de Longitud Oeste, la extensión territorial sobre la cual se desarrollará el Subproyecto comprende una superficie de 3.463,96 Ha, la altitud en la zona está comprendida entre los 760 y 900 msnm.

2.2. Características Biofísicas

Las características que se describen se refieren, particularmente, a las que interaccionan biofísicamente dentro de la zona seleccionada y a las características propias que configuran los elementos básicos que intervendrán en la definición de las actividades económicas agrosilvopastoriles.

2.2.1. Características Bioclimáticas

Se utilizó la información registrada en la estación meteorológica Tipo "B", ubicada en la propia cabecera municipal de Ipala. El análisis corresponde a registros climatológicos de 19 años (1970-1988) (Cuadro 2.1), complementándose esta información con la contenida en el Atlas del Proyecto T-6 del Plan Trifinio, preparado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI, 1991).

De acuerdo a la correlación climática contenida en el atlas mencionado, la precipitación promedio anual de un año húmedo es de 1.200 mm y la de un año seco de 600 mm. En la zona, generalmente el período seco es de 6 meses, pero se han registrado extremos de sequías de hasta 9 meses. La relación de evapotranspiración potencial es alrededor de 1,5. La velocidad del viento es aproximadamente de 7 Km/Hr proveniente del Sureste. El brillo solar varía de 2.400 a 2.500 Hr/año. Con base en los registros, el comportamiento climático de la zona referida al régimen térmico se indica en el Cuadro 2.1.

La precipitación media anual es de 885,7 mm con una humedad relativa media anual del 70%. Más del 94% de la precipitación ocurre entre los meses de mayo a octubre y el restante 6% entre los meses de noviembre a abril. Esta connotación del régimen hídrico, define el comportamiento de la zona desde el punto de vista climático, como semiárido.

Con base en las características climáticas y bióticas, la zona se ubica, según el sistema de clasificación de zonas ecológicas de L. R. Holdridge (Holdridge, 1982), como zona de vida Bosque seco Subtropical (Bs-S). Las principales especies presentes, indicadoras de esta zona de vida, son las siguientes: caoba (*Swietenia humilis*), cedro de oriente (*Cedrela sp.*), ceiba (*Ceiba pentandra*), cadeno (*Albizia lophanta*), yaje (*Leucaena sp.*) y volador (*Enterolobium cyclocarpum*). Además, existen aún especies indicadoras de baja altura (2 a 4 m) de tipo arbustivo espinoso.

Desde el punto de vista agroclimático, la rigurosidad de la estación seca, sumado al comportamiento errático de las épocas lluviosas durante los últimos años, ha provocado que los agricultores adopten una serie de medidas en sus sistemas de producción que contribuyan a reducir los riesgos por la mala distribución de las lluvias. Dentro de esa estrategia está el uso de policultivos en relevo y variedades precoces. No obstante, el efecto de las sequías siempre incide en una disminución de los rendimientos, pérdidas físicas de los cultivos de segunda, disminución de los niveles de disponibilidad hídrica, pérdidas de fuentes de agua y escasez alimenticia y de agua para el consumo humano.

Esta condición de inseguridad para lograr las cosechas, debido a la falta de agua, provoca que algunos pobladores emigren temporalmente a otras zonas agrarias, como El Petén o la Costa Sur, para establecer cultivos de granos básicos o bien, para ofrecer su mano de obra.

2.2.3. Estudio de Suelos y Capacidad de Uso de la Tierra

El estudio de suelos realizado en la primera fase a nivel de semidetalle, a una escala de trabajo 1:50.000, (IICA, 1992) ^{1/} como apoyo básico dentro de la propuesta de factibilidad del "Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible de Zonas de Fragilidad Ecológica en la Región del Trifinio", comprendió el análisis de 22 unidades en total. Este estudio se realizó hasta obtener una clasificación taxonómica de las unidades de suelos identificadas a un nivel de Subgrupo.

Se incluyó, dentro de la interpretación técnica, la clasificación de tierras de acuerdo a su capacidad de uso, según la metodología de T.C. Sheng modificada. Dentro de esta caracterización, se clasificó a aquellas tierras con capacidad de uso agrícola, pecuario y forestal.

CUADRO 2.1. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
DATOS CLIMATOLOGICOS (PERIODO 1970 -1980)

MES	TEMPERATURA °C			TEMP. ABS. °C		PRECIP. MENSUAL mm	HUMEDAD RELAT. %
	MAX.	MIN.	MEDIA	MAX.	MIN.		
ENERO	28,2	15,2	22,3	35,5	10,0	0,4	66,0
FEBRERO	29,2	15,2	23,3	37,8	9,4	1,7	63,0
MARZO	32,2	17,0	25,2	38,8	7,5	7,2	58,0
ABRIL	32,7	18,5	26,2	40,5	10,4	21,2	59,0
MAYO	32,3	19,3	26,4	37,0	13,5	86,9	63,0
JUNIO	29,6	19,2	24,7	34,0	12,3	215,7	76,0
JULIO	29,4	18,6	24,0	34,6	15,5	138,7	76,0
AGOSTO	29,7	19,5	24,2	34,0	13,5	138,0	77,0
SEPTBRE.	29,0	18,3	23,8	34,5	13,6	177,0	78,0
OCTUBRE	28,5	17,6	23,4	33,5	12,0	78,4	76,0
NOVBRE.	28,7	16,6	23,1	35,0	11,8	16,7	72,0
DICBRE.	28,1	15,3	22,3	33,5	6,5	3,3	70,0
ANUAL	29,8	17,4	24,1	40,5	6,5	885,7	70,0

ESTACION: IPALA, ELEVACION: 950 msnm, LATITUD: 14°37'15"
LONGITUD: 89°37' FUENTE: GUATEMALA.INSIVUMEN

^{1/} Estudio realizado por el IICA a solicitud de la Comisión Trinacional del Plan Trifinio y financiado por el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE).

a. Clasificación Taxonómica

El estudio de suelos cuenta con elementos del paisaje bien definidos y, por lo tanto, las descripciones de las unidades de suelos como tales. Este estudio se fundamenta en la clasificación por taxonomía de suelos, la cual define las unidades según las características físico-químicas, de pendiente, posición fisiográfica, régimen de temperatura, régimen de humedad, características del material originario, condiciones de pedregosidad, erosión, drenaje, vegetación característica y uso de la tierra. Con base en esto, se llegó a la clasificación de cada unidad identificada de acuerdo a la taxonomía en Orden, Suborden, Gran Grupo y Subgrupo.

CUADRO 2.2. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. DISTRIBUCION TAXONOMICA DE SUELOS

ORDEN	Ha	%
ENTISOL	214,17	6,18
INCEPTISOL	74,16	2,14
MOLLISOL	28,33	0,82
VERTISOL	2.751,06	79,42
ENTISOL-VERTISOL	140,00	4,04
AREA URBANA	256,24	7,40
TOTALES	3.463,96	100,00

FUENTE: IICA. 1992. ESTUDIO DE SUELOS DE AREAS SEMIARIDAS DE LA REGION DEL TRIPINIO

Como resultado del estudio se obtuvo un mapa temático de las unidades con su clasificación taxonómica de suelos con su memoria técnica (la distribución mayor de acuerdo a Ordenes se indica en el Cuadro 2.2). De estos suelos, los vertisoles representan el orden de mayor importancia por la extensión ocupada y, aunque son suelos productivos, son de difícil manejo, especialmente con la labranza y el drenaje.

b. Capacidad de Uso de la Tierra

En relación a la capacidad de uso de la tierra, se utilizó la metodología de T.C. Sheng modificada y aplicada a la zona, dado que esta clasificación se fundamenta originalmente en áreas degradadas de montaña y para zonas sujetas a alta presión sobre los recursos naturales. Como resultado de la aplicación se clasificaron las unidades geográficas como se indica en el Cuadro 2.3.

CUADRO 2.3. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. DISTRIBUCION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

CAPACIDAD USO DE LA TIERRA	CODIGO	Ha	%
CULTIVABLE (CULTIVO ANUAL)	C1	2.229,39	64,36
CULTIVABLE (CULTIVO ANUAL)	C2	15,83	0,46
CULTIVABLE (CULTIVO ANUAL)	C1-C2	32,50	0,94
CULTIVO ANUAL Y PASTIZALES	C1-PP	785,00	22,66
CULTIVO ANUAL Y PASTIZALES	C2-PP	105,84	3,05
BOSQUES PRODUC. Y PROTECTOR	FP-PC	25,83	0,75
BOSQUES PROTECTOR	PC	13,33	0,38
AREA URBANIZADA	U	256,24	7,40
TOTALES		3.463,96	100,00

FUENTE: IICA. 1992. "ESTUDIO DE SUELOS DE AREAS SEMIARIDAS DE LA REGION DEL TRIPINIO". ANEXO 4. AREA DE IPALA, CHIQUIMULA, GUATEMALA.

Los resultados obtenidos, a través de esta clasificación, manifiestan que el 81% de la zona estudiada, es apta para la producción de cultivos intensivos y el restante 19% apto para la producción de pastos y en usos forestales.

2.2.3. Recursos Hídricos

Debido a la inestabilidad del régimen de lluvias y a la mala distribución durante el año hidrológico, existe alta escasez de escorrentía y disminución del flujo base de los ríos y quebradas en períodos largos hasta de 6 meses. La zona se ubica en la subcuenca del río San José y forma parte del sistema hidrográfico mayor de la cuenca del río Grande de Zacapa.

En la parte interna discurren varias quebradas y ríos, dentro de los que se pueden mencionar como principales en la parte Norte, la quebrada El Varillo a la que se une la quebrada San Felipe, para formar un ramal que es afluente del río Songotongo que a su vez, desemboca en el río San José. En la parte del valle de Ipala se encuentra el río León que se une al río Grande formado por las quebradas Chagüite y Conchas. Al río Grande se une la quebrada

Suyate para después desembocar en el río Songotongo. Dentro de la región, al río Songotongo también se le une la quebrada Sucia.

2.3. Características Socioeconómicas

Se refiere a la descripción de cada uno de las actividades que participan en los complejos sistemas de producción de la zona de Ipala en interacción con el productor. Asimismo, las causas y efectos internos y externos que afectan a los habitantes de la zona.

Entre las características que se indican están las variables o indicadores socio-demográficos, uso actual de la tierra, tenencia y distribución de la tierra, descripción de los sistemas de producción más importantes (agrícola, agroforestal, pecuario), y servicios de apoyo, mercado y comercialización y organización campesina.

2.3.1. Características Sociodemográficas

Algunas de las características socio-demográficas que sobresalen, se han correlacionado a nivel de municipio e identificadas por UNICEF en un reciente estudio realizado en la Región del Trifinio (UNICEF/PARLACEN, 1992). Se indica que el municipio de Ipala posee un total de 22.698 habitantes, cuya distribución se concentra en un 65% en el área rural y el restante 35% en el área urbana. Estos valores de población con respecto al área total del municipio, implican una densidad demográfica de aproximadamente 100 Hab/km². Para la zona del Subproyecto se ha estimado que la población asciende a 3.155 habitantes.

En cuanto a las condiciones de vida, la zona cuenta con 20% de prevalencia de desnutrición en talla de escolares de primer ingreso, las viviendas sin acceso a agua potable se estima que menos del 50% no la poseen y más del 60% no tienen sistemas de eliminación de efluentes. Respecto al nivel educativo, el analfabetismo alcanza el 41%.

Respecto a las condiciones de cobertura de salud, se tiene que un 88% de los niños menores de un año se encuentran vacunados contra la polio, un 52% contra el sarampión, un 65% con cobertura de vacuna B.C.G. y para el caso de mujeres embarazadas existe una cobertura de vacunación contra toxoide tetánico del 11%.

En conclusión, según el mismo estudio, la zona posee un índice de condiciones precarias de 21,8 puntos y comparado con otros municipios de la Región, se han identificado extremos de 37,4 y 10,6 con condiciones precarias máximas y mínimas, respectivamente.

2.3.2. Uso Actual de la Tierra

Los cultivos y actividades prevalecientes son los granos básicos, con la siembra de maíz (*Zea mays*) en monocultivo y en asocio con frijol (*Phaseolus vulgaris*), tanto para las siembras de primera como de segunda. El cultivo de maicillo criollo (*Sorghum vulgare*) es otro rubro de importancia en la zona, así como plantaciones por contrato de okra (*Hibiscus esculentus*).

Según el Cuadro 2.4, elaborado a partir de la información brindada por el estudio de suelos, indica que el 37,75% de la zona seleccionada se encuentra dedicada a cultivos limpios, el 28,56% bajo pastos y el 24% a montes bajos (sujetos de cambio de uso).

Debido a la fragilidad del ecosistema y a la presión que se ha hecho a la vegetación original boscosa y espinosa arbustiva para uso agrícola, ésta, prácticamente, ha desaparecido y solo crecen especies secundarias herbáceas y leñosas.

El sistema intensivo de uso de la tierra estimula el uso, en gran cantidad, de herbicidas quemantes, que permite ganar tiempo y reducir esfuerzo físico para la preparación de las parcelas y hacer las siembras oportunamente para aprovechar la humedad del suelo. Sin embargo, ello a significado un deterioro de los suelos debido a contaminación química. También ha contribuido al deterioro de la cubierta vegetal la práctica de rozar para efectuar siembras en parcelas nuevas, así como el pastoreo de animales en las áreas cosechadas.

CUADRO 2.4. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. USO ACTUAL DE LA TIERRA

USO ACTUAL	Ha	%
CULTIVOS LIMPIOS		
GRANOS BÁSICOS	1.279,34	36,93
OKRA	28,33	0,82
PASTOS		
PASTO BERMUDA	989,38	28,56
MONTE BAJO		
MONTES	910,67	26,29
URBANO	256,24	7,40
T O T A L	3.463,96	100,00

FUENTE: IICA. 1992. ESTUDIO DE SUELOS DE AREAS SEMIARIDAS DE LA REGION DEL TRIPINIO.

En la zona se han identificado una serie de arreglos de cultivos con el propósito de maximizar el uso del suelo en función de la escasa precipitación y áreas de alta capacidad de uso agrícola. El cultivo base es el maíz, alrededor del cual se incorporan el maicillo y frijol, en siembras de relevo así, como una repetición del cultivo de maíz como siembra de segunda. Con estos arreglos se hace un uso intensivo del suelo y se da un margen de seguridad en la obtención de una cosecha.

2.3.3. Tenencia y Distribución de la Tierra

En cuanto a la tenencia de tierra, predominan los medianos y grandes propietarios. Los pequeños tienen parcelas que oscilan entre 0,5 y 2,2 Ha. Los que no tienen tierra, arriendan a costos altos.

CUADRO 2.5. GUATEMALA: DISTRIBUCION DE LA TIERRA SEGUN TAMAÑO DE FINCA EN LA REGION DEL TRIPINIO

TAMAÑO DE FINCA (Ha)	EXPLORACION		SUPERFICIE		PROMEDIO Ha
	CANT.	%	Ha	%	
< 0,7	8.504	42,70	5.707	4,44	0,67
0,7 a 7	8.397	42,17	22.283	17,35	2,65
7 a 45	2.503	12,51	39.863	31,04	15,92
45 a 900	506	2,54	52.268	40,70	103,29
> 900	5	0,02	8.304	6,47	1.662,80

FUENTE: OEA-IICA. 1989. PROYECTO T-3. AGRICULTURA PARA ZONAS SEMIARIDAS

Para desarrollar las propuestas de producción se consideraron los resultados de la encuesta distribuida en una muestra de la zona de Ipala y los resultados de distribución de la tierra a nivel regional (caso Guatemala). Se concluyó que el 54% de los predios son menores de 3,7 Ha y las fincas mayores de 21 Ha representan el 20%. En la zona el 7% de las personas trabajan como arrendatarios o bien como usufructuarios. La distribución de la tierra a nivel nacional se presenta en el Cuadro 2.5.

2.3.4. Sistemas de Producción

Para la caracterización del sistemas de producción agrosilvopastoril de la zona, se utilizó la información obtenida de la encuesta socioeconómica levantada en las zonas seleccionadas del Subproyecto. Esta cubrió un total de 15 productores encuestados y se reforzó, paralelamente, con datos recopilados en las visitas de reconocimiento y entrevistas directas con agricultores, técnicos y funcionarios institucionales de la zona seleccionada.

En esta sección se da a conocer el comportamiento de los productores en cuanto a la tecnología aplicada y los problemas que afectan la producción, así como otros factores que reflejen la actividad agrosilvopastoril predominante en la zona.

a. Actividad Agrícola de Secano

En la zona, la producción agrícola centra su actividad en los cultivos anuales de granos básicos y cultivos comerciales para la agroindustria y mercado local-regional. En baja

escala, existe la producción de frutales o cultivos permanentes a nivel comercial o como parte del huerto familiar.

Con base en las condiciones de distribución de la tierra en la zona y visitas de reconocimiento, entrevistas con agricultores, técnicos y funcionarios, y el resultado de la encuesta realizada en cada una de las zonas seleccionadas, se analizaron cuatro tipos de agricultura campesina predominante en condiciones de secano y que se indican en el Cuadro 2.6.

CUADRO 2.6. ZONA DE IPALA, GUATEMALA
FINCAS TIPO

FINCA TIPO	TAMAÑO DE FINCA (Ha)	PROMEDIO (Ha)
DE SUBSISTENCIA	< 0,7	0,67
SEMICOMERCIAL	0,7 a 7	2,65
COMERCIAL	7 a 45	15,92
EXTENSIVA	> 45	-

El cuarto estrato de finca (agricultura extensiva) no se consideró dentro del Subproyecto por estar representado por grandes agricultores y el objetivo se orienta al pequeño y mediano agricultor. Las características de los sistemas identificados se describen a continuación:

1. Agricultura de Subsistencia

Este tipo de agricultura se caracteriza por la siembra de granos básicos, generar una producción insuficiente para satisfacer las necesidades de la familia del productor y obligar a éste a vender, temporalmente fuera de su parcela, su fuerza de trabajo para complementar los ingresos monetarios, de modo que le permitan hacerle frente y de manera parcial a otras obligaciones que se le presenta al grupo familiar. Por lo general estos productores son microfundistas a minifundistas, que trabajan la tierra no apta para sus cultivos, ya sea como propietarios o como arrendatarios de una parcela. Estos productores no utilizan semilla mejorada y escasamente logran aplicar fertilizantes y pesticidas, no reciben asistencia técnica ni tienen acceso al crédito. Para una mayor información cualitativa y cuantitativa del sistema de producción, véase Anexos 14 y 17.

2. Agricultura Semicomercial

Este tipo de agricultura campesina se caracteriza por producir para el autoconsumo familiar y generar excedentes para vender en el mercado. Los productores de este estrato tienen un mayor acceso a los servicios de asistencia técnica y crediticia, en comparación con los productores de subsistencia. Adicionalmente, cuentan con una mayor disposición para organizarse, con la finalidad de afrontar problemas de aprovisionamiento de insumos, almacenamiento, comercialización de sus cosechas, etc.

Estos productores generalmente poseen una mayor superficie y mejor calidad productiva de sus tierras. El promedio de superficie considerado para el diseño de este tipo de agricultura es de 2,65 Ha. Hacen uso de una mayor cantidad de agroquímicos (fertilizantes, pesticidas y otros) y recurren en mayor grado a la mecanización agrícola. Se observa la existencia de infraestructura de apoyo a la producción (riego, almacenamiento y otros).

3. Agricultura Comercial

Esta agricultura tiene una mayor vinculación a la economía regional. Sus objetivos productivos se orientan mayormente a producir para el mercado local, regional y externo. La proporción de la producción para el autoconsumo familiar es insignificante o no existe. Sin embargo, en las explotaciones organizadas en cooperativas se presenta

la situación dual, de la producción colectiva para el mercado y la producción en parcelas individuales orientadas hacia el autoconsumo familiar.

Los agricultores que pertenecen a este estrato, tienen un mayor acceso a los servicios de apoyo a la producción, en comparación con los agricultores semicomerciales y de subsistencia. Finalmente, se observa en el sistema, la existencia de un proceso agroindustrial incipiente.

Tecnología Aplicada

En la zona se practican tradicionalmente dos ciclos de cultivo al año, el primero que se inicia en mayo y el segundo en agosto. Generalmente se cultivan granos básicos y cultivos comerciales. Las siembras de segunda tienen riesgo por las lluvias, con incidencia grave en la producción. Por lo general, el único cultivo establecido en esta época es el sorgo o maicillo (*Sorghum vulgare*).

Como limitantes en el uso de las tecnologías tradicionales, están los costos elevados que mantienen los agroquímicos y la falta de evaluación del impacto que pueda ocasionar, a mediano plazo, su uso excesivo. Es importante considerar, que la efectividad de cualquier paquete tecnológico a impulsar dependerá directamente de la disponibilidad de humedad para el cultivo en todo su ciclo, así como la presencia de plagas y enfermedades.

— Preparación del Terreno

Se refiere a prácticas de limpieza del terreno (eliminación de hierbas y rastrojos) aradura y rastreado. En lo que respecta a éstas prácticas, el 66% de los productores expresaron que la realizan con tracción animal, el 20% manualmente y el 14% en forma mecanizada.

— Prácticas Culturales

Maíz (*Zea mays*). Los rendimientos son bajos para este cultivo y existe una marcada preferencia por el empleo de la semilla criolla, conocida como "arriquín", que es un material genético de grano pequeño y pesado, duro y no harinoso, abundante cuando se transforma en masa para la hechura de tortillas. Las pérdidas por pudrición son menores a los híbridos o variedades generadas y soporta períodos largos en los sitios de almacenamiento. Algunos materiales mejorados como el ICTA B-1 y B-5 son utilizados en menor escala. La producción promedio que se ha obtenido es de 1,30 TM/Ha, debiéndose al bajo nivel tecnológico empleado por el productor. La producción es destinada principalmente para el autoconsumo y los restos de las cosechas sirven de alimento para el ganado y/o abono orgánico incorporado al propio terreno.

El uso de fertilizantes químicos es una práctica que realizan en un 80% los productores y el procedimiento consiste en hacer un agujero, con chuzo o macana, cerca de la planta y colocar el fertilizante, realizándose al momento de la siembra y en los primeros estadios del desarrollo de la planta. El control de malezas se realiza a criterio del agricultor, dependiendo del desarrollo de la misma, haciéndose por lo general, dos limpiezas en forma manual. El uso de herbicidas 2,4-D y Paraguat, tiene buena aceptación entre los productores que pueden adquirirlo fácilmente. Las principales plagas que inciden fuertemente en los cultivos son: Gusano Cogollero (*Laphygma frugiperda*) y Gallina Ciega (*Phyllophaga sp*). Los rendimientos se presentan en el modelo típico en el Anexo 17.

Frijol (*Phaseolus vulgaris*). Esta zona, al igual que otras de la región oriental, se caracteriza por el enorme material genético empleado en leguminosas que compiten con el rendimiento con los materiales seleccionados e introducidos, los mismos que no se ha logrado sustituir a los materiales criollos. El grano es de color negro y entre las variedades que sobresalen, como semilla local, están las denominadas "arboleda", "americano", "vaina morada", "toleta" y "surini". Entre el material seleccionado (seleccionado y mejorado) se tienen los conocidos como ICTA-TAMAZULAPA e ICTA-OSTUA. Las variedades de tipo arbustivo son las que más se siembran en mayo, asociado con maíz y en septiembre como cultivo de relevo.

La fertilización de frijol es una práctica poco común, la utilizan una sola vez con fertilizante completo 15-15-15, sulfato de amonio o fertilizantes foliares. El control de malezas se realiza manualmente, mediante la utilización de la mano de obra familiar con un total de dos limpiezas durante el ciclo de cultivo. El control de plagas se realiza en forma indiscriminada, indicándose como plagas la Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*), Gallina Ciega (*Phyllophaga* sp.) y la Babosa (*Agriolimax reticulatus*); mientras que el Virus del Mosaico y los Tizones son las enfermedades más importantes.

La cosecha de frijol se realiza en diferentes épocas, las siembras efectuadas en mayo se cosechan en agosto, mientras que las siembras de segunda se cosechan en diciembre. Los rendimientos están alrededor de 0,80 TM/Ha.

Arroz (*Oryza sativum*). El sistema de producción se caracteriza por un mayor uso de mano de obra para realizar las labores de preparación del suelo, siembra y cosecha. Se acostumbra en forma manual utilizando semillas mejoradas, aunque algunos guardan semilla del ciclo anterior. El control de malezas se realiza en forma mixta (control químico + control manual), enmarcado en un sistema de trabajo de la tierra en propiedad, arrendamiento y al destajo. El sistema de producción agrícola presenta deficiencias a nivel tecnológico en lo que respecta a la preparación de suelos, siembra, control de malezas, control de plagas y cosecha.

De acuerdo a la caracterización agroecológica, las principales limitantes agro-socioeconómicas que inciden en la producción, la constituyen el problema de plagas en el suelo, la falta de maquinaria, la falta de tierra y los precios elevados de los insumos. Los rendimientos obtenidos son de 4,55 TM/Ha (Véase Anexos 14 y 17).

Hortalizas. Estas se cultivan muy poco y se concentran, principalmente, en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum*), cebolla (*Allium cepa*) y otra variedad Clemson (*Hibiscus esculentus*), el cual es financiado por ALCOSA y su nivel de producción es de 6,5 TM/Ha para los dos períodos de siembra. Para fines de exportación como congelado, se inició el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea var italica*) en un área aproximada de 14 Ha.

Frutales. Son sembrados en forma dispersa, no existen siembras comerciales sino a nivel de huerto familiar e intercalado con plantaciones de cultivos anuales. Entre estas especies se encuentran los cultivos de plátano, guineo pequeño, moroca o majunche (*Musa* sp.), naranja (*Citrus sinensis*) y limón (*Citrus aurantifolia*).

Problemas Críticos de los Productores Agrícolas

Los productores que cultivan en parcelas menores de 0,7 Ha (1 Mz) señalan que el crédito agrícola y los precios de los insumos son los problemas críticos en la producción.

agrícola. El 40% de los productores encuestados, cuya explotación oscila entre 1,4 a 3,5 Ha (2 a 5 mz), manifestaron que los problemas que más les afectan en la producción agrícola son el crédito agrícola, falta de insumos y las plagas y enfermedades. El 27% de los productores, cuyas explotaciones oscilan entre 3,5 a 7 Ha (5 a 10 mz), manifestaron como problemas la falta de insumos, precios bajos de sus productos e insumos muy caros. Los productores que cultivan extensiones mayores de 21 Ha (30 mz), indicaron que les afecta la falta de equipo, precios bajos de sus productos y falta de tierras.

Del total de productores, un 27% trabajan fuera de sus explotaciones agrícolas, siendo el período de tiempo que los productores pasan fuera de sus explotaciones mayor de 16 semanas. En cuanto al tiempo de trabajo que ocupan en actividades no agrícolas, el 33% lo hacen por un período mayor de 16 semanas y el 6% de los productores lo hacen fuera del municipio. Durante el ciclo de lluvias la población dedicada a las actividades agrícolas pasa bastante tiempo ocupada en dichas labores, pero en la época seca hay un excedente de mano de obra, ya que el único empleo que se ofrece es en los minirriegos y en la limpia de malezas en potreros. El salario diario en agricultura es de Q 10,00 y en los minirriegos de Q 12,00 a Q 15,00. En época seca hay una emigración temporal hacia la zona de El Petén para realizar actividades de siembra de granos básicos o bien a la costa Atlántica para trabajar en cultivos de exportación.

La mujer se encuentra relegada a la realización de las faenas del hogar, cuidado de animales domésticos y manejo de granos postcosecha y ocasionalmente encuentra oportunidad de empleo en los minirriegos, en la actividad de selección y clasificación de vegetales, recibiendo un salario menor que el se le paga a los hombres.

b. Actividad Pecuaria

La actividad pecuaria, dentro del sistema típico de producción de finca, constituye una actividad relevante, especialmente con especies menores, donde participan la mujer y los niños.

Este sistema fortalece la canasta alimenticia familiar con productos de alto valor biológico, tales como huevos, leche y carne, los cuales son producidos a un bajo costo por el aprovechamiento de subproductos, residuos de cosecha y desperdicios de la finca y hacen uso de la mano de obra familiar y aportan un ingreso económico significativo.

En 8 comunidades encuestadas, se encontró que existía una extensión con pastos de 356 Ha, equivalente al 10,5% del área total, en donde el grupo productivo familiar representa la asociación de trabajo más frecuente (64%) y el resto es de asociación comunal (36%). Los pocos cursos de capacitación recibidos por los productores han sido enfocados hacia el manejo de ganado, aunque se han cubierto temas de conservación de suelos y técnicas de cultivo. En este caso, el 75% de los productores consideran que esta capacitación ha sido favorable para mejorar sus índices productivos.

En orden de importancia, las especies de pastos más populares son el Jaraguá, las gramas naturales, Napier, Estrella y Guinea. Como árboles forrajeros sobresalen Caulote (*Guazuma ulmifolia*), Madrecacao (*Gliricidia sepium*) y Leucaena (*Leucaena leucocephala*), y en menor escala el Pito. (Ver Cuadro 2.7).

Las especies más populares en el área son las aves y los bovinos en escala subfamiliar y familiar respectivamente y los porcinos en un 95, 52 y 59%, respectivamente. En orden de importancia, los caballos y mulas constituyen los animales de tiro y carga más importantes, con un 44 y 32% de su distribución en las fincas y los bueyes sólo representan un 24%.

Los productores en un 29, 18 y 16% elaboran queso, crema y requesón. Los productos lácteos, huevos, aves y lechones se destinan en gran proporción al autoconsumo, mientras que los vacunos y porcinos se venden a intermediarios de animales en pie.

La ausencia de prácticas sanitarias preventivas como vacunación y desparasitación, especialmente en el caso de aves y los bajos niveles nutricionales del ganado bovino, durante la época seca, como consecuencia del bajo nivel tecnológico del productor, constituyen los factores limitantes internos del subsistema de producción. Como factores externos resaltan la falta de crédito accesible y la ausente capacitación del productor y su familia.

c. Actividad Forestal

De acuerdo al estudio de suelos para la zona (IICA, 1992), las áreas con capacidad de uso factible para desarrollar sistemas agroforestales son 397,5 Ha, equivalente al 11,42%. Las áreas factibles de proteger forestalmente en esta zona son los Taludes en Jicamapa; áreas pedregosas en Rosario Chagüite, Caña Vieja, La Tuna, San Isidro y Chaparroncito; áreas de fuerte pendiente en Las Cruces, Coronada y Ceníceros. En toda la zona existe alta pedregosidad superficial e interna, además de compactación por sobrepastoreo.

Los recursos forestales son escasos, principalmente vegetación primaria, en su mayoría existen algunas especies de bosque secundario como cacaonance (*Guazuma ulmifolia*), laurel (*Cordia sp.*) y caoba (*Swietenia humilis*). Existen pequeñas plantaciones de casuarina (*Casuarina equisetifolia*), aripín (*Caesalpinea velutina*), paraíso (*Melia azederach*) y zapotón (*Pachira acuatica*). La explotación forestal para fines de leña es indiscriminada en el 80% de los casos, destinando un 80% de los productos para el consumo doméstico y el 20% restante, para la venta en panaderías y otras industrias menores, como artesanías de Maguey (*Agave sp.*).

Alrededor del 95% de la población utiliza leña y la mayoría lo hace por recolección propia. Dado que el consumo dendroenergético es aproximadamente de 36.000 m³ anuales, existe la necesidad de realizar acciones de plantaciones para satisfacer la alta demanda de leña de la población y la demanda de productos forestales en la actividad agrícola.

Casi cualquier especie es utilizada como leña y entre ellas casuarina (*Casuarina sp.*), roble (*Quercus sp.*), encino (*Quercus oleoides*), pino (*Pinus sp.*), manzana pedorra (*Eugenia jambos*), nance (*Byrsomia crassifolia*) y madriado (*Gliricidia sepium*).

Las cercas vivas es una práctica utilizada ampliamente en la zona y su objetivo es la delimitación y protección de terrenos, aunque obtienen otros beneficios, como producción de leña, estacas para otras cercas vivas, flores comestibles y otros productos.

CUADRO 2.7. SOMA DE IPALA, GUATEMALA.
CARACTERISTICAS DEL SUBSISTEMA TÍPICO
DE PRODUCCION PECUARIA

CARACTERISTICAS	E S P E C I E		
	AVI-COLA	POR-CINA	BO-VIE
FRECUENCIA CONUS	21-40	1-3	1-1
MODA	24	1	1
PROMEDIO	28	3	6
MANEJO (%)			
SUELTOS	84	32	100
AMARRADOS	16	36	-
CHIQUERO/CORRAL	-	32	-
ALIMENTACION (%)			
MAIZ	91	59	-
MAICILLO	20	11	-
CONCENTRADO	25	9	-
AGUA CHIYA	-	50	-
DESPERDICIOS	-	36	-
CAMPANILLA	-	18	-
BANANO/YUCA	-	11	-
SUERO	-	27	-
SUPLEMENTACION EPOCA SECA (%)			
TUJAS/RASTROJO	-	-	86
NAPIER/ENSILAJE	-	-	18
GUATE	-	-	7
PAJA DE ARROS/GRANZA FRIJOL	-	-	32
MAIZ/MAICILLO	-	-	22
MORRO	-	-	7
REPASTO MONTAÑA	-	-	7
SANIDAD (%)			
CURACION DE OMBLIGO	54	-	34
VACUNACION	-	27	27
DESPARACITACION INTERNA	-	50	48
DESPARACITACION EXTERNA	-	-	41

d. Actividad de Pequeña Empresa y Artesanías

El estudio de suelos realizado para la zona indica que el 79% de éstos son aptos para la producción de cultivos intensivos, pero ofrecen ciertas desventajas en su manejo. Ello indica las posibilidades de introducir actividades agroindustriales relacionadas con la agricultura de secano que permitan mejorar el ingreso.

En cuanto a empresas industriales existen panaderías, metal mecánica, de blocks, talleres de confección de vestidos y talleres de zapatería. Son empresas pequeñas y ocupan un promedio de cinco personas en forma permanente y no utilizan tecnología moderna y su productividad se considera aceptable. La producción generada es para consumo de la zona, pero en ocasiones se exporta a los poblados vecinos. Este incipiente desarrollo industrial es producto del empuje, iniciativa y apoyo financiero de los empresarios, ya que no ha existido apoyo de ninguna clase de las instituciones gubernamentales responsables de otorgar apoyo financiero, de asistencia técnica, capacitación y comercialización para la producción.

2.3.5. Infraestructura y Servicios de Apoyo

La situación actual de la infraestructura existente, así como los servicios de apoyo a los sistemas productivos, se identificaron mediante reconocimientos de campo, estudios realizados y por resultados obtenidos en la Encuesta Socioeconómica dirigida a los productores de la zona. Estas características se especifican a continuación:

a. Sistema Vial

La zona se ubica en la región oriental de Guatemala y está conectada con la carretera Centroamericana (Ruta CA-10) a través de las rutas Chiquimula 6 y 1, jerarquía 3. Esta es una carretera de terracería, transitable todo el año y comunica al municipio de San José la Arada hasta su entronque con Ipala.

A través de la ruta Chiquimula 4, que es otra ruta factible para llegar a Ipala, se comunica con el departamento de Jutiapa (Agua Blanca y Santa Catarina Mita) para enlazar a la carretera interamericana (Ruta CA-1). La situación actual de los caminos rurales se indica en el Cuadro 2.8.

CUADRO 2.8. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. SITUACION ACTUAL DE LOS CAMINOS VECINALES

CODIGO	DESCRIPCION O IDENTIFICACION	LONGITUD (Km)	ANCHO RODADURA (m)	DERECHO DE VIA (m)	CLASE	ESTADO ACTUAL
CS-4.1	CARRETERA SECUND.: ENTRONQUE (CA-10)-SAN JOSE LA ARADA-IPALA (RD-1)					REGULAR
CV-4.2	CAMINO VECINAL: IPALA-CRUE DE VILLEDA (RN-18)	6,5	4 a 5	8 a 10	PLANO	REGULAR
CV-4.3	CAMINO VECINAL: ENTRONQUE (CV-4.2)-VALENCIA	4,0	3 a 4	6 a 8	PLANO	REGULAR
CV-4.4	CAMINO VECINAL: ENTRONQUE (CV-4.2)-SONGOTOMOO-VALENCIA	2,5	3 a 4	6 a 8	PLANO	MALO
CV-4.5	CAMINO VECINAL: ENTRONQUE (CV-4.3)-JICAMAPA-ENTRONQUE (CS-4.1)	5,1	3 a 4	6 a 8	ONDULADO	MALO
CV-4.6	CAMINO VECINAL: OBRAJE-LAS RUEDAS	3,4	3 a 4	6 a 8	ONDULADO	MALO
TOTAL Km DE CAMINOS VECINALES		21,5				

b. Abastecimiento de Agua

El sistema de abastecimiento se circunscribe a la dotación de agua a las comunidades ubicadas en la zona. Estas se refieren a La Tuna, La Esperanza, Cececapa, Jicamapa y La Zarzona, dentro de las cuales se identificaron como prioritarias para proveer un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, las comunidades de La Esperanza, Cececapa y La Zarzona.

La condición de falta de agua en la época seca para consumo humano y establecimiento de cultivos, demanda la realización de obras para captarla y almacenarla. Sin embargo, solamente se perforan artesanalmente pequeños pozos para consumo humano que por su baja profundidad y área de filtración, son temporales y se secan. Algunos productores realizan prácticas de conservación de suelos y aguas para contrarrestar la situación crítica de la época seca. La alternativa de perforación de pozos profundos para establecer pequeños proyectos de riego ha tenido algún éxito.

El aprovechamiento planificado del agua se da únicamente en los sistemas de miniriego orientados a la producción de vegetales para exportación. Los productores identificaron los problemas principales, el diseño del proyecto no fue el adecuado y el otro es que la organización para su administración es deficiente, además de los altos costos de la energía para operar el sistema.

A pesar de que no se hace un aprovechamiento óptimo del agua en estos sistemas, se reconoce su importancia, incluso se piensa en la alternativa de modificar el sistema de riego de aspersión por el de goteo. En el resto del área hay carencia de utilización del recurso agua fuera de la estación lluviosa, a pesar de la necesidad que existe de hacerlo, tanto para consumo humano, como para usos agropecuarios. Los sistemas de riego han sido financiados por BANDESA.

c. Asistencia Técnica y Crediticia

Los productores encuestados calificaron el efecto de la asistencia técnica como regular el 66%, bastante bien el 27% y muy poco el 7%. La encuesta contempló la necesidad de medir las inclinaciones de la asistencia técnica y la aceptación de los productores respecto a las posibilidades de atender cultivos diferentes a los que ellos practican. Un 33% se inclinó por las hortalizas y el 60% en cultivos forrajeros. Las instituciones que proveen asistencia técnica son DIGESA y DIGESEPE, principalmente a través del Proyecto PROGETTAPS, que se encarga de transferir la tecnología generada y validada por las instituciones estatales del Sector Agropecuario.

Respecto a la asistencia crediticia no se precisó el monto y los beneficiarios del mismo, pero dentro de la zona existe cobertura crediticia a través de la caja rural administrada por el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA), cuya cartera se orienta a la producción agrícola y pecuaria, excluyendo el crédito dirigido a los granos básicos.

d. Capacitación

De los productores encuestados el 27% expresaron haber recibido capacitación, en conservación de suelos, el 20% en manejo de ganado y el 13% en técnicas de cultivo. Entre las instituciones que proveen capacitación se encuentran DIGESA en la parte agrícola, DIGEBOS en la forestal y agroforestal, DIGESEPE en lo pecuario, CARE y Cuerpo de Paz en agroforestal e INTECAP en microempresas.

e. Apoyo Institucional

La presencia de las instituciones son de tipo gubernamental y no gubernamental (ONG's), con presencia permanente o itinerante. El 66% de los productores son asistidos por las instituciones del Estado y el 33% no precisó la institución capacitadora. Entre las instituciones que prestan o proveen servicios en general a la zona se encuentran DIGEBOS (INAB), DIGESEPE, INDECA (IDACPA), ICTA, INTECAP BANDESA, Dirección General de Caminos (DGC), CONAMA, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio de Educación, Cuerpo de Paz, CARE y otras.

2.3.6. Comercialización y Mercado de los Productos Agrícolas

De acuerdo al diagnóstico realizado, se identificaron características que influyen en la comercialización y mercado de los productos agrícolas. Entre estos se mencionan:

- a. La agricultura de esta zona es de tipo tradicional con poca participación de los productores en el proceso de comercialización.
- b. Los cultivos agrícolas que prevalecen son el maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y maicillo (*Sorghum vulgare*), los cuales son comercializados a través de intermediarios locales, quienes acopian el producto y luego lo trasladan especialmente hacia mercados de la Ciudad Capital de Guatemala.
- c. En los últimos años se han efectuado siembras de nuevos cultivos dentro de la zona, tales como la okra (*Hibiscus esculentus*), la cual es destinada para ser entregada a una planta congeladora-exportadora (ALCOSA), así como también algunas pruebas recientes que se están haciendo del cultivo de brócoli (*Brassica oleracea var. italica*) para una planta congeladora ubicada en la región.
- d. Existen organizaciones de agricultores para la producción y comercialización agrícola, tal es el caso de la Cooperativa El Obraje R.L, y El Suyate R.L., con un promedio de 20 socios cada una.
- e. Existen algunos sistemas de riego instalados y en funcionamiento, los cuales no están dentro de la jurisdicción del Subproyecto, pero han servido a la mayoría de agricultores para despertarles expectativas agroindustriales para el futuro.

Para el productor, el último eslabón en la cadena de producción es la comercialización y se convierte en el punto crítico por la intervención de los intermediarios que les pagan precios bajos.

En la actividad con minirriegos el canal de mercadeo es directo a nivel nacional y funciona a través de precios fijados de antemano, sin tomar en cuenta los costos en que al final se incurran. Los precios de mercado se han mantenido inmovibles durante varios ciclos agrícolas y no hay indicios de que mejoren.

La infraestructura de acceso a los mercados es buena, únicamente las redes internas de caminos necesitan mejoramiento y mantenimiento oportuno. Los recursos financieros para los proyectos agrícolas en los minirriegos son aportados por las casas exportadoras de vegetales. En el caso de los pequeños productores, tienen que autofinanciarse los costos de los insumos.

2.3.7. Organización Campesina

La encuesta realizada refleja el bajo nivel organizativo de los productores en función a sus actividades productivas agrícolas. Solamente el 33% de los productores entrevistados expresaron pertenecer a una cooperativa. El mayor porcentaje (60%) se pronunció por pertenecer al nivel organizativo del patrimonio familiar.

En las comunidades existen organizaciones como Comités de Desarrollo Comunal e instituciones que motivan a éstas a organizarse en comités técnicos, esta son principalmente CARE, DIGEBOS, DIGESA, BANDESA, Cuerpo de Paz, PROGETTAPS, UNEPAR. Asimismo, como cooperativas se encuentran El Obraje y El Suyate.

3. OBJETIVOS

El Subproyecto se orienta básicamente a mejorar el nivel de vida de la población de las zonas semiáridas y a detener en parte la condición de deterioro acelerado de los recursos naturales. Por lo tanto los objetivos del Subproyecto se presentan en su conjunto.

3.1. Objetivo del Subproyecto

Contribuir a la generación de un proceso dinámico de desarrollo autosostenido, en las zonas de fragilidad ecológica de la Región del Trifinio, propiciando el mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores a través del uso sostenido y sustentable de los recursos naturales renovables y otras actividades generadoras de ingresos e infraestructura de apoyo.

3.2 Objetivos Específicos

La planificación productiva de las zonas semiáridas se orienta a mejorar los sistemas productivos de finca, mediante la interacción en el espacio y en el tiempo de medidas tecnológicas. En este sentido se plantean los siguientes objetivos específicos:

- a. **Incrementar productividad y producción de alimentos básicos, tanto de origen animal como vegetal, propiciando el mejoramiento del autoconsumo y la disponibilidad de alimentos para la población no productora de alimentos.**
- b. **Desarrollar procesos productivos comerciales, tanto agrícolas, pecuarios y forestales, como la combinación de los mismos en sistemas integrados.**
- c. **Generar empleos e ingresos, no solo por las actividades primarias, sino a través de la diversificación de actividades económicas familiares y de grupos organizados, como la comercialización de los productos, el impulso de procesos artesanales, agroindustria, entre otros.**
- d. **Promocionar, diversificar y racionalizar la participación social y económica de la mujer.**
- e. **Mejorar el acceso a los recursos productivos y al conocimiento tecnológico que permita incrementar la eficiencia y rentabilidad de los procesos productivos.**
- f. **Permitir el acceso vial a la zona objeto de desarrollo, de tal manera que se facilite el movimiento de productos, insumos y personas.**
- g. **Mejorar las condiciones de saneamiento ambiental, facilitando el abastecimiento de agua a la población.**
- h. **Contribuir al desarrollo del conocimiento y toma de conciencia entre los pobladores, en relación al uso, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, a través de un proceso participativo que promueva la organización social y el desarrollo autosostenido.**

4. METAS

Los beneficiarios directos del Subproyecto son los productores agropecuarios residentes de la zona estimados en de 437, distribuidos en tres estratos de fincas. El primero, con extensiones inferiores a 0,7 Ha (< 1 Mz), que poseen un total de 186 fincas; el segundo, considera fincas comprendidas entre 0,7 a menos de 7 Ha (1 a < 10 Mz), en un total estimado de 184 fincas y el tercer estrato, se refiere a extensiones entre 7 y 45 Ha (10 a 50 Mz), estimándose un total de 55 fincas. En la propuesta técnica agrícola no incluyó un cuarto estrato de fincas, aunque existen alrededor de 12 fincas (> 45 Ha), porque éstas no se consideran prioritarias a los fines que persigue el Subproyecto. No obstante, pueden ser sujetas de percibir los beneficios del mismo. (Ver Cuadro 4.1).

CUADRO 4.1. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. METAS DE INCORPORACION DE FINCAS

TIPO DE FINCA	TAMAÑO DE FINCAS	POSIBLES BENEFIC.
SISTEMA 1	< DE 0,7 Ha	186
SISTEMA 2	DE 0,7 A < 7 Ha	184
SISTEMA 3	DE 7 A < 45 Ha	55
SISTEMA 4	> 45 Ha	12
TOTAL BENEFICIARIOS		437

Todos los productores serán beneficiados, en algunos casos por las actividades productivas agrosilvopastoriles y, en otros, obtendrán provecho de las acciones a impulsar en caminos vecinales, estructuras de captación de agua, extensión rural y organización de productores y de la cartera crediticia facilitada para su financiamiento.

4.1. Metas de la Actividad de Agricultura de Secano

Las metas a alcanzar en la ejecución del plan agrícola del Subproyecto considera el área a atender, la diversificación agrícola y el manejo tecnológico agrícola en cada uno de los sistemas de finca.

CUADRO 4.2. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. METAS DE INCORPORACION DE AREAS SUJETAS DE CAMBIO DE USO Y A CAPACIDAD DE USO SEGUN TIPO DE FINCA

METAS	AÑOS				
	1	2	3	4	5
SISTEMA DE SUBSISTENCIA					
AREA TOTAL-CAMBIO DE USO	351,62				
AREA ANUAL-CAMBIO DE USO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AREA ACUMULADA/AÑO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AREA TOTAL-USO A CAPACIDAD	492,06				
AREA ANUAL-USO A CAPACIDAD	246,68	0,00	0,00	0,00	0,00
AREA ACUMULADA/AÑO	246,68	246,68	246,68	246,68	246,68
SISTEMA SEMICOMERCIAL					
AREA TOTAL-CAMBIO DE USO	293,01				
AREA ANUAL-CAMBIO DE USO	105,48	17,58	20,51	20,51	20,51
AREA ACUMULADA/AÑO	105,48	87,90	67,39	46,88	26,37
AREA TOTAL-USO A CAPACIDAD	410,04				
AREA ANUAL-USO A CAPACIDAD	233,72	17,58	20,51	20,51	20,51
AREA ACUMULADA/AÑO	233,72	251,30	271,81	292,32	312,84
SISTEMA COMERCIAL					
AREA TOTAL-CAMBIO DE USO	293,01				
AREA ANUAL-CAMBIO DE USO	167,02	0,00	1,00	1,00	1,00
AREA ACUMULADA/AÑO	167,02	167,02	168,02	169,02	170,02
AREA TOTAL-USO A CAPACIDAD	410,04				
AREA ANUAL-USO A CAPACIDAD	233,72	0,00	1,00	1,00	1,00
AREA ACUMULADA/AÑO	233,72	233,72	234,72	235,72	236,72

Se han identificado tres sistemas de finca, tal como se señaló previamente, en los cuales se promoverá el desarrollo agrícola de secano. De acuerdo al estudio de suelos de la zona de Ipala (IICA, 1992), se identificaron un total de 3.463,96 Ha, de las cuales un 81,18% (2.812,22 Ha) resultaron con capacidad

de uso agrícola. Con base en dicha capacidad y en el uso actual de la tierra, se estimaron las áreas que requieren cambio de uso y las que se encuentran utilizadas a capacidad. (Ver Cuadro 4.2).

Se considera integrar en el proceso productivo al 90% de los agricultores que desarrollan su actividad en la zona. Asimismo, incorporará el 100% de las áreas identificadas que poseen capacidad de uso agrícola o que se encuentran ya sea bajo un uso a capacidad o en condiciones de subuso. Las metas que la actividad agrícola pretende incorporar en los sistemas los siguientes aspectos: i) reordenamiento del uso de la tierra de acuerdo a su capacidad, ii) manejo tecnológico de cultivos, y iii) diversificación agrícola a nivel de finca. Esta situación se plantea a nivel de un modelo de finca considerando para tal caso, el 100% del área considerada como finca tipo.

4.2. Metas de la Actividad de Producción Pecuaria

La actividad pecuaria tiene, en su mayoría, una proyección a nivel de sistema de producción de finca familiar, en donde se verá involucrados la mujer y los niños en el manejo de las especies.

A nivel de sistema productivo de finca se plantean los modelos alternativos, los cuales en orden de importancia están el ganado menor de tipo aviar, porcino, caprino y bovinos. Las metas comprenden los aspectos de extensión y capacitación, organización de los productores pecuarios y comercialización. (Ver Cuadro 4.3).

4.3. Metas de la Actividad Forestal

La actividad agroforestal recomendada implica un conjunto de técnicas aplicables al patrón de uso de la tierra tradicional y a los mejorados propuestos. Estas técnicas pretenden combinar prácticas de cultivo agrícola, forestal y ganadero en forma simultánea o secuencial, considerando el nivel espacial de la finca y el cronológico.

Las metas de la actividad forestal en áreas de secano, se refiere al establecimiento de bosques energéticos, agroforestería, mediante el establecimiento de árboles en potreros y cercas vivas; prácticas de conservación de suelos y aguas, a través de barreras muertas y protección de taludes de cauces y fuentes. (Ver Cuadro 4.4).

4.4. Metas de la Actividad de Pequeña Empresa y Artesanías

Dentro del fortalecimiento y establecimiento de pequeñas empresas, así como el fomento de las artesanías locales, se propone impulsar en la zona, 4 proyectos, dentro de los cuales se destaca la capacidad instalada, unidades de producción, personas a capacitar, generación de nuevos puestos de trabajo y valor bruto de la producción.

CUADRO 4.3. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
METAS DE LA ACTIVIDAD PECUARIA

METAS PROPUESTAS	CANTIDAD
UNIDADES DE PRODUCCION DE AVES	212
UNIDADES DE PRODUCCION DE PORCINOS	25
UNIDADES DE PRODUCCION DE CAPRINOS	124
UNIDADES DE PRODUCCION DE BOVINOS	40 ^a
	30 ^b
COMITE LOCAL DESARROLLO Y CREDITO	2
GRUPOS MUJERES EN PRODUC. PORCINA	2
GRUPOS MUJERES EN PRODUC. CAPRINA	1
GRUPOS PRODUCTORES PRODUC. BOVINA	6
ORGANIZACION DE CLUBS 4-8	2
TIENDA INSUM. Y SERVIC. PECUARIOS	1
CENTRO COMUNAL MONTA DE PORCINOS	1
CENTRO COMUNAL MONTA DE CAPRINOS	6
CENTRO COMUNAL MONTA DE BOVINOS	1
PROGRAMA COMUNAL INSEMIN. ARTIF.	
CAPACITACION ESCOLAR	

^a/ Son unidades de producc. de 4 Ha.
^b/ Son unidades de producc. de 20 Ha.

CUADRO 4.4. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
METAS DE LA ACTIVIDAD FORESTAL

TIPO DE MANEJO PROPUESTO	UNIDAD
REFORESTACION	
BOSQUES ENERGETICOS	29 Ha
AGROFORESTERIA	
ARBOLES EN POTREROS	267
CERCAS VIVAS	39 Ha
CONSERVAC. DE SUELOS Y AGUAS	
BARRERAS MUERTAS	29 Ha
PROTECCION DE TALUDES DE CAUCES Y FUENTES	28 Ha

CUADRO 4.5. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
METAS DE ESTABLECIMIENTO PEQUEÑAS EMPRESAS Y ARTESANIAS

TIPO DE PROYECTO	UNID. PRODUCC.	PERSONAS CAPACIT.	PUESTOS TRABAJO	VENTAS EN US\$
PANADERIAS	1	5	9	56.977
ZAPATERIAS	1	20	19	107.000
EMPAcado DE FRIJOL	1	—	8	96.046
ELAB. DE EMBUTIDOS	1	—	3	14.272

Las metas a cumplir se refiere al establecimiento de 4 pequeñas empresas de panadería, zapatería, empaçado de frijol y elaboración de embutidos. En conjunto se generarán 39 empleos y se capacitará a todos los participantes (Ver Cuadro 4.5).

4.5. Metas del Componente de Caminos Vecinales

Con base en el reconocimiento de caminos principales, secundarios y vecinales que conducen a la zona de Ipala y sus comunidades vecinas, se identificó las longitudes, los anchos de rodadura, los derechos de vía y el estado actual de los mismos. De acuerdo a esto, se propone como meta, el mejoramiento de 21,5 Km de caminos vecinales.

4.6. Metas del Componente de Captación de Aguas

Las metas para esta actividad se refieren a la construcción de proyectos de abastecimiento de agua para consumo humano y un embalse para uso múltiple. Entre los proyectos de consumo humano se encuentran La Esperanza, Cececapa y la Zarzona, y un embalse para usos múltiples denominado Jicamapa. (Ver Cuadro 4.6).

CUADRO 4.6. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS PROYECTOS
DE CAPTACION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
Y USOS MULTIPLES

PROYECTO	COMUNIDADES INVOLUCRADAS	Nº FAM. BENEF.
LA ESPERANZA	LA ESPERANZA CASCO URBANO DE IPALA	116
CECECAPA	CECECAPA	60
LA ZARZONA	LA ZARZONA	12
JICAMAPA	JICAMAPA	< 100

4.7. Metas del Componente de Extensión Rural y Organización de Productores

La población meta a atenderse son los pequeños y medianos agricultores quienes, actualmente, enfrentan serios problemas y están desprotegidos de los servicios de asesoría, tanto gubernamental como privada. Las metas consisten en realizar cursos de capacitación para 200 productores, en las fases de formación de recursos humanos, organización, educación ambiental, producción, administración y mercadeo. Las estrategias de extensión rural y organización de grupos, se basa en la formación de líderes comunitarios de desarrollo.

CUADRO 4.7. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
CURSOS CAPACITACION

FASE	AÑOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
FORMACION RR. HH.	2	1	-	1	-	4
ORGANIZACIONAL	3	4	3	1	1	12
EDUCACION AMBIENTAL	9	9	5	3	2	28
PRODUCCION	20	30	28	19	11	108
ADMINISTRACION	1	2	2	1	1	7
MERCADEO	-	2	2	2	1	7
TOTAL	35	48	40	27	16	166

Para la zona se atenderá un número de 8 comunidades, mediante la formación de 2 líderes por comunidad, dando un total de 16 líderes formados. (Ver Cuadro 4.7).

5. DISEÑO DEL PROYECTO

El diseño de las propuestas técnicas definidas para las actividades productivas de tipo agrosilvopastoril del Subproyecto se basó en los sistemas productivos de finca y las actividades de la pequeña empresa y artesanía. Adicionalmente, se integra la propuesta correspondiente a los componentes de infraestructura de caminos vecinales y captación de aguas para diversos fines (consumo humano y usos múltiples) y de extensión rural y organización de productores.

5.1. Planificación del Uso de la Tierra

El proceso de planificación del uso de la tierra en la zona comprendió, inicialmente, la identificación de la capacidad de uso, con base en las características topográficas, físicas y químicas de los suelos. Posteriormente, con la información obtenida del uso actual, se compatibilizó la intensidad de uso en condiciones de uso a capacidad, subuso, sobreuso y su propuesta de manejo tecnológico en cada unidad identificada a nivel de finca.

El desarrollo de la actividad agrícola de las áreas del Subproyecto, se sustenta en el incremento de la productividad de los cultivos actuales y propuestos. Sin embargo, existen características del suelo, clima y mercado que deben tomarse en cuenta, para lograr un desarrollo socioeconómico y armónico con el ambiente. Con base en estos criterios, la estrategia considera la proposición de recomendar el uso de la tierra de acuerdo a su capacidad productiva sostenible (Ver Cuadro 2.3). Para lograr esto, se hace necesario hacer un esfuerzo en la zona para compatibilizar el uso actual de la tierra con su capacidad de uso y, de esta manera, eliminar la situación de sobreutilización de la tierra y contrarrestar el creciente deterioro ambiental.

Para compatibilizar la condición de uso, fue necesario identificar el patrón característico o los usos actuales predominantes. Estos usos, básicamente están referidos a cultivos anuales como granos básicos, hortalizas y otros cultivos agroindustriales, pastizales tanto de corte como de pastoreo, frutales semipermanentes y permanentes, monte bajo o matorrales y remanentes de bosque secundario. (Ver Cuadro 2.4).

La clasificación de tierras, en función de su capacidad de uso, tuvo como propósitos definir el uso apropiado de la misma, de acuerdo a sus características y limitaciones biofísicas en cuanto a pendiente, estabilidad del suelo, profundidad y otros. Por otra parte, se conocieron las áreas de mayor potencial productivo, en relación a las diferentes posibilidades de uso. En ambos casos lo que se hizo fue orientar, tanto en el espacio como el tiempo, el desarrollo prioritario de las áreas y las acciones del Subproyecto. En tal sentido, se confrontaron las características de uso actual de la tierra con la de capacidad de uso, para así llegar a determinar la situación actual de la problemática de uso a nivel espacial, en condiciones de subuso, uso a capacidad o bien sobreuso^{2/}. (Ver Cuadro 5.1).

Para las áreas seleccionadas se empleó la metodología "Clasificación por Capacidad de Uso para Tierras Marginales" de T.C. Sheng (1971), modificada y aplicada en los estudios de suelos a nivel semidetallado para el desarrollo de una agricultura de secano de las áreas semiáridas de Guatemala, en este caso para Ipala y la planificación espacial de los cultivos seleccionados se efectuó con base en la capacidad de uso de la tierra. (Ver Cuadro 2.3).

^{2/} Para definir la problemática de uso de la tierra a nivel espacial, se utilizó la metodología propuesta por el Proyecto Regional de Manejo de Cuencas. (CATIE, 1987).

La categoría original C3-C4, se modificó para asignarla a los cultivos permanentes y semipermanentes del sistema de Labelle ^{3/}, por considerarlo más afin al atributo señalado de un desarrollo biodiversificado para las fincas campesinas participantes. Algunas mezclas de categorías como C2-PP, C2-FC, C3-PP, C4-FP, entre otras identificadas en los estudios de suelos, fueron distribuidas en 60% para la primera categoría y 40% para la segunda, ante la limitación de no disponer de las áreas precisas para cada categoría.

CUADRO 5.1. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL USO DE LA TIERRA Y SU PROCESO DE PLANIFICACION.

Nº UNIDAD	USO ACTUAL DE LA TIERRA	CLASIF. CAPAC. DE USO	PROBLEMÁTICA DE USO DE LA TIERRA	SUPERFICIE		CAMBIO DE USO EN EL PLAN DE PRODUCCION	SUPERFICIE		
				Ha	%		Ha	Ha	Ha
1	MATORRAL	C1	SUBUSO	25,00	0,72	CULTIVO ANUAL	25,00	—	—
2	MONTE BAJO MATORRAL	C2-PP	SUBUSO	34,00 22,67	0,98 0,66	CULTIVO ANUAL ^{a/} / PASTOS	34,00 —	— 22,67	— —
3	CULTIVO ANUAL	C1	A CAPACIDAD	27,50	0,79	CULTIVO ANUAL	27,50	—	—
4	CULTIVO ANUAL	C1	A CAPACIDAD	5,00	0,14	CULTIVO ANUAL	5,00	—	—
5	MATORRAL	FC	SOBREUSO	13,33	0,38	FORESTAL	—	—	13,33
6	MONTE BAJO MATORRAL	C2-PP	SUBUSO	29,50 19,67	0,85 0,57	CULTIVO ANUAL ^{a/} / PASTOS	29,50 —	— 19,67	— —
7	CULTIVO ANUAL	C2	A CAPACIDAD	15,83	0,45	CULTIVO ANUAL	15,83	—	—
8	CULTIVO ANUAL	C1	A CAPACIDAD	42,50	1,23	CULTIVO ANUAL	42,50	—	—
9	CULTIVO ANUAL	C1	A CAPACIDAD	62,50	1,80	CULTIVO ANUAL	62,50	—	—
10	CULTIVO ANUAL	FP-FC	SOBREUSO	25,83	0,75	FORESTAL	—	—	25,83
11	CULTIVO ANUAL	C1	A CAPACIDAD	28,33	0,82	CULTIVO ANUAL	28,33	—	—
12	PASTOS-MATORRAL MONTE BAJO	C1-PP	A CAPACIDAD SUBUSO	333,00 222,00	9,61 6,41	CULTIVO ANUAL PASTOS	333,00 —	— 222,00	— —
13	CULTIVO ANUAL	C1	A CAPACIDAD	409,17	11,81	CULTIVO ANUAL	409,17	—	—
14	PASTOS	C1-PP	A CAPACIDAD A CAPACIDAD	84,00 56,00	2,42 1,62	CULTIVO ANUAL PASTOS	84,00 —	— 56,00	— —
15	PASTOS	C1-C2	SUBUSO	32,50	0,94	CULTIVO ANUAL	32,50	—	—
16	PASTOS	C1	SUBUSO	321,67	9,29	CULTIVO ANUAL	321,67	—	—
17	MATORRAL	C1	SUBUSO	181,25	5,23	CULTIVO ANUAL	181,25	—	—
18	MONTE BAJO MATORRAL	C1-PP	SUBUSO SUBUSO	54,00 36,00	1,56 1,04	CULTIVO ANUAL ^{a/} / PASTOS	54,00 —	— 36,00	— —
19	PASTOS	C1	SUBUSO	438,13	12,65	CULTIVO ANUAL	438,13	—	—
20	CULTIVO ANUAL	C1	A CAPACIDAD	423,34	12,22	CULTIVO ANUAL	423,34	—	—
21	PASTOS	C1	SUBUSO	110,00	3,18	CULTIVO ANUAL	110,00	—	—
22	CULTIVO ANUAL	C1	A CAPACIDAD	155,00	4,48	CULTIVO ANUAL	155,00	—	—
AREA URBANA				256,24	7,40	—	—	—	—
TOTAL				3463,96	100,00	—	2812,22	356,34	39,16

^{a/} INDICA QUE EN ASOCIACIONES DE CATEGORIAS DE CAPACIDAD DE USO (C1-PP, p.e.) EL 60% DE LA ZONA CORRESPONDE A LA PRIMERA CLASIFICACIÓN (C1 p.e) Y EL RESTANTE 40% A LA SEGUNDA (PP p.e).

^{3/} Este sistema atribuye en forma específica el tipo de cultivo recomendado de acuerdo a la capacidad de uso identificada en cualquiera de los sistemas de clasificación del uso de la tierra.

Para la zona se tiene que, de las 3.463,96 Ha de superficie programadas, el 88,18% (2.812,22 Ha) corresponden a las categorías C1 y C2, las cuales se incorporarán a la planificación de cultivos propuestos. En el Cuadro 5.2 se observa el resumen de los datos de superficie a incluir dentro de la planificación del uso de la tierra de la zona.

CUADRO 5.2. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
PROCESO DE PLANIFICACION DE USO DE LA TIERRA

CONDICION DE USO DE LA TIERRA	A R E A	
	Ha	%
AREA TOTAL DE LA ZONA	3.463,96	100,00
CAPACIDAD DE USO AGRICOLA	2.812,22	81,18
CAPACIDAD DE USO DE PASTOS	356,34	10,29
CAPACIDAD DE USO FORESTAL	39,16	1,13
AREAS AGRICOLAS UAC	1.640,17	30,67
AREAS AGRICOLAS SUJETAS A CDU	1.172,05	47,35
AREAS DE PASTOS CON UAC	56,00	1,62
AREAS DE PASTOS SUJETAS A CDU	300,34	8,67
AREAS FORESTALES CON UAC	0,00	0,00
AREAS FORESTALES SUJETAS A CDU	39,16	1,13
UAC: USO A CAPACIDAD		CDU: CAMBIO DE USO

5.2. Sistema Productivo de Finca

El enfoque productivo desarrollado mediante sistemas de finca y aplicado a las zonas de fragilidad ecológica, significan la base económica de los pobladores de la Región del Trifinio, principalmente en la actividad de producción silvoagropecuaria que se genera a nivel parcelario y que contribuye en un alto porcentaje a la generación de ingresos. La base de difusión y transferencia tecnológica de este sistema productivo de finca, será la organización y la capacitación de productores a realizar en las zonas.

La participación de la mujer es uno de los aspectos prioritarios del Subproyecto y de relevancia dentro del sistema productivo de finca, en donde su participación al proceso productivo implica desarrollar acciones de manejo agronómico de cultivos, comercialización, prácticas agroforestales, abastecimiento de leña, manejo pecuario de especies menores, ganadería bovina de doble propósito y su participación a nivel de organización de grupos comunitarios.

La integración del Proyecto, a nivel de sistemas productivos de finca, está dirigida a los pequeños y medianos agricultores ^{4/}, fundamentado en el principio básico de la realidad productiva y socioeconómica del agricultor y con la participación activa de la mujer dentro del proceso productivo.

La esquematización de los sistemas productivos de finca se desarrolló de acuerdo a los grupos objetivo identificados en las diferentes zonas del Subproyecto (ver Figuras 5.1 a 5.3) y como opciones de manejo a nivel de estos sistemas, se prevén las siguientes actuaciones técnicas: agricultura bajo riego como actividad principal y como actividades complementarias de tipo productivo, la actividad forestal, actividad pecuaria, pequeña empresa y artesanías y caminos vecinales.

5.2.1. Agricultura de Secano

El análisis partió de un diagnóstico agroclimático, de las características edáficas, aspectos socioeconómicos y de las condiciones de mercado existentes. Se analizó la capacidad de uso de la tierra y el uso actual, con el fin de determinar la problemática del uso de la tierra (índice de utilización de la tierra). De esta manera, se identificaron las unidades en condiciones de subuso, uso a capacidad y sobreuso. Sobre esta base se planificó el requerimiento de cambio de uso y manejo agronómico. Seguidamente, se seleccionaron los cultivos alternativos y se efectuó la caracterización de las fincas a considerar en la planificación de la propuesta. Finalmente, éstas se estructuraron en función de las áreas a incorporar según el sistema productivo de finca y sus requerimientos de uso a capacidad.

^{4/} Estos por sus características agro-socio-económicas significan el estrato poblacional más importante de la Región, sobre el cual tendrá énfasis el combate a la miseria.

IICA - CALLES

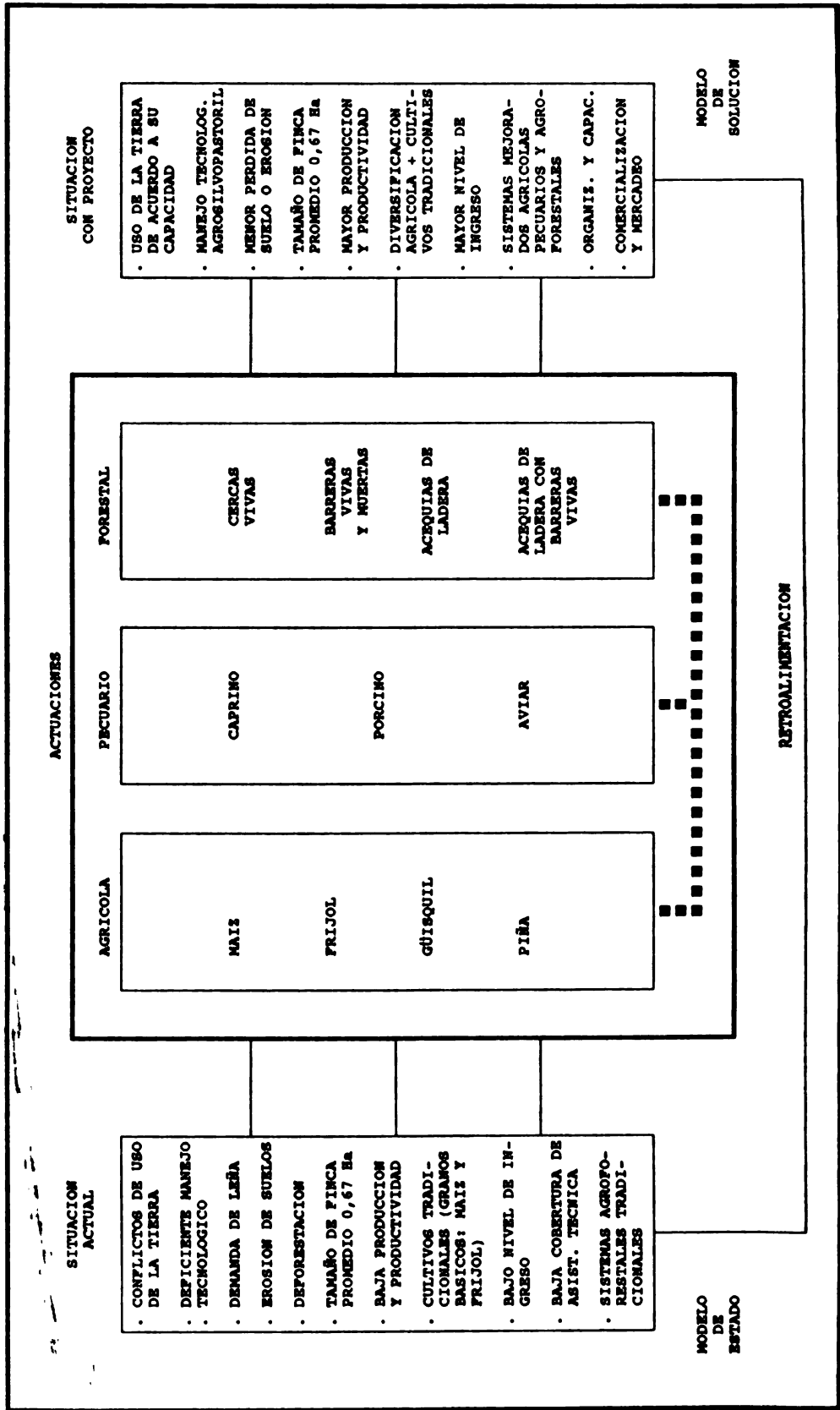


Figura 5.1. Sistema Productivo de Finca - De Subsistencia - Guatemala

a. Selección de Cultivos

Para la selección de los cultivos representativos, se consideraron aquellos aspectos metodológicos que involucraron la identificación de un listado general de cultivos potenciales a ser producidos en la zona, análisis de requerimientos agroclimáticos óptimos, análisis de los requerimientos o exigencias edáficas y las condiciones de selección según las preferencias de mercado, (Ver Anexo 13). Bajo estos principios, se describen a continuación cada una de las condiciones de selección.

1. Condiciones Agroclimáticas

Para afrontar las condiciones bioclimáticas prevalecientes, se tomó en cuenta únicamente aquellos cultivos que en sus requerimientos de precipitación, humedad relativa, altitud, temperatura y otros, se adaptaran a la zona seleccionada, siempre y cuando sus exigencias de nutrición para el desarrollo vegetativo y de producción no implicaran el deterioro de las condiciones agroecológicas existentes.

Los cultivos con mayores posibilidades fueron el resultado del análisis de los factores agroclimáticos limitantes para el desarrollo de los mismos. En el Anexo 14 se muestra un listado de 80 cultivos con posibilidades de introducirse de acuerdo a las características agroclimáticas, se seleccionaron un total de 61, representando el 76% del listado general de cultivos potenciales para las áreas de secano. Se seleccionaron dos tipos de cultivos básicos, anuales y perennes (Ver Cuadro 5.3). Con fines de análisis edáficos, los anuales se han subdividido en cuatro grupos: granos básicos, hortalizas, que comprende las hortalizas cuyo producto comerciable es de superficie, hortalizas de raíz, cuyo producto comerciable se desarrolla bajo tierra, y los diversos, los cuales no corresponden a ninguno de los grupos precedentes. Por su parte, los perennes se subdividen en frutales y otros (diversos).

El análisis ratificó la existencia de la producción de los cuatro granos básicos principales, que son parte esencial de la cultura alimentaria de la zona, por lo que se plantea la necesidad de mejorar su producción y productividad, mediante una tecnología apropiada que garantice los niveles de seguridad alimentaria. Entre estos figuran: maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), arroz (*Oryza sativa*) y sorgo (*Sorghum vulgare*), también se identificaron el ajonjolí (*Sesamun indicum*) y la soya (*Glycine max*) como posibles cultivos adicionales de grano.

CUADRO 5.3. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
SELECCION DE CULTIVOS SEGUN CONDICIONES AGROCLIMATICAS

CULTIVOS ANUALES		CULTIVOS PERENNES	
HORTALIZAS (AHO)	HORT. RAIZ (HOR)	FRUTALES (PFR)	FRUTALES (PFR)
AYOTE BROCOLI CHILE COLIFLOR GUISQUIL LECHUGA MELON OKRA REPOLLO SANDIA TOMATE	AJO CAMOTE CEBOLLA JICAMA JICAMA MANI JUCA ZANABORIA	AGUACATE CHICOSPOTE GUANABA GUAYABA HIGO JOCOTE LIMA LIMON MACADAMIA MAMEY MANDARINA MANGO MARACUYA MARAÑON NANCE NARANJA NOPAL	PAPAYA PITAHAYA PIÑA PLATANO TAMARINDO TORONJA UVA ZAPOTE
GR. BASICOS (AGB)	DIVERSOS (ADI)		DIVERSOS (PDI)
MAIZ FRIJOL ARROZ SORGO	CAÑA AZUC. MARIGOLD VIGNA SOYA AJONJOLI		CAPE HIGUERILLO ISOTE MAGÜEY NOPAL PALMA PIMIENTAS SABILA

Como hortalizas de superficie (AHO) se identificaron 11 cultivos, como hortalizas de raíz (Subsuelo) se tienen 7 cultivos posibles y los diversos anuales (Adi) se tienen 3. Por lo tanto, como cultivos anuales se han seleccionado 27 cultivos posibles. En relación a los cultivos perennes se seleccionaron 25 frutales y 8 calificados como diversos.

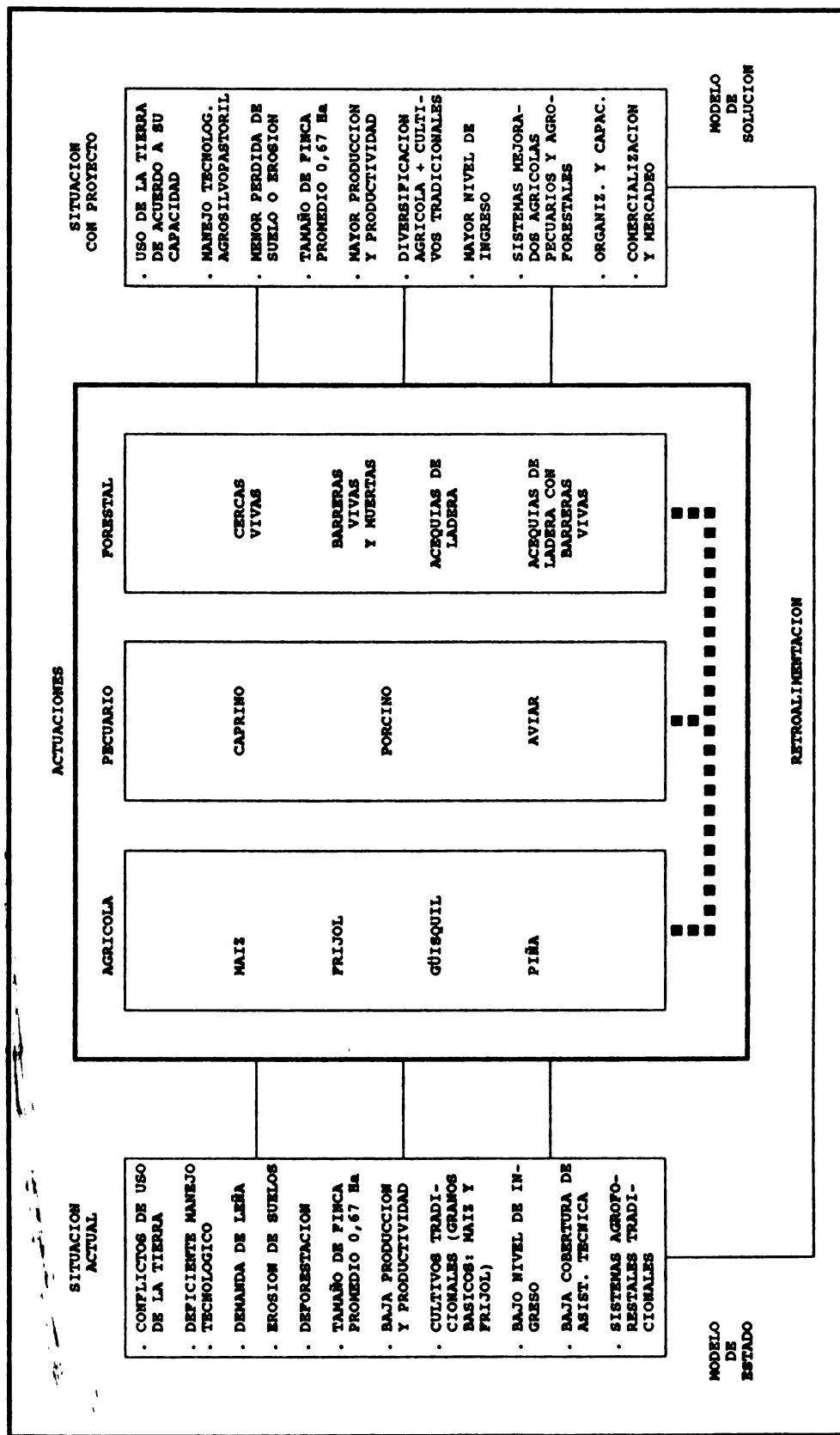


Figura 5.1. Sistema Productivo de Finca – De Subsistencia – Guatemala

a. Selección de Cultivos

Para la selección de los cultivos representativos, se consideraron aquellos aspectos metodológicos que involucraron la identificación de un listado general de cultivos potenciales a ser producidos en la zona, análisis de requerimientos agroclimáticos óptimos, análisis de los requerimientos o exigencias edáficas y las condiciones de selección según las preferencias de mercado, (Ver Anexo 13). Bajo estos principios, se describen a continuación cada una de las condiciones de selección.

1. Condiciones Agroclimáticas

Para afrontar las condiciones bioclimáticas prevalecientes, se tomó en cuenta únicamente aquellos cultivos que en sus requerimientos de precipitación, humedad relativa, altitud, temperatura y otros, se adaptaran a la zona seleccionada, siempre y cuando sus exigencias de nutrición para el desarrollo vegetativo y de producción no implicaran el deterioro de las condiciones agroecológicas existentes.

Los cultivos con mayores posibilidades fueron el resultado del análisis de los factores agroclimáticos limitantes para el desarrollo de los mismos. En el Anexo 14 se muestra un listado de 80 cultivos con posibilidades de introducirse de acuerdo a las características agroclimáticas, se seleccionaron un total de 61, representando el 76% del listado general de cultivos potenciales para las áreas de secano. Se seleccionaron dos tipos de cultivos básicos, anuales y perennes (Ver Cuadro 5.3). Con fines de análisis edáficos, los anuales se han subdividido en cuatro grupos: granos básicos, hortalizas, que comprende las hortalizas cuyo producto comerciable es de superficie, hortalizas de raíz, cuyo producto comerciable se desarrolla bajo tierra, y los diversos, los cuales no corresponden a ninguno de los grupos precedentes. Por su parte, los perennes se subdividen en frutales y otros (diversos).

El análisis ratificó la existencia de la producción de los cuatro granos básicos principales, que son parte esencial de la cultura alimentaria de la zona, por lo que se plantea la necesidad de mejorar su producción y productividad, mediante una tecnología apropiada que garantice los niveles de seguridad alimentaria. Entre estos figuran: maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), arroz (*Oryza sativa*) y sorgo (*Sorghum vulgare*), también se identificaron el ajonjolí (*Sesamun indicum*) y la soya (*Glycine max*) como posibles cultivos adicionales de grano.

CUADRO 5.3. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
SELECCION DE CULTIVOS SEGUN CONDICIONES AGROCLIMATICAS

CULTIVOS ANUALES		CULTIVOS PERENNES	
HORTALIZAS (AHO)	HORT. RAIZ (HO R)	FRUTALES (PFR)	FRUTALES (PFR)
AYOTE BROCOLI CHILE COLIFLOR GUISQUIL LECHUGA MELON OKRA REPOLLO SANDIA TOMATE	AJO CANOTE CEBOLLA JICAMA JICAMA MANI JUCA ZANABORIA	AGUACATE CHICOZAPOTE GUAYABA GUAYABA HIGO JOCOTE LINA LIMON MACADANIA MAMEY MANDARINA MANGO MARACUYA MARAÑON NANCE NARANJA NOPAL	PAPAYA PITARAYA PIÑA PLATANO TAMARINDO TORONJA UVA ZAPOTE
GR. BASICOS (AGB)	DIVERSOS (ADI)		DIVERSOS (PDI)
MAIZ FRIJOL ARROZ SORGO	CAÑA AZUC. MARGOLD VIGNA SOYA AJONJOLI		CAFE HIGUERILLO IZOTE MAGÜEY NOPAL PALMA PIMIENTAS SABILA

Como hortalizas de superficie (AHO) se identificaron 11 cultivos, como hortalizas de raíz (Subsuelo) se tienen 7 cultivos posibles y los diversos anuales (Adi) se tienen 3. Por lo tanto, como cultivos anuales se han seleccionado 27 cultivos posibles. En relación a los cultivos perennes se seleccionaron 25 frutales y 8 calificados como diversos.

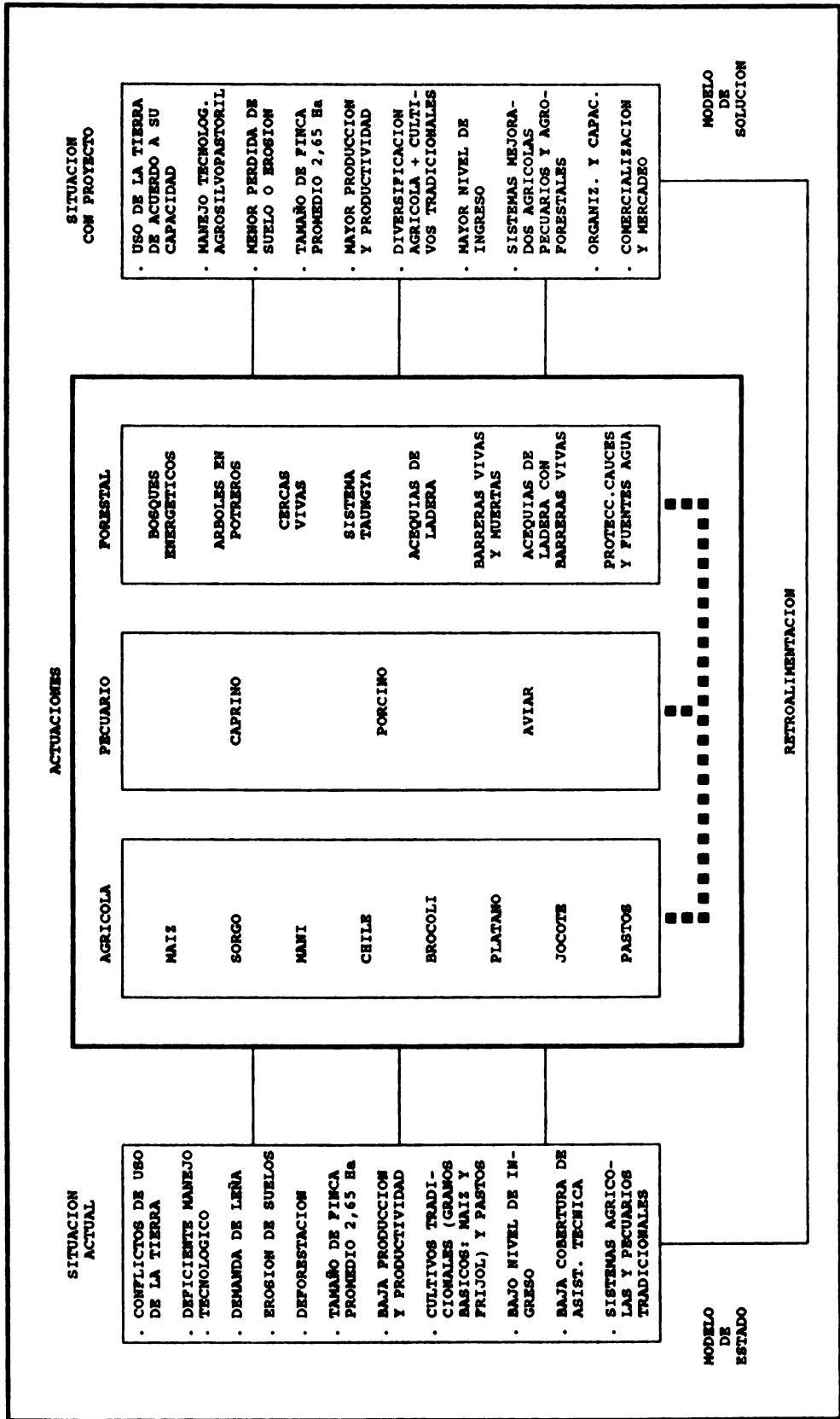


Figura 5.2. Sistema Productivo de Finca – Semicomercial – Guatemala

Los cultivos resultantes reúnen las características básicas para su desarrollo en los tipos de agricultura desarrollada en la zona. Por lo tanto, a fin de ordenar su presentación, en el Apéndice A se señala la ubicación de los cultivos por tipo de agricultura como la más apropiada a desarrollarse. Del listado general de cultivos, se identificaron 13, que se adaptarían al tipo de agricultura de subsistencia (anuales 7, semipermanentes 2, permanentes 4); 49 cultivos a escala semicomercial (anuales 20, semipermanentes 8, permanentes 21) y 34 cultivos a escala comercial (anuales 14, semipermanentes 6, permanentes 15). Existe presencia común de cultivos en los tipos de agricultura, toda vez que varios de ellos presentan un mayor comportamiento para su ubicación al responder a diferentes grados de tecnología.

CUADRO 5.4. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. SELECCION DE CULTIVOS SEGUN CONDICIONES EDAPICAS.

Nº DE UNI	CLASIFICACION TAXONOMICA (SUBGRUPO)	CLASIF. CAPAC. DE USO	SUPERFICIE Ha	PENDIENTE %	LIMITACIONES		CULTIVOS	PRACTICAS DE MANEJO
					FISICAS	QUIMICAS		
6	LITHIC USTORTHEMETS	C2-PP	49,17	20 - 25	PENDIENTE	N - P - K	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
18	LITHIC USTORTHEMETS	C1-PP	90,00	4 - 5	—	N - P	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
2	LITHIC USTORTHEMETS	C2-PP	56,67	5 - 8	PEDREGOSIDAD	N - P - K M.O.	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
14	LITHIC USTORTHEMETS TYPIC PELLUSTERTS	C1-PP	140,00	5 - 10	PENDIENTE	N - P - K	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
15	LITHIC USTROPEPTS	C1-C2	32,50	1 - 4	TEXTURA	M.O.	ADi - AHo AGb - HoR	CONSERVACION INTENS. SUE.
21	PALEUSTOLIC PELLUSTERTS	C1	110,00	2 - 5	—	N - P - K	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
11	TYPIC HAPLUSTOLLS	C1	28,33	3 - 4	—	N M.O.	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
1	TYPIC PELLUSTERTS	C1	25,00	4 - 8	—	N - P M.O.	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
3	TYPIC PELLUSTERTS	C1	27,50	2 - 3	—	N - P M.O.	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
8	TYPIC PELLUSTERTS	C1	42,50	4 - 8	—	N M.O.	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
9	TYPIC PELLUSTERTS	C1	62,50	2 - 3	—	N - P M.O.	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
12	TYPIC PELLUSTERTS	C1-PP	555,00	4 - 6	—	N - P - K	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
13	TYPIC PELLUSTERTS	C1	409,17	4 - 5	TEXTURA	N - P	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
16	TYPIC PELLUSTERTS	C1	321,67	4 - 5	TEXTURA	N - P	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
17	TYPIC PELLUSTERTS	C1	181,25	4 - 6	—	N - P - K M.O.	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
19	TYPIC PELLUSTERTS	C1	438,13	4 - 8	—	N M.O.	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
20	TYPIC PELLUSTERTS	C1	423,34	2 - 3	—	N - P M.O.	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
22	TYPIC PELLUSTERTS	C1	155,00	4 - 5	TEXTURA	N - P	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
4	VERTIC USTORTHEMETS	C1	5,00	4 - 8	—	N - P M.O.	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION
7	VERTIC USTROPEPTS	C2	15,83	10 - 15	PEDREGOSIDAD PENDIENTE	N - P	ADi - AHo AGb - HoR	FERTILIZACION CONSERVACION

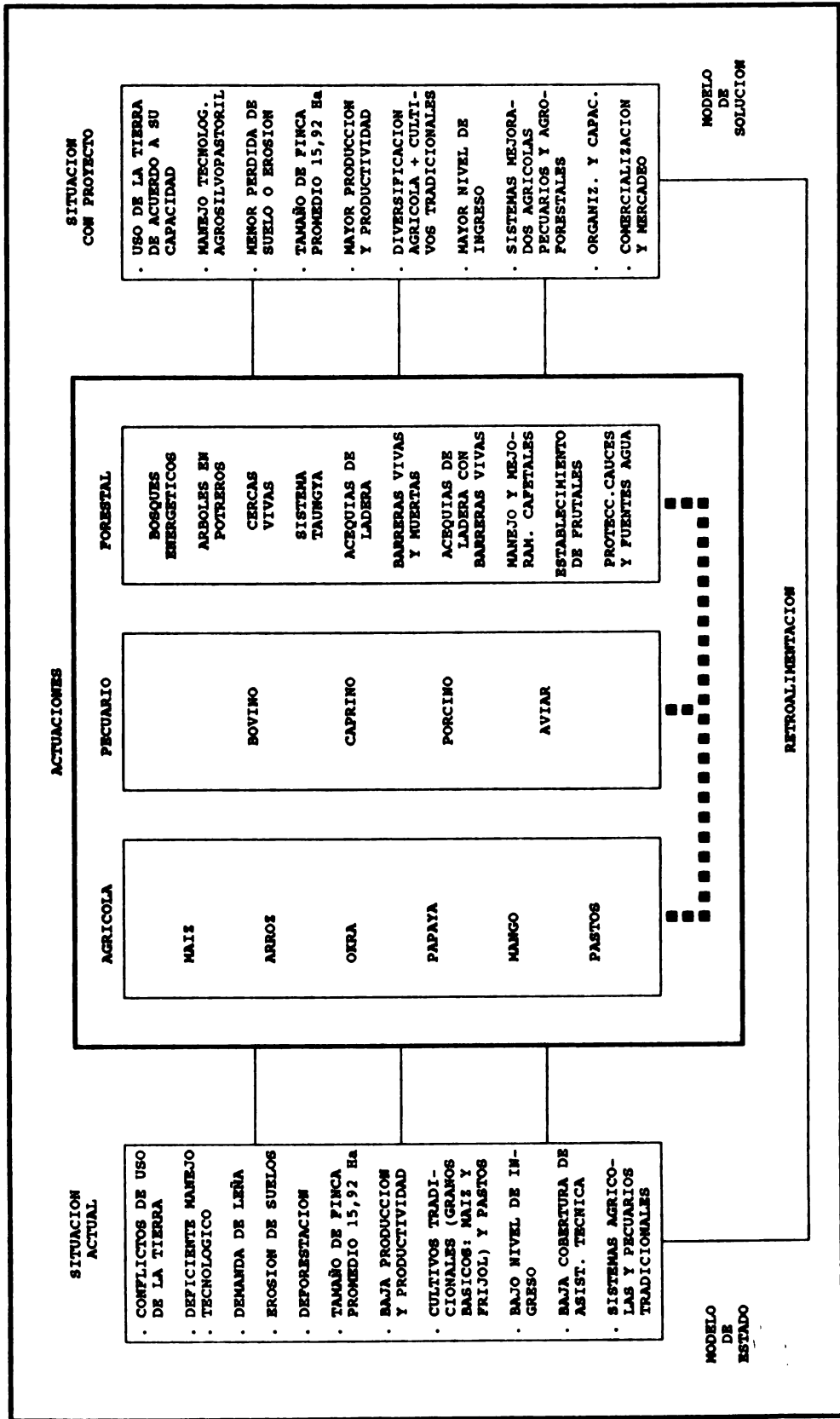


Figura 5.3. Sistema Productivo de Finca – Comercial – Guatemala

En relación al destino de los productos a obtener, en el Apéndice A se indica la clasificación en cuatro grupos: i) Consumo humano (47), ii) Consumo animal (5), iii) uso agroindustrial (35) y iv) otros usos (13). Esta clasificación parte del estado primario del producto obtenido, es decir, sin transformación.

2. Condiciones Edáficas

Para la selección de cultivos de acuerdo a las condiciones edáficas, se consideró el listado de posibles cultivos de acuerdo a la selección agroclimática. Esta selección se basó en la capacidad de uso de la tierra como punto de partida y de acuerdo a las características propias de los suelos de acuerdo a las limitaciones físicas y químicas. Con esta base se seleccionaron los cultivos y se planteó las recomendaciones prácticas de manejo para cada uno. (Ver Cuadro 5.4). Por otro lado, del estudio de suelos desarrollado a nivel de semidetalle, se realizó una interpretación y se propuso las condiciones de manejo de acuerdo a su naturaleza y la del cultivo, (Ver Apéndice B).

3. Condiciones de Mercado

Con base en la lista preseleccionada de cultivos para la zona de Ipala, se analizaron las condiciones de comercialización y mercado para 6 cultivos. De acuerdo a estudios agronómicos, se ha establecido que éstos son los productos susceptibles de ser cultivados y con posibilidades de ubicación en mercados locales, regionales y de los Estados Unidos de Norteamérica (Ver Cuadro 5.5). La propuesta de las condiciones de mercado para Guatemala y específicamente para la zona, se incluye en el Anexo 15.

CUADRO 5.5. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. CULTIVOS SELECCIONADOS Y SUS MERCADOS

PRODUCTO	MERCADO
MANGO	USA
OKRA	USA
TOMATE	LOCAL
PIMIENTA NEGRA	LOCAL
BROCOLI CONGELADO	LOCAL
MARIGOLD	LOCAL

b. Plan de Producción Agrícola

El plan de producción agrícola, se fundamenta en el proceso de planificación del uso de la tierra, en donde se identificaron las áreas sujetas a cambio de uso y las que se encuentran a capacidad, (Ver Cuadro 5.1). En complemento a esta situación, en la zona se identificaron los sistemas típicos de producción agrícola en interacción con el tamaño de finca característico de la Región del Trifinio. (Ver Cuadro 2.5 y 5.5).

El plan de producción agrícola se ha organizado de acuerdo a los requerimientos progresivos de mercado en cuanto a calidad y cantidad, a los sistemas de producción prevalecientes y a la superficie existente de acuerdo a su capacidad de uso. Por otro lado, para definir las fincas tipo se consideró la media distributiva de la Región del Trifinio en el lado guatemalteco. Asimismo, en la definición de los modelos tipo empleados para cada estrato de fincas, fueron los mismos cultivos para cada una de las zonas seleccionadas. Esto es válido, ya que en la selección de cultivos tanto de tipo agroclimático como edáfico, figuran en ese listado como cultivos adaptables a la zona.

Asimismo, la diversificación agrícola y manejo agronómico planteado obedece a un programa de incorporación de cultivos, de acuerdo a un esquema espacial y al comportamiento que se sugiere en el sistema productivo de finca. Para darle un soporte técnico a la propuesta, se especifica cada una de los sistemas de producción, así como una guía técnica del cultivo y manejo integrado de plagas. (Ver Anexo 14).

1. Agricultura de Subsistencia – Finca Tipo 1

Este sistema se caracteriza por su proyección tecnológica en un tamaño de finca promedio de 0,67 Ha, comprende dos niveles de producción, un arreglo de cultivos a nivel espacial y otro en el tiempo (cultivos de relevo), propone un manejo agronómico que implica mejoras sustanciales en el modo de cultivo tradicional y, por consiguiente, en el nivel de ingresos del agricultor. La información cualitativa y de rendimientos se detalla en el Anexo 17.

Los cultivos propuestos en este sistema, son el maíz (*Zea mays*), el frijol (*Phaseolus vulgaris*) considerado como relevo al maíz, el güisquil (*Sechium edule*) y la piña (*Annanas squamosa*). Las proyecciones de cultivo sin variar el uso a capacidad, se ha planificado a 5 años, (Ver Cuadro 5.6). Este período pretende disminuir el área de cultivo de maíz y frijol (granos básicos) en un 18% e incrementar este por cultivos para mejorar el ingreso al agricultor, en este caso güisquil y piña.

Para este sistema se pretende incorporar al plan el 100% de la superficie actual en un uso a capacidad sin sufrir cambios de uso de la tierra. Los aspectos que se observan en este modelo, son únicamente la incorporación espacial para el cultivo de güisquil y piña en un 100% al primer año, (Ver Cuadro 5.7), o sea diversificar la finca con otros cultivos. La distribución porcentual anual de incorporación tecnológica, obedece a la curva logística de aceptación respecto al cambio de uso de la tierra, del paquete tecnológico recomendado y a la diversificación de cultivos del sistema.

CUADRO 5.6. BOMA DE IPALA, GUATEMALA.
PROYECCION DE MODIFICACIONES A LA COBERTURA DE LA TIERRA CON BASE EN LA CAPACIDAD DE USO. FINCA TIPO 1

DESCRIPCION	UNIDAD	USO ACTUAL (%)	SITUACION ACTUAL	AÑO					CAPAC. DE USO A LOGRAR (%)
				1	2	3	4	5	
TAMAÑO DE LA FINCA	Ha		0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	
CULTIVOS ANUALES		100	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	81,98
GRANOS BASICOS	Ha		0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	
MAIZ	Ha		0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	
FRIJOL ^{a/}	Ha		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
SEMIPERMANENTES			0,00	0,02	0,04	0,07	0,10	0,12	18,02
GÜISQUIL	Ha		0,00	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	
PIÑA	Ha		0,00	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	
PASTOS ^{b/}	Ha	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

^{a/} EN RELEVO DESPUES DEL MAIZ.
^{b/} LA CAPACIDAD DE USO EN LA CATEGORIA DE PASTOS DE ESTE SISTEMA DE FINCA, SE SIGNO COMO CAMBIO DE USO DE LA TIERRA A CULTIVOS ANUALES Y SEMIPERMANENTES.

Paralelamente a la proyección tecnológica de cambio de uso de la tierra, dentro de las categorías agrícolas identificadas (C1, C2, C3, C4 y FT) y del arreglo agronómico de cuatro cultivos, se propone una secuencia de incorporación en 9 años, para completar un total de 168 fincas. Se pretende integrar para el año 1, un 5% del total de fincas; para el año 2, un 10%; para el año 3, un 25%; para el año 4, un 30%, y para el año 5, un 20%. Este último se integra en el año 5 y finaliza en el año 9.

CUADRO 5.7. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
PROYECCION ANUAL DE CAMBIO DE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE CULTIVO - FINCA TIPO 1

SITUACION TECNICA PROPUESTA	A Ñ O S					TOTAL
	1	2	3	4	5	
RITMO INCORPOR. TECNOLOG. & GRANOS BAS.	5	10	20	30	35	100
RITMO INCORPOR. TECNOLOG. & SEMIPIES.	100					100
CULTIVO MAÍZ						
AREAS INCREMENT. (SOBRE CAP USO AÑO 5)	0,028	0,055	0,110	0,165	0,193	0,550
AREAS INCREMENTALES ACUMULADAS	0,028	0,083	0,193	0,358	0,550	
AREAS SIN ATENCIÓN (SIN PROYECTO)	0,623	0,538	0,408	0,212	0,000	
CULTIVO FRIJOL						
AREAS INCREMENT. (SOBRE CAP USO AÑO 5)	0,025	0,050	0,100	0,150	0,175	0,500
AREAS INCREMENTALES ACUMULADAS	0,025	0,075	0,175	0,325	0,500	
AREAS SIN ATENCIÓN (SIN PROYECTO)	0,475	0,425	0,325	0,175	0,000	
CULTIVO GUISQUIL						
AREAS INCREMENTALES (NUEVO)	0,010	0,010	0,010	0,020	0,010	0,060
CULTIVO PIÑA						
AREAS INCREMENTALES (NUEVO)	0,010	0,010	0,020	0,010	0,010	0,060

2. Agricultura Semicomercial – Finca Tipo 2

Este sistema se caracteriza por su proyección tecnológica en un tamaño de finca promedio de 2,65 Ha, comprende dos niveles de producción, un arreglo de cultivos a nivel espacial y otro en el tiempo (cultivos intercalados o de relevo), propone un manejo agronómico que implica mejoras sustanciales en el modo de cultivo tradicional y en el nivel de ingresos del agricultor.

Cultivos Anuales. Dentro de los granos básicos recomendados están: maíz (*Zea mays*) y sorgo (*Sorghum vulgare*), en una relación aproximada de superficie de 40 a 60%; la intención es superar el volumen producido a través de un incremento sustancial de la productividad, dados los bajos niveles actuales. El sorgo se considera asociado al maíz, se propone como el grano básico de mayor tolerancia a la sequía, empleándose más que todo variedades graníferas para su eventual mercadeo con la agroindustria de alimentos concentrados o para el consumo animal en la Región. Se espera mejorar su productividad a través de la combinación racional de las tecnologías comerciales de mecanización, fertilización química, uso de híbridos y otros, con tecnologías apropiadas como el manejo integrado de plagas y agricultura orgánica.

CUADRO 5.8. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
PROYECCION DE MODIFICACIONES A LA COBERTURA DE LA TIERRA CON BASE EN LA CAPACIDAD DE USO - FINCA TIPO 2

DESCRIPCION	UNI- DAD	USO ACTUAL (%)	SITUA- CION ACTUAL	A Ñ O S					CAPAC. DE USO A LOGRAR (%)
				1	2	3	4	5	
TAMAÑO DE LA FINCA	Ha		2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	
SUPERF. CULTIVOS ANUALES		57	1,52	1,62	1,70	1,79	1,89	1,99	75,00
GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS	Ha		1,52	1,62	1,70	1,79	1,89	1,99	
MAIZ	Ha		1,00	1,14	1,26	1,40	1,54	1,67	
SORGO ^{a/}	Ha		0,60	0,68	0,76	0,84	0,92	1,00	
MAÍZ	Ha		0,52	0,48	0,44	0,39	0,35	0,32	
BORTALISAS ^{b/}			0,30	0,60	1,00	1,40	1,54	1,67	
CHILE	Ha		0,20	0,40	0,60	0,90	0,94	1,00	
BROCOLI	Ha		0,10	0,20	0,40	0,50	0,60	0,67	
SEMIPERMANENTES	Ha		0,00	0,03	0,06	0,10	0,13	0,16	6,00
PLATANO			0,00	0,03	0,06	0,10	0,13	0,16	
PERMANENTES	Ha		0,00	0,05	0,11	0,16	0,21	0,26	9,92
JOCOTE			0,00	0,05	0,11	0,16	0,21	0,26	
PASTOS	Ha	43	1,13	0,95	0,78	0,60	0,42	0,24	9,08

^{a/} EN ASOCIO CON MAIZ

^{b/} EN RELEVO AL MAIZ

CUADRO 5.9. ZONA DE IPALA, CUATEMALA.
PROTECCION ANUAL DE CAMBIO DE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE CULTIVO - FINCA TIPO 2

SITUACION TECNICA PROPUESTA	A Ñ O S					TOTAL
	1	2	3	4	5	
RITMO INCORPORACION TECNOLOGICA & GRANOS BASICOS	5	10	20	30	35	100
RITMO INCORPORACION TECNOLOGICA & HORTALIZAS	20	40	40			100
RITMO INCORPORACION TECNOLOGICA & SEMIPERM. + P.	100					100
CULTIVO MAIZ						
AREAS INCREMENTALES (SOBRE CAP. USO AÑO 5)	0,084	0,167	0,334	0,501	0,585	1,670
AREAS INCREMENTALES ACUMULADAS	0,084	0,251	0,585	1,086	1,670	
AREAS SIN ATENCION (SIN PROYECTO)	1,057	1,010	0,816	0,454	0,000	
CULTIVO SORGO						
AREAS INCREMENTALES (SOBRE CAP. USO AÑO 5)	0,050	0,100	0,200	0,300	0,350	1,096
AREAS INCREMENTALES ACUMULADAS	0,050	0,150	0,350	0,650	1,000	
AREAS SIN ATENCION (SIN PROYECTO)	0,630	0,610	0,490	0,270	0,000	
CULTIVO MBI						
AREAS INCREMENTALES (SOBRE CAP. USO AÑO 5)	0,016	0,032	0,064	0,096	0,112	0,320
AREAS INCREMENTALES ACUMULADAS	0,016	0,048	0,112	0,208	0,320	
AREAS SIN ATENCION (SIN PROYECTO)	0,464	0,392	0,278	0,142	0,000	
CULTIVO CHILE						
AREAS INCREMENTALES (SOBRE CAP. USO AÑO 3)	0,180	0,360	0,360			
AREAS NUEVAS DESPUES INCREMENTALES				0,040	0,060	
AREAS INCREMENTALES TOTALES	0,180	0,360	0,360	0,040	0,060	1,000
AREAS INCREMENTALES ACUMULADAS	0,180	0,540	0,900	0,940	1,000	
AREAS SIN ATENCION (SIN PROYECTO)	0,220	0,060	0,000	0,000	0,000	
CULTIVO BROCOLI						
AREAS INCREMENTALES (SOBRE CAP. USO AÑO 3)	0,100	0,200	0,200			
AREAS NUEVAS DESPUES INCREMENTALES				0,100	0,070	
AREAS INCREMENTALES TOTALES	0,100	0,200	0,200	0,100	0,070	0,670
AREAS INCREMENTALES ACUMULADAS	0,100	0,300	0,500	0,600	0,670	
AREAS SIN ATENCION (SIN PROYECTO)	0,100	0,100	0,000	0,000	0,000	
CULTIVO PIMIENTO						
AREAS INCREMENTALES NUEVAS	0,030	0,030	0,040	0,030	0,030	0,160
CULTIVO JOCOTE						
AREAS INCREMENTALES NUEVAS	0,050	0,060	0,050	0,050	0,050	0,260
CULTIVO FRUTOS						
AREAS DECREMENTALES	-0,180	-0,170	-0,180	-0,180	-0,180	-0,890

La reducción en la superficie del cultivo de maíz (*Arachis hypogea*) se hace como respuesta a los suelos prevalecientes en las áreas (Vertisoles e Inceptisoles), suelos productivos pero de difícil manejo, especialmente en cuanto al drenaje y labranza, lo que los hace poco recomendables. Para este caso, se propone el cultivo en aproximadamente el 5% de las áreas identificadas, preferentemente en aquellos suelos franco arcillo-arenosos que generalmente se localizan en los mollisoles y entisoles.

El chile (*Capsicum sp.*) y el brócoli (*Brassica oleracea var. italica*) son especies que conforman la diversificación en los cultivos anuales en relevo a la siembra de maíz y sorgo. Otras especies sustitutivas que pueden mencionarse son el repollo (*Brassica oleracea var. capitata*), coliflor (*Brassica oleracea var. botritis*), sandía (*Citrullus vulgaris*), jicama (*Pachirizus angulatus*). Este último con poca experiencia en la zona.

El cultivo del chile pimiento (*Capsicum frutescens*) y el brócoli son especies conocidas en el medio. Sin embargo, en el primero de ellos su desarrollo se realiza con serios problemas de manejo fitosanitario, susceptible de superar bajo un manejo integrado de plagas. Además, el chile pimiento puede ser sustituido por otras especies de chiles de la misma familia *Solanaceae*, tales como el chile tabasco, jalapeño y otros picantes aceptables para el procesamiento industrial.

El brócoli, para algunas áreas es un producto de reciente introducción que por los resultados obtenidos, constituye un cultivo a recomendar, conformando con el anterior cultivo posibilidades de mercado satisfactorio para el medio. Para asegurar más de dos cosechas al año será necesario disponer de riego.

Cultivos semipermanentes y permanentes. El plátano (*Musa paradisiaca*) representa a las musáceas que se adaptan a estas condiciones, como el guineo o banano de montaña, la moroca o majunche y el guineo dátil (*Musa sp.*). Además el cultivo de jocote (*Spondias sp.*) es factible de desarrollar en suelos típicos de zonas secas de tipo pedregoso, de pobre fertilidad, bajo en niveles de materia orgánica y es tolerante a períodos largos de sequía sin dificultad alguna.

CUADRO 5.10. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
PROYECCION DE MODIFICACIONES A LA COBERTURA DE LA TIERRA CON BASE EN LA CAPACIDAD DE USO. FINCA TIPO 3.

DESCRIPCION	UNIDADES	USO ACTUAL DEL SUELO (%)	SITUACION ACTUAL	A Ñ O S					CAPACIDAD DE USO A LOGRAR (%)
				1	2	3	4	5	
TAMAÑO DE LA FINCA	Ha		15,92	15,92	15,92	15,92	15,92	15,92	
CULTIVOS ANUALES		57	9,12	8,90	8,67	8,45	8,22	8,00	75
GRANOS BASICOS	Ha		8,12	7,70	7,27	6,85	6,42	6,00	
MAIZ	Ha		5,12	4,90	4,67	4,45	4,22	4,00	
ARROS	Ha		3,00	2,80	2,60	2,40	2,20	2,00	
HORTALISAS	Ha		1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	
OKRA	Ha		1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	
SEMIPERMANENTES	Ha	0	0,00	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	6
PAPAYA			0,00	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	
PERMANENTES	Ha	0	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	10
MANGO			0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	
PASTOS	Ha	43	6,80	6,67	6,55	6,42	6,30	6,17	9

En este sentido, se pretende incorporar cultivos semipermanentes y permanentes hasta alcanzar un 11% del área (5% y 6% respectivamente). Estas áreas sustituirán pastos, que disminuyen en un 4% al pasar de 43% a 39%, y cultivos anuales que disminuyen en un 7%. (Ver Cuadro 5.10). Por su parte, el ritmo de incorporación tecnológica en granos básicos y hortalizas se presenta en el Cuadro 5.11. Para los cultivos permanentes y semipermanentes será de un 20% anual hasta alcanzar la totalidad en el año 5.

CUADRO 5.11. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
PROYECCION ANUAL DE CAMBIO DE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE CULTIVO - FINCA TIPO 3

SITUACION TECNICA PROPUESTA	A Ñ O S					TOTAL
	1	2	3	4	5	
RITMO INCORPORACION TECNOLOGICA § GRANOS BASICOS	5	10	20	30	35	100
RITMO INCORPORACION TECNOLOGICA § HORTALISAS	20	40	40			100
CULTIVO MAIZ						
AREAS INCREMENTALES (SOBRE CAP USO AÑO 5)	0,200	0,400	0,800	1,200	1,400	4,000
AREAS INCREMENTALES ACUMULADAS	0,200	0,600	1,400	2,600	4,000	
AREAS SIN ATENCIÓN (SIN PROYECTO)	4,696	4,072	3,048	1,624	0,000	
CULTIVO ARROS						
AREAS INCREMENTALES (SOBRE CAP USO AÑO 5)	0,100	0,200	0,400	0,600	0,700	2,000
AREAS INCREMENTALES ACUMULADAS	0,100	0,300	0,700	1,300	2,000	
AREAS SIN ATENCIÓN (SIN PROYECTO)	2,700	2,300	1,700	0,900	0,000	
CULTIVO OKRA						
AREAS INCREMENTALES (SOBRE CAP USO AÑO 3)	0,320	0,640	0,640	0,000	0,000	1,600
AREAS NUEVAS DESPUES INCREMENTALES				0,200	0,200	0,400
AREAS INCREMENTALES TOTALES	0,320	0,640	0,640	0,200	0,200	2,000
AREAS INCREMENTALES ACUMULADAS	0,320	0,960	1,600	1,800	2,000	
AREAS SIN ATENCIÓN (SIN PROYECTO)	0,880	0,440	0,000			
CULTIVO TOMATE						
AREAS INCREMENTALES NUEVAS		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CULTIVO PAPAYA						
AREAS INCREMENTALES NUEVAS	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,750
CULTIVO MANGO						
AREAS INCREMENTALES NUEVAS	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	1,000

Las proyecciones de cultivo sin variar el uso a capacidad, se ha planificado para 5 años (Ver Cuadro 5.8). Este sistema de finca se refiere a aquellas que se encuentran en una fase intermedia de inserción al mercado, de tal manera que los componentes vegetales que se proponen en este sistema son los siguientes:

Se pretende incorporar al plan un determinado porcentaje anual de superficie, en forma proporcional, hasta completar un 34% en el año 5, siendo la distribución para granos básicos (maíz y sorgo), de 7%, 7%, 7%, 6% y 7%, secuencialmente hasta el año 5. No obstante, la incorporación especial para el cultivo de hortalizas es del 20% al primer año, 40% al segundo y 40% al tercero; en el caso de los cultivos semipermanentes y permanentes, al primer año es del 100% de incorporación (Ver Cuadro 5.9).

Paralelamente a la proyección tecnológica de cambio de uso de la tierra dentro de las categorías agrícolas identificadas (C1, C2, C3, C4 y FT) y del arreglo agronómico de los 8 cultivos, se propone una secuencia de incorporación anual de fincas a un umbral de 9 años hasta completar un total de 165 fincas. De este total de fincas se integrará para el año 1, un 5%; para el año 2, un 10%; para el año 3, un 20%; para el año 4, un 30% y para el año 5, un 25%. Este último se integra en el año 5 y finaliza en el año 9.

3. Agricultura Comercial – Finca Tipo 3

Este sistema se caracteriza por su proyección tecnológica en un tamaño de finca promedio de 15,92 Ha, y representa las pequeñas fincas familiares y su objetivo primordial es producir para el mercado externo. Busca maximizar los ingresos monetarios netos, comprende dos niveles de producción, un arreglo de cultivos a nivel espacial y otro en el tiempo (cultivos intercalados o de relevo), propone un manejo agronómico que implica mejoras sustanciales en el modo de cultivo comercial-tradicional y en el nivel de ingresos del agricultor.

Las proyecciones de cultivo sin variar el uso a capacidad se ha planificado para 5 años (Ver Cuadro 5.10), se refiere a aquellas áreas que se encuentran en una fase de aceptación total de cultivos hacia el mercado extraregional. Los componentes que se proponen son los siguientes:

Cultivos Anuales. Los granos básicos maíz (*Zea mays*) y arroz (*Oriza sativa*) dentro de la programación, no incrementarán la superficie bajo cultivo más bien se disminuirá para dar cabida a la diversificación agrícola y comercial que debe existir en este sistema. La reducción de la producción de arroz es como premisa de la alta demanda de agua exigida por el cultivo en su desarrollo fisiológico, óptimo de las variedades de alto potencial, no así de algunas que han sido generadas para el medio, pero que lo hacen poco recomendable en el largo plazo en las áreas semiáridas.

Hortalizas. Están representadas por el tomate (*Lycopersicum esculentum*) y la okra (*Hibiscus esculentus*), hortalizas para el mercado nacional y con expectativas para el mercado regional. Estos cultivos aceptan agroquímicos y laboreo mecanizado bajo la racionalización en su aplicación con tecnologías de manejo integrado de plagas y la combinación de trabajo manual y tracción animal. El empleo de mecanización se entiende en aquellas fincas situadas en suelos de categorías C1 y C2 y la tracción animal en suelos C3 de capacidad de uso.

Cultivos Semipermanentes y Permanentes. Se propone la producción de papaya (*Carica papaya*) y mango (*Mangifera indica*), respectivamente. Este último se adapta

bien a clima seco y caliente en áreas con baja humedad relativa y las experiencias existentes en la zona con especies criollas han tenido éxito.

La distribución porcentual anual de incorporación tecnológica, obedece a la curva logística de aceptación respecto al cambio de uso de la tierra, del paquete tecnológico recomendado y de la diversificación de cultivos en el sistema.

Por otra parte, la incorporación de fincas será del 20% (11 fincas) en el primer año y 85% (19 fincas) en el segundo y tercer año cada uno, para hacer un total de 49 fincas, equivalente al 90% de las estimadas en la zona.

5.2.2. Actividad Pecuaria

Una de las características propias de la propuesta para cumplir con sus objetivos, acciones y metas de transferencia, capacitación y aplicación de crédito, es el diseño y desarrollo de modelos alternativos de producción en diferentes especies, compatibles con las condiciones ambientales y socioeconómicas de la zona del Subproyecto, donde se desarrollan las explotaciones pecuarias.

La producción pecuaria, dentro del sistema productivo de finca, representa un subsistema de la actividad total, donde también y en mayor magnitud, existe el subsistema agrícola de autoconsumo; y que en la mayoría de las fincas micro y subfamiliares, cubre el 100% del área total. Debido a su conceptualización, exclusivamente pecuaria, los modelos y programación de desarrollo son de índole parcial y no cubren toda la unidad productiva; por lo tanto, para la formulación de los modelos alternativos de producción, se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

- a. Factores limitantes internos relevantes en los sistemas típicos de producción;
- b. Tecnologías apropiadas propuestas en las diferentes actividades, y
- c. Proyección y nivel de rentabilidad a un plazo mínimo de diez años.

Estos modelos mejorados de producción se formularon para las especies comunes encontradas en la región: avícola, porcina y bovina, proponiéndose dos para esta última, por la estratificación de los productores que las poseen. Como especie de alto potencial para la región se desarrolló un modelo alternativo de producción caprina.

Para determinar el impacto de la adopción tecnológica, cada modelo alternativo fue comparado con el modelo tradicional típico, determinándose para cada uno los valores de precios de mercado y el incremento que generará la ejecución de las actividades productivas.

Los indicadores o índices zootécnicos, número de animales, estratificación y otras características del hato, parvada, piara o rebaño, para todos los modelos, con o sin proyecto, que se utilizaron en el año base o año cero, para las proyecciones en el tiempo, fueron determinados en el diagnóstico de caracterización del subsistema pecuario de la Región. La información cualitativa y cuantitativa está referida en los Anexos 14 y 17.

Por otro lado, se plantea como fundamento básico de la propuesta, la incorporación de tecnologías apropiadas, basadas en lo siguiente:

- a. Máxima utilización de los recursos de la zona;
- b. Aprovechamiento de la mano de obra familiar y local;
- c. Adaptación de las especies a un amplio margen de condiciones;

- d. De fácil comprensión y manejo por el beneficiario;
- e. De costo accesible a las condiciones económicas del productor;
- f. Que no perturben la vida social y cultural de la comunidad, y
- g. Que no implique un riesgo ambiental a la zona y región.

El subsistema de la actividad pecuaria, como estrategia se plantea a nivel de modelos alternativos de producción específicos para cada especie animal. Entre los modelos mencionados se encuentran la producción aviar, la porcina, la caprina y bovina. El detalle técnico para cada sistema se indica en el Anexo 14.

5.2.3. Actividad Forestal

Con el propósito de sustentar las propuestas técnicas, se desarrolló un taller de identificación de productos forestales. Este permitió conocer el deseo que tiene la población por obtener productos directos del bosque, madera para construcción, leña y árboles frutales, dejando en segundo plano los bienes y servicios que se obtienen del bosque como protección de suelos y fuentes de agua. (Ver Cuadro 5.12).

La propuesta específica para la zona se basó en el estudio de suelos (IICA, 1992), en el que se definieron las unidades que conforman el complejo edáfico y se identificaron las limitantes de manejo, características físicas y químicas de los suelos y sus condiciones topográficas. (Ver Cuadro 5.13). Con esta base y las orientaciones técnicas del caso se recomendaron las distintas prácticas forestales, tales como reforestación, agroforestería y conservación de suelos y agua. (Ver Cuadro 5.14).

a. Reforestación

Debido a la fuerte presión y demanda sobre los recursos forestales, principalmente para leña así como el ramoneo y la ganadería extensiva, la vegetación original ha desaparecido casi por completo. La explotación de la

vegetación natural secundaria se hace en forma indiscriminada, creando la necesidad de realizar en la zona el establecimiento de bosques energéticos en el más corto plazo.

Bosques Energéticos

La densidad de plantación es muy importante en rodales para producción de leña. A mayor densidad de plantación se obtiene mayor producción de biomasa total. Para los rodales energéticos se define un espaciamiento inicial de 2 x 2 m, con un total de 2.500 árboles/Ha.

CUADRO 5.12. ZONA DE IPALA, GURUMALA.
JERARQUIZACION DE USOS Y PRODUCTOS FORESTALES

Nº a/	USO O PRODUCTO	PTOS. OBTEN.	8	LUGAR b/	OS. c/
1	MADERA CONSTRUCCION	24	80	6	4
2	LEÑA	26	87	3	4
3	PROTECCION A FUENTES DE AGUA Y SUELOS	22	73	7	1
4	ARBOLES FRUTALES	28	93	2	4
5	ARBOLES FORRAJEROS	26	87	3	4
6	CORTINAS NONPUEVIENTOS	29	97	1	4
7	POSTES	25	83	5	4

a/ JERARQUIZACION DADA POR LOS PARTICIPANTES.
b/ JERARQUIS. SEGUN CRITERIOS DE PRODUCC. Y MERC.
c/ 1 PRODUCTOS CON PROBLEMA DE PRODUCCION.
2 PRODUCTOS CON PROBLEMA DE MERCADO.
3 PRODUCC. CON PROBLEMA DE PRODUCC. Y MERCADO.
4 NO HAY PROBLEMA CON ESTE PRODUCTO.

CUADRO 5.13. ZONA DE IPALA, GURUMALA.
CALENDARIO DE ACTIVIDADES MENSUALES FORESTALES

ACTIVIDAD	ESPECIE	UNI- DAD	M E S E S					TO- TAL
			1	2	3	4	5	
REFORESTACION								
BOSQUES ENERGETICOS	EUCALIPTO	Ha	4	6	8	8	9	35
AGROFORESTERIA								
ARBOLES EN POTREROS a/	CAULOTE	Ha	45	67	111	111	111	445
CERCAS VIVAS	MADRECAO	Km	13	20	33	34	34	134
CONSERV. SUELOS Y AGUA								
BARRERAS MUERTAS	PIEDRA	Ha	4	6	9	10	10	39
PROTECCION DE CAUCES b/	ARIPIN	Km	3	4	7	7	7	28

a/ SE HARA EN AREAS CON CAPACIDAD DE USO PARA PASTISALES
b/ SE REALIZARA EN FAJAS DE 12,5m, PARALELA AL CAUCE EN C/LADO

CUADRO 5.14. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. RECOMENDACIONES FORESTALES POR UNIDAD DE SUELO

Nº DE UNI.	CLASIFICACION TAXONOMICA (SUBGRUPO)	CAPAC. DE USO (SHENG)	SUPERF	PEN-DIENTE (%)	REFO-RESTACION	AGROFO-RESTE-RIA	CONS. SUELOS AGUAS
			Ha				
2	LITHIC USTORTHEMITS	C2-PP	56,67	5 - 8		AP, CV	
6	LITHIC USTORTHEMITS	C2-PP	49,17	20 - 25		AP, CV	
12	TYPIC PELLUSTERTS	C1-PP	555,00	4 - 6		AP, CV	
14	LITHIC USTORTHEMITS TYPIC PELLUSTERTS	C1-PP	140,00	5 - 10		AP, CV	
18	LITHIC USTORTHEMITS	C1-PP	90,00	4 - 5		AP, CV	
5	LITHIC USTORTHEMITS	PC	13,33	40 a 50	BE	-	BM
10	TYPIC USTROPEPTS	FP-PC	25,83	40 a 80	BE	-	BM

BE = BOSQUE ENERGETICO; BM = BARRERAS MUERTAS; AP = ARBOLES EN POTREROS;
CV = CERCAS VIVAS (LOS ARBOLES EN POTREROS Y CERCAS VIVAS SE HARAN AREA PECUARIA)

La especie más prometedora, de acuerdo a las características edafoclimáticas, es el *Eucalyptus camaldulensis*, árbol que se caracteriza por resistir variaciones de temperaturas, adaptarse a zonas de precipitaciones de 400 a 1.250 mm, desarrollarse en suelos arenosos hasta arcillosos y en altitudes de 0 a 1.200 msnm.

Entre las limitantes para su desarrollo esta la presencia de malezas en su etapa inicial, mala calidad de plántulas obtenidas en vivero, suelos compactos, mal drenaje y ataque de plagas defoliantes como zompopos (*Atta sp.*). Es sensible a daños por incendios, pero es resistente al ramoneo.

Las actividades de mantenimiento y manejo en plantaciones para leña de eucalipto son limpieza en los dos primeros años y el control de plagas, en el mismo período. Si se persigue un objetivo adicional a la producción de leña (por ejemplo postes), se hará un raleo al año quinto y su aprovechamiento total se realizará en el año quince. Se estima realizar las plantaciones en cinco años consecutivos, de manera que después de realizar el primer aprovechamiento total, este se repite anualmente en forma similar.

b. Agroforestería

Dado el grado de deterioro ambiental y las necesidades de productos forestales en apoyo a la demanda en las actividades agrícolas (cultivo de granos básicos y algunas hortalizas en agricultura y crianza de ganado vacuno en el aspecto pecuario), es factible llevar a cabo un programa de agroforestería (Ver Cuadros 5.13 y 5.14). Sin embargo, las condiciones propias de tipo climático en Ipala, la ocurrencia de incendios y la carestía de mano de obra en ciertas épocas, son factores limitantes para desarrollar la actividad agroforestal.

Como potencialidad principal se identificó la presencia de algunas especies de gran importancia ecológica y productiva, si se utiliza de una manera adecuada como madrecacao (*Gliricida sepium*), laurel (*Cordia sp.*) y caoba (*Swietenia sp.*), entre otras. El madrecacao es un caso especial, porque puede utilizarse para la recuperación de suelos, mediante siembra combinada con granos básicos.

1. Plantación de Árboles en Potreros

Se hará en forma de rodales compactos o bien árboles dispersos. En concordancia con las actividad pecuaria, el número ideal es de 5-10 árboles/Ha, por lo que se plantarán

árboles para asegurar que sobreviva una plantación adecuada, ya que los riesgos son altos debido al ramoneo de ganado, pisoteo y otros factores externos.

Para el rendimiento de este tipo de plantaciones se estima una producción de 100 Kg de leña anual por árbol. Los beneficios para el ganado se estimó en 5,5 Kg anuales de ganancia en peso, por cabeza de ganado bovino. La especie seleccionada para la zona de acuerdo con las exigencias y demanda de los pobladores, es el conacaste (*Guazuma ulmifolia*). Esta especie se adapta a elevaciones de 0 a 1.000 msnm y es tolerante a un amplio margen de suelos, desde arenosos hasta arcillosos.

2. Cercas Vivas

Se instalarán a lo largo de las divisiones entre fincas o dentro de ellas, para separar potreros y tierras dedicadas a diferentes usos y pueden ser utilizadas como cortinas rompevientos. Una ventaja de este sistema es que se aprovechan todos los espacios posibles y, de esta forma, se incrementa la rentabilidad de la actividad forestal sin disminuir la productividad de las otras actividades agropecuarias. Por lo tanto, el establecimiento de especies de valor comercial entre las cercas, debe considerarse una actividad rentable y formar parte del sistema productivo de la finca.

Para aumentar la rentabilidad del sistema, en las cercas con especies para protección y producción de leña y forraje, deben intercalarse especies valiosas tales como teca (*Tectona grandis*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrella odorata*) y otras.

Dependiendo de las necesidades de protección, la distancia entre plantas dentro de una cerca, con tres o cuatro hilos de alambre espigado, oscila entre 1 y 3 m. En cercas establecidas con estacas grandes, generalmente se usan distancias de 1-2 m entre estacas, mientras que cercos con árboles establecidos con plántulas de vivero o pseudoestacas utilizan distancias de 3 m y reciben el mismo tratamiento dado a otros tipos de plantación.

El establecimiento de cercas vivas generalmente se hace al final de la época seca y/o principio de la época de lluvias (abril-mayo). Las labores de limpieza y mantenimiento se realizan en los meses de junio-julio.

c. Conservación de Suelos y Aguas

Se propone la protección de los taludes de los cauces, debido a los desbordamientos frecuentes ocurridos en la época lluviosa, con consecuencias serias en cuanto a pérdida de suelos o parcelas de cultivo (vegas), arrastre de sedimentos, deposiciones de materiales gruesos y pérdida de cosechas y/o animales domésticos.

Protección de Taludes de Cauces y Fuentes

La protección de taludes de cauces es uno de los sistemas importantes y protegidos por la leyes del país. Estas se protegen con la vegetación natural o por medio del establecimiento de plantaciones artificiales.

Cuando se utiliza la protección por medio de plantaciones del área a proteger, éstas varían en forma proporcional a la pendiente de la orilla del cauce. En términos generales, la legislación señala proteger un mínimo de 100 m a cada lado de la corriente. La especie seleccionada para proteger los cauces es el aripín (*Caesalpinia velutina*) y dado el caso, se pretende proteger la orilla de los cauces en una faja de 12,5 m a cada lado.

5.3. Pequeña Empresa y Artesanías

Considerando la situación de disponibilidad de recursos, la zona ofrece posibilidades de desarrollar actividades dirigidas a pequeños proyectos agroindustriales. En concordancia con los sistemas productivos propuestos, se pretende dar continuidad a los productos obtenidos y con esto darle un valor agregado a los mismos. Por lo tanto, se proponen los siguientes proyectos: empaçado de frijol y embutidos, establecimiento de una panadería y una zapatería (Ver Cuadro 5.15).

Por otra parte, como existen explotaciones familiares de ganadería menor, se recomienda una pequeña planta de embutidos. Con esta empresa se incentivaría la formación de criaderos tecnificados de cerdos, aspecto que beneficiaría a los ganaderos.

Como en la ciudad de Ipala funcionan dos panaderías que son por ahora insuficientes para abastecer la demanda de la Zona, se plantea la instalación de una panadería con equipo moderno. Así se satisfaría totalmente la demanda.

Para lograr el funcionamiento económico de las tenerías de la Región, se recomienda una zapatería. Además de los beneficios económicos de la empresa, se estarían creando nuevos empleos, diversificando la producción y tecnificando mano de obra antes utilizada en actividades agropecuarias. En un futuro, dependiendo de las condiciones del mercado, podría ampliarse el número de empresas o ampliarse la capacidad instalada de las que se indican. El diseño de cada una de las pequeñas empresas propuestas puede verse en detalle en el Anexo 14.

CUADRO 5.15. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
RESUMEN DE LOS PROYECTOS PROPUESTOS
DE PEQUEÑA EMPRESA Y ARTESANIAS

PROYECTOS PROPUESTOS	INVERSION US\$ MODULO	NUEVOS PUESTOS TRABAJO	INVERSION TOTAL	TIR
EMBUTIDOS	1.465	3	1.465	21
ENPAÇADORA DE FRIJOL	23.341	8	23.341	28
PANADERÍA	11.469	9	11.469	25
ZAPATERÍA	17.787	19	17.787	24

5.4. Caminos Vecinales

De acuerdo a la metodología definida (Ver Anexo 13) se identificaron las carreteras y los caminos vecinales que dan servicio a las áreas de producción del Subproyecto y que comunican a las comunidades.

CUADRO 5.16. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES

CODIGO	DESCRIPCION O IDENTIFICACION	LONGITUD (Km)	CLASE	ACCESO	ESTADO ACTUAL	COSTO US\$ (MILES)	
						UNIT.	TOTAL
CV-4.2	IPALA-CRUS DE VILLEDA	6,5	PLANO	FACIL	REGULAR	18,0	117,0
CV-4.3	ENTRONQUE (CV-4.2)-VALENCIA	4,0	PLANO	FACIL	REGULAR	18,0	72,0
CV-4.4	ENTRONQUE (CV-4.2)-SONGOTONGO-VALENCIA	2,5	PLANO	FACIL	MALO	22,0	55,0
CV-4.5	ENTRONQUE (CV-4.3)-JICAMAPA-ENTRONQUE (CS-4.1)	5,1	ONDULADO	FACIL	MALO	22,0	112,2
CV-4.6	OBRAJE-LAS RUEDAS	3,4	ONDULADO	FACIL	MALO	22,0	74,8
SUB-TOTAL		21,5					431,0

Se determinó el estado actual de las carreteras principales y secundarias, las longitudes, los anchos de rodadura, los derechos de vía, la clase (plano, ondulado o montañoso) y el estado actual de los caminos vecinales. Las carreteras y los caminos vecinales que dan servicio a la zona, se detallan en el Cuadro 5.16 y se señalan en los mapas respectivos. De estos caminos vecinales existentes, se

seleccionaron aquellos que por su estado actual aparecen calificados como Regulares o Malos y por lo consiguiente serán intervenidos para su acondicionamiento.

Los caminos vecinales existentes, cuyo recorrido fue realizado en los meses de octubre y noviembre de 1992, se encontraban en buenas condiciones y aparecen calificados en los cuadros como Buena, en este momento sólo es necesario darles el mantenimiento adecuado y oportuno. Para conocer las características técnicas de diseño de los caminos considerados como Regulares y Malos en el Anexo 14 se describen en detalle.

5.5. Sistemas de Captación de Agua

La propuesta se refiere a los resultados obtenidos del estudio de factibilidad para desarrollar la actividad de captación de aguas para consumo humano y pecuario. El énfasis se ha puesto en el abastecimiento de agua para consumo humano, dado que son justamente, las comunidades pequeñas las más necesitadas de todo tipo de asistencia y las menos atendidas, pues los limitados recursos de que normalmente disponen las instituciones de asistencia social determinan que se le dé mayor prioridad a las comunidades con mayores poblaciones.

Los proyectos identificados tendrán la máxima cobertura posible de beneficiarios y de su condición económica. De esta manera, podrán observarse algunos proyectos en comunidades que no están exactamente dentro de las áreas delimitadas pero que son adyacentes y que por su extrema necesidad se han incluido.

Dadas las características geográficas de las áreas del proyecto se ha logrado la factibilidad de captación de agua de vertientes naturales con una posición geográfica favorable que permite la conducción por gravedad hasta la misma comunidad. Esta condición favorece un abastecimiento de agua potable con un mínimo de costos de operación y mantenimiento. En los casos donde esto no ha sido factible, se proponen alternativas de solución que permiten subsanar, al menos, las necesidades durante la época seca o suplementariamente en épocas de escasez. El detalle del diseño de los sistemas de captación de agua, tanto para consumo humano como para uso múltiple, se especifica en el Anexo 14.

5.5.1. Proyectos de Agua para Consumo Humano

La factibilidad de los proyectos de agua para consumo humano identificados se basa en las condiciones siguientes: i) la disponibilidad de una fuente adecuada, de preferencia con una posición elevada; ii) que exista un compromiso por parte del propietario de la fuente en ceder los derechos de la misma, en caso que sea propiedad privada; iii) que la comunidad esté interesada en la ejecución y en la participación en el Subproyecto y iv) que sea técnicamente factible su ejecución, a un costo razonable.

Se incluye el detalle de las características técnicas de la factibilidad de cada proyecto, lo cual ha sido resumido en un formato estándar para facilitar su interpretación. El cálculo de las estructuras hidráulicas se ha hecho considerando una vida útil del proyecto de 20 años. Por lo tanto, se realizaron proyecciones poblacionales para ese período, de manera que los proyectos puedan satisfacer la demanda de la población futura. Es indudable, que aún falta para determinar la ejecución de los proyectos, los aforos de estiaje y la determinación de la calidad del agua.

En la mayor parte de los casos se encontró que las comunidades resolvían de alguna manera, la carencia de agua potable. Muchas veces con proyectos artesanales que los habían conducido a un cierto grado de organización para el uso y protección de la fuente de agua. Sin embargo, se hizo énfasis en la necesidad de organización, particularmente porque la participación

comunitaria era una condicionante inherente en el desarrollo de este tipo de proyectos. Asimismo, se enfatizó en la necesidad de protección de las fuentes de agua para la sostenibilidad misma de los proyectos y se encontró que existía mucha conciencia ambiental a este respecto.

Esta actividad se refiere exclusivamente a construcción de los proyectos de abastecimiento de agua para consumo humano y un embalse de uso múltiple. Entre los proyectos de consumo humano se encuentran La Esperanza, Cececapa y La Zarzona. Las características del diseño de estos proyectos se observan en los Cuadros 5.17.

a. Proyecto La Esperanza

La Esperanza es una comunidad que se encuentra a una elevación (aproximada de 50 m) de la principal fuente de abastecimiento (tanque de captación construido en un manantial) que existe en la zona y que también abastece parcialmente al casco urbano de la ciudad de Ipala, por lo que se presenta un conflicto en el uso del agua. Para abastecer la comunidad La Esperanza, los habitantes tienen que viajar 0,5 Km hasta la fuente, la cual es abundante durante la estación lluviosa (mayor de 50 lts/seg) y según informes de los vecinos, durante la estación seca disminuye considerablemente el caudal hasta 5 lts/seg, lo cual aún satisface perfectamente la demanda de la comunidad.

Actualmente, de esta misma fuente, se suple la demanda de la población urbana de Ipala, la cual tiene aproximadamente 10.000 habitantes. Esta situación provoca un conflicto de intereses con la comunidad.

CUADRO 5.17. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PROYECTOS PROPUESTOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

PROYECTO	COMUNIDADES A BENEFIC.	FAM. BENEF.	TIPO DE OBRA	TIPO DE CAPTACION	LONG. LINEA CONDUCT. Y ϕ	LONG. LINEA DISTRIBUCION	DIMENSION TANQUE
LA ESPERANZA	LA ESPERANZA CASCO URBANO	116	RECONSTRUCCIÓN DEL TANQUE DE DERIVACIÓN ALMACENAMIENTO	ESTANQUE EN MANANTIAL	NO APLICA	NO APLICA	400 m ³
CECECAPA	CECECAPA	60	CISTERNA DE ALMACENAM.	CAPTACIÓN EN LADERA.	NO APLICA	NO APLICA	25 m ³
LA ZARZONA	LA ZARZONA	12	CONSTRUCCIÓN ALGIBE COMUNAL	ALGIBE COMUNAL (AGUAS LLUVIAS)	NO APLICA	NO APLICA	200 m ³

El tanque de almacenamiento existente, construido con muros de mampostería de piedra, presenta daños en toda su estructura, con el causante de múltiples fugas que disminuyen el caudal de entrega, tanto a la población de Ipala como a la comunidad La Esperanza. Con el fin de mejorar esta condición, se ha proyectado la ampliación y reconstrucción del tanque existente hasta un volumen de almacenamiento aproximado de 400 m³ sobre la base del caudal de estiaje esperado y sobre la base de la demanda a la que está sujeto el manantial. Se hizo énfasis, con las autoridades municipales sobre la necesidad de reforestar y proteger el área de captación (microcuenca) que recarga el manantial, dada la sensible disminución de su producción durante la estación seca.

b. Proyecto Cececapa

En esta comunidad existe una fuente con una producción aforada de 1 lt/seg, la cual es captada por una pileta construida en mampostería de piedra con una capacidad aproximada

de 9,75 m³. Las condiciones sanitarias de esta pileta de captación no son adecuadas y a efecto de mejorar esta situación y dada la precaria producción del vertiente, se propone la construcción de una cisterna enterrada inmediatamente abajo de la actual captación. Esta estructura estaría cubierta con una losa de concreto para evitar la contaminación de las aguas y al mismo tiempo funcionaría como tanque de almacenamiento con una capacidad de 25 m³.

La topografía del terreno donde se ubica la estructura propuesta, permite enterrar el tanque de almacenamiento y construir grifos para abastecimiento directo. Dada la pequeña capacidad de almacenamiento de la estructura propuesta, será necesario una estricta y correcta administración de su uso para obtener el máximo beneficio. Dicha administración, básicamente consiste en una distribución controlada de la cantidad de agua para cada familia para uso estrictamente doméstico, a través de una persona nombrada por la comunidad.

Este esquema es el que actualmente se usa en la comunidad, con la diferencia que debido a la eventual existencia del tanque de almacenamiento, habrá una mayor disponibilidad de agua. Para evitar un mal uso de la misma, los grifos tendrán candado y sólo podrán ser abiertos por el encargado de la administración del agua. Debido a que la captación se encontrará totalmente protegida, no habrá mayores riesgos de contaminación de la fuente.

En este lugar no existe posibilidad de uso de una fuente superficial. Bajo estas condiciones la alternativa más indicada, para mejorar el abastecimiento de agua, consistiría en la perforación de un pozo excavado a mano y accionado con una bomba manual. La ubicación del nivel freático y caudal probable de explotación serían determinados en una etapa posterior, dado que no pudieron obtenerse planos geológicos que permitieran inferir sobre la presencia de acuíferos con potencial explotable.

Se debe mencionar que en la comunidad existe un pequeño reservorio que satisface otras necesidades que no son las de uso doméstico y que sirve para llenar las necesidades de lavado de ropa y consumo pecuario entre otras.

c. Proyecto La Zarzona

Esta es una pequeña comunidad de solamente 12 casas habitadas y con pocas posibilidades de desarrollar un proyecto de agua para consumo humano, dado que no tienen ninguna fuente superficial de agua que pueda ser explotada en forma sostenida. Por esta razón se propone la construcción de un aljibe comunal para captación de 200 m³ de aguas lluvias. En este sentido, se considera un consumo mínimo por persona de 15 lts/día (mínimo absoluto de consumo promedio para una persona para satisfacer sus necesidades básicas, según OMS).

La posible utilización de esta estructura demandará un buen grado de organización de la comunidad para garantizar su uso racional. Si el área de recogimiento calculada del tanque es de 225 m², se necesitaría una precipitación acumulada de aproximadamente 900 mm para llenar el tanque, lo cual, para el promedio de precipitación de la zona de 1.600 mm anuales, es más que suficiente. Las necesidades adicionales de agua podrán satisfacerse con el uso del "ojo de agua" que actualmente la comunidad posee y que, por razones geográficas, no permite el establecimiento de un proyecto por gravedad.

5.6.2. Proyectos para Uso Múltiple (Embalses)

La captación de aguas lluvias mediante reservorios y pequeños embalses requiere depresiones naturales del terreno dentro del cauce de un drenaje natural que permita acumular agua en cantidad suficiente para las diferentes necesidades de la población. A este efecto, para establecer la posibilidad de almacenar un volumen determinado, se requiere calcular lo que se llama Rendimiento de la Cuenca ^{5/}.

Para la zona de Ipala, dadas las condiciones físicas (edáficas-topográficas-hídricas), climáticas y socioeconómicas, se logró identificar un área factible de construir un embalse de usos múltiples. Esta se ubica en la

comunidad denominada Jicamapa y cuyos datos básicos del proyecto son los que se presentan en el Cuadro 5.18. Asimismo, sus características propias de diseño se indican a continuación:

Para cada uno de los tres tipos de embalse se requiere un estudio de campo que permita seleccionar los materiales más adecuados por factores de costo, durabilidad y accesibilidad de los mismos.

Con base en los estudios de campo, se elaboró la propuesta de construcción del embalse para Santa Jicamapa, tomando en consideración el material disponible en la zona de trabajo. El material de construcción más abundante en los proyectos planteados es la piedra en bruto, la cual se localiza en los lechos de las quebradas o ríos que alimentan los embalses. Se proyecta asimismo, construir un tipo de cortina con núcleo impermeable de arcilla protegida en ambos taludes por enrocado con tamaños variables. En áreas con abundancia de materiales pétreos lo más indicado resulta ser la cortina con núcleo impermeable de arcilla y enrocado de los taludes.

Para el acarreo del enrocado será necesario el uso de máquina pesada tipo bulldozers y eventualmente de cargadores frontales. Para el proyecto Jicamapa no existe problema con las vías de acceso las cuales son transitables en toda época del año. El volumen total a almacenar para cada uno de los embalses proyectados viene determinado por los siguientes aspectos:

V1 = volumen almacenado por la excavación en el lecho de la quebrada de aproximadamente 1,5 m de profundidad y aproximadamente 30 m de ancho.

V2 = volumen almacenado por efecto de la altura de la cortina (h = 1,5 m) sobre el lecho de la quebrada.

CUADRO 5.18. ZONA DE IPALA, GUATEMALA
PROYECTO EMBALSE JICAMAPA

CONCEPTO	EMBALSE JICAMAPA
PAIS	GUATEMALA
MUNICIPIO	IPALA
ACCESO EN VEHICULO	TRACCION SIMPLE
PROPIEDAD	PREDIO COMUNAL
AREA DE CAPTACION DE LA CUENCA	11 Km ²
TIPO DE CORRIENTE	INTERMITENTE
CAUDAL EN EPOCA LLUVIOSA	INDEFINIDO
TIPO DE EMBALSE	TIPO II
VOLUMEN ESTIMADO A ALMACENR	5.400 m ³
AREA ESTIMADA DEL EMBALSE	3.600 m ²
MAT. CORTINA PARA ESTABILIDAD	IMPERMEABLE DE ARCILLA
LONGITUD CORTINA	9 m
ALTURA DE CORTINA	1,4 m
ANCHO CORONA	0,75 m
TALUD AGUAS ABAJO	2,0/1,0
TALUD AGUAS ARRIBA	1,5/1,0
COSTO DIRECTO ESTIMADO	Q 19.011,20
VERTEDOR DE EXCEDENTES	SI
FORMA DE TOMAR EL AGUA	DIRECTAMENTE
CONSUMO DOMESTICO	EVENTUALMENTE
ABREVADERO	SI
INFILTRACION	MODERADA

A/ EL EMBALSE TIPO II SE REPIERE A QUE EL VOLUMEN ALMACENADO SE DEBE A LA EXCAVACION Y A LA BORDA FORMADA CON LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACION.

^{5/} Ver método de determinación de rendimiento hídrico de la cuenca en el Anexo Técnico.

En el proyecto Jicamapa la altura del dique se limita hasta 1,5 m debido a la necesidad de evitar inundaciones en los terrenos próximos ante la presencia de eventos de crecidas. Por otra parte, para aumentar el volumen de almacenamiento se proyecta una excavación de lecho existente hasta una profundidad de 1,5 m, un ancho promedio de 30 m y una longitud de 50 m. Esta excavación en el lecho del drenaje más el volumen adicional formado por el dique de contención formará un estanque natural que permitirá a los beneficiarios del proyecto usar el mismo para fines múltiples incluyendo el recreativo.

Para la etapa constructiva existen 3 posibles alternativas: 1) utilizar maquinaria pesada en toda la ejecución de la obra, 2) realizar una parte de la excavación con maquinaria y el resto con aportación de la comunidad, y 3) ejecutar toda la obra sin utilización de maquinaria.

Debido a la política de utilización de mano de obra se descarta la alternativa 1 y los proyectos podrán ejecutarse mediante las alternativas 2 y 3. No obstante, la utilización de maquinaria está en relación directa con la capacidad de almacenamiento del embalse. Debido a que los materiales a utilizarse en la construcción del dique se encuentran dispersos aguas arriba y aguas abajo de la ubicación del mismo, no se tienen distancias de acarreo definitivas que permitan un cálculo del rendimiento promedio de la maquinaria o de la mano de obra.

6. EXTENSION RURAL Y ORGANIZACION DE PRODUCTORES

La propuesta técnica del componente de extensión rural contiene cuatro aspectos medulares, como lo son: i) marco conceptual, ii) estrategia, iii) plan de acción y iv) infraestructura institucional necesaria. (Ver Anexo 16).

El plan propuesto, se basa en lograr la organización de la población para llevar los servicios de asesoría agrícola, pecuaria, agroforestal, pequeña empresa y artesanías, dotación de agua, mejoramiento de caminos vecinales y otros. La asistencia individual es prácticamente imposible, debido a limitantes de marginalidad, acceso, distribución de hogares en las comunidades, educación, comportamiento socio-cultural y otros. Este plan se describe en detalle en el Anexo 14, en el cual se enmarca la propuesta técnica, el plan de acción y la población meta a cubrir.

6.1. Plan de Acción de Extensión Rural

Con el propósito de lograr los objetivos de la transferencia de tecnologías de producción, desarrollo de las habilidades y estimular las actitudes de los beneficiarios, se considera que el presente plan de acción se ejecutará tal como se describe, pudiéndose hacer los ajustes que sean necesarios. No debe olvidarse, que el enfoque principal es el beneficio socioeconómico de la familia, o sea, el poblador en su conjunto y el mejoramiento ambiental hacia el uso, manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables.

El plan de acción se ha dividido en seis fases:

- Fase de Formación de Recursos Humanos;
- Fase de Organización;
- Fase de Orientación y Formación en Recursos Naturales Renovables y Ambientales;
- Fase de Producción;
- Fase de Administración, y
- Fase de Mercadeo.

6.1.1. Fase de Formación de Recursos Humanos

Incluye la selección del personal técnico de campo, extensionistas y promotores (as). Se debe dar un tiempo prudencial que permita seleccionar y analizar el personal humano presente y buscar el faltante, quienes deberán ser técnicos idóneos con capacidad técnica y administrativa.

CUADRO 6.1. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. FASE DE FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

TEMA DEL CURSO	PARTICIPANTES ^a	DURACION [días]	COSTO [1000 US\$]		AÑOS					TOTAL
			UNITARIO	TOTAL	1	2	3	4	5	
INTRODUCCION PROYECTO	10	2	0,4	0,4	1	-	-	-	-	1
TECNICAS DIAGNOSTICO	10	4	0,8	2,4	1	1	-	1	-	3
TOTAL	10	-	-	2,8	2	1	0	1	0	4

^a SE REPIERE AL EQUIPO TECNICO Y 16 LIDERES QUE SE FORMARAN EN LA 8 COMUNIDADES BENEFICIADAS

El personal seleccionado para dirigir y ejecutar el Subproyecto, que incluye ejecutivos, extensionistas y promotores, se someterá a una jornada de capacitación con el propósito de conocer a profundidad los objetivos, marco conceptual, expectativas y estrategias del mismo.

Los extensionistas y promotores (as) se capacitarán en las diferentes técnicas de diagnóstico, que facilitará conocer la situación de las familias, en el corto plazo, en los aspectos del manejo de los recursos naturales renovables y otros como salud, vivienda, infraestructura, etc. Las características de esta fase se indican en el Cuadro 6.1.

6.1.2. Fase de Organización

El personal de campo será capacitado en las técnicas más adecuadas de la planificación participativa, esto les facilitará conocer algunos métodos de como involucrar la familia en la identificación de los problemas que más les afectan. Al mismo tiempo, conocer las causas, soluciones y las limitantes para lograrlo, lo que permitirá que los técnicos puedan elaborar planes de trabajo conjunto con base en las necesidades sentidas por la comunidad.

En cada una de las fases, los técnicos serán el motor principal del desarrollo, por lo cual serán capacitados en liderazgo y técnicas motivacionales para mantener el entusiasmo en la organización y capacitar a los líderes campesinos. Las características de esta fase se indican en el Cuadro 6.2

CUADRO 6.2. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. FASE DE ORGANIZACION

TEMA DEL CURSO	PARTICIPANTES ^{a/}	DURACION [días]	COSTO [1000 US\$]		AÑOS					TOTAL
			UNITARIO	TOTAL	1	2	3	4	5	
PLANIFICACION PARTICIPATIVA	10	5	1,00	2,00	1	1	-	-	-	2
ORGANIZACION COMUNITARIA	10	3	0,60	1,80	1	1	1	-	-	3
FORMACION DE LIDERES	10	3	0,60	1,80	1	1	1	-	-	3
LIDERAZGO Y MOTIVACION	16	3	0,96	3,84	-	1	1	1	1	4
TOTAL	26	-	-	9,44	3	4	3	1	1	12

^{a/} SE REPIERE AL EQUIPO TECNICO Y 16 LIDERES QUE SE FORMARAN EN LA 8 COMUNIDADES BENEFICIADAS

6.1.3. Fase de Orientación y Formación en Recursos Naturales Renovables y Ambientales

El Subproyecto lleva en sí un alto componente ambientalista y, debido a que hay muchas opiniones al respecto, se considera necesaria una capacitación integral en esta área a todo el personal de campo. La misma será transmitida a la familia beneficiaria en temas como: manejo de agua, suelo y bosques, uso racional de agroquímicos y prácticas alternativas.

CUADRO 6.3. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. FASE DE EDUCACION AMBIENTAL

TEMA DEL CURSO	PARTICIPANTES ^{a/}	DURACION [días]	COSTO [1000 US\$]		AÑOS					TOTAL
			UNITARIO	TOTAL	1	2	3	4	5	
RECURSOS NATURALES RENOVABLES	26	2	0,52	2,08	2	2	-	-	-	4
CONSERVACION Y APROXIMAMIENTO DE LOS RECURSOS AGUA, SUELO Y BOSQUE	26	2	0,52	2,08	2	2	-	-	-	4
AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE	122	2	0,44	5,28	3	3	3	2	1	12
PRODUCCION PECUARIA Y LOS RR. NN.	96	2	0,48	3,84	2	2	2	1	1	8
TOTAL	122	-	-	13,28	9	9	5	3	2	28

^{a/} SE REPIERE AL EQUIPO TECNICO, LIDERES Y PRODUCTORES

Será indispensable que los equipos técnicos incorporen en su esquema de trabajo el dominio de los conocimientos ecológicos y los pueda transmitir a la población. Las características de esta fase se indican en el Cuadro 6.3.

6.1.4. Fase de Producción

En esta fase se definirá la tecnología apropiada a aplicar en cada área de producción, se conocerá a profundidad las diferentes técnicas para su ejecución, tales como: giras educativas, charlas, mensajes, finca demostrativa, lote demostrativo, día de campo, etc.

Esta fase será apoyada por el Proyecto mediante la capacitación, con un paquete de incentivos que estimulen al productor a iniciarse en este modo de producción y pueda convencerse por sí mismo de que es eficiente. Las características de esta fase se indican en el Cuadro 6.4

CUADRO 6.4. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. FASE DE PRODUCCION

TEMA DEL CURSO	PARTICI- PANTES ^{a/}	DURACION [días]	COSTO [1000 US\$]		AÑOS					TOTAL
			UNITARIO	TOTAL	1	2	3	4	5	
USO Y MANEJO DE LA TIERRA	116	3	1,00	7,0	2	2	1	1	1	7
TECNOLOGIA APROPIADA	96	2	0,80	4,0	1	1	1	1	1	5
PRODUCCION DE HORTALIAS	106	3	1,00	6,0	-	2	2	1	1	6
PRODUCCION DE FRUTALES	56	4	1,50	4,5	-	1	1	1	-	3
AGRICULTURA ORGANICA	126	2	0,60	4,8	2	2	2	1	1	8
ALMACENAMIENTO DE GRANOS	76	2	0,75	3,0	-	1	1	1	1	4
PRACTICAS CONSERVACION DE SUELOS	86	3	0,70	4,9	2	2	2	1	-	7
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	86	2	0,70	3,5	1	1	1	1	1	5
AGROFORESTERIA	126	2	0,70	4,9	2	2	2	1	-	7
PRODUCCION DE PLANTAS EN VIVEROS	96	4	1,30	7,8	2	1	1	1	1	6
MANEJO PLANTACIONES ENERGETICAS	86	3	1,00	5,0	-	2	1	1	1	5
MANEJO MICROCUENCAS	46	5	1,50	4,5	-	1	1	1	-	3
CRIANZA DE AVES	66	3	1,30	3,9	1	1	1	-	-	3
PRODUCCION PORCINA	66	3	1,30	3,9	1	1	1	-	-	3
PRODUCCION CAPRINA	36	3	0,70	2,1	1	1	1	-	-	3
PRODUCCION BOVINA	66	3	1,30	3,9	1	1	1	-	-	3
VETERINARIA PREVENTIVA	66	3	1,30	3,9	-	1	1	1	-	3
PRODUCCION DE PASTOS Y FORRAJES	66	3	1,30	3,9	1	1	1	-	-	3
PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS	11	5	1,10	3,3	-	1	1	1	-	3
PANADERIA	5	5	0,50	1,5	-	1	1	1	-	3
ZAPATERIA	20	5	2,00	6,0	-	1	1	1	-	3
MANEJO DE AGUA	60	3	0,70	3,5	1	1	1	1	1	5
GIRAS EDUCATIVAS	60	1	0,60	6,0	2	2	2	2	2	10
TOTAL	210	-	-	101,8	20	30	28	19	11	108

^{a/} SE REFIERE A EQUIPO TECNICO, LIDERES Y PRODUCTORES

6.1.5. Fase de Administración

Esta capacitación permite a los extensionistas y promotores (as) poder formular proyectos para cada uno de sus grupos que al final conducirá a una verdadera planificación y administración de lo que se pretenda hacer. Además se identificará el apoyo interno que el proyecto pueda brindar y en su defecto el apoyo externo que se necesite, por ejemplo investigación, riego, artesanías, pecuario, etc. De acuerdo al diagnóstico realizado, ésta es un zona que se maneja muy débilmente, tanto por parte de los productores como de los sistemas de extensión existentes. Las características de esta fase se indican en Cuadro 6.5.

CUADRO 6.5. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. FASE DE ADMINISTRACION

TEMA DEL CURSO	PARTICI- PANTES ^{a/}	DURACION [días]	COSTO [1000 US\$]		AÑOS					TOTAL
			UNITARIO	TOTAL	1	2	3	4	5	
FORMULACION DE PROYECTOS	46	5	2,3	4,6	1	1	-	-	-	2
CONTABILIDAD BASICA	46	5	2,3	4,6	-	1	1	-	-	2
ORGANIZACION EMPRESARIAL	36	4	1,0	3,0	-	-	1	1	1	3
TOTAL	46	-	-	12,2	1	2	2	1	1	7

^{a/} SE REFIERE A EQUIPO TECNICO, LIDERES Y PRODUCTORES

6.1.6. Fase de Mercadeo

Al respecto de esta fase, el problema identificado no está en la producción, sino en las condiciones preestablecidas sobre el destino de la producción, cuando se obtienen excedentes de granos básicos o cuando se ha decidido entrar en la diversificación de productos exclusivamente para el mercado. La idea es conocer a fondo las estructuras de mercadeo existentes para aprovechar las oportunidades que se puedan brindar con el soporte institucional del Proyecto en general.

Debido a lo complejo de esta fase se considera oportuno que la capacitación se haga a líderes y directivos de organizaciones de productores en principios y estrategias de mercadeo, lo que les permitirá tomar las decisiones sobre líneas de producción, volúmenes y épocas para aprovechar al máximo sus inversiones. El estudio de mercado realizado presenta un conjunto de antecedentes y condiciones para una buena comercialización de los productos a obtener. (Ver Cuadro 6.6).

CUADRO 6.6. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. FASE DE MERCADEO

TEMA DEL CURSO	PARTICIPANTES	DURACION (días)	COSTO (1000 US\$)		AÑOS					TOTAL
			UNITARIO	TOTAL	1	2	3	4	5	
PRINCIPIOS Y ESTRATEGIAS DE MERCADEO	26	5	2,6	7,8	-	1	1	1	-	3
ORGANIZACION PARA COMERCIALIZACION	26	5	2,6	10,4	-	1	1	1	1	4
TOTAL	26	-	-	18,2	0	2	2	2	1	7

* SE REFIERE A EQUIPO TECNICO Y LIDERES.

6.2. Plan de Acción de Organización de Productores

De acuerdo a las condiciones socio-políticas y de administración regional de cada país, la propuesta de organización de productores se presenta de acuerdo a esta situación.

Organización de Productores

- a. Trabajar en la consolidación de los grupos formales existentes, quienes a pesar de tener una buena organización, todavía tienen algunas debilidades técnico-productivas y de mercadeo.
- b. Desarrollar la estrategia de formar comités de desarrollo, iniciando con los comités informales o bien principiar con nuevos grupos en las áreas donde no existan. Para lograr este propósito se deberá seguir los pasos siguientes:

1. Iniciar el proceso de promoción mediante visitas domiciliarias, entrevistas con líderes como maestros, presidentes de comités de desarrollo, sociedad de padres de familia, autoridades, etc.
2. Realizar una primera reunión con participación de la comunidad para informar sobre el proyecto y al mismo tiempo discutir y aclarar inquietudes de los participantes. Si la reunión es positiva y hay buena participación se elegirá la directiva del Comité de Desarrollo que debe estar integrada por:

Presidente, Vicepresidente, Secretario, Tesorero, Fiscal y tres vocales 1º, 2º, 3º. De preferencia es importante que la directiva quede electa en forma integral, es decir hombres y mujeres.

3. En la siguiente reunión se iniciará el proceso de documentación, iniciar con el libro de actas donde se inscribirá lo tratado en cada reunión como también los participantes. Se inicia con la

elaboración de las funciones de la Directiva y el Reglamento interno el cual entre otras cosas debe contener:

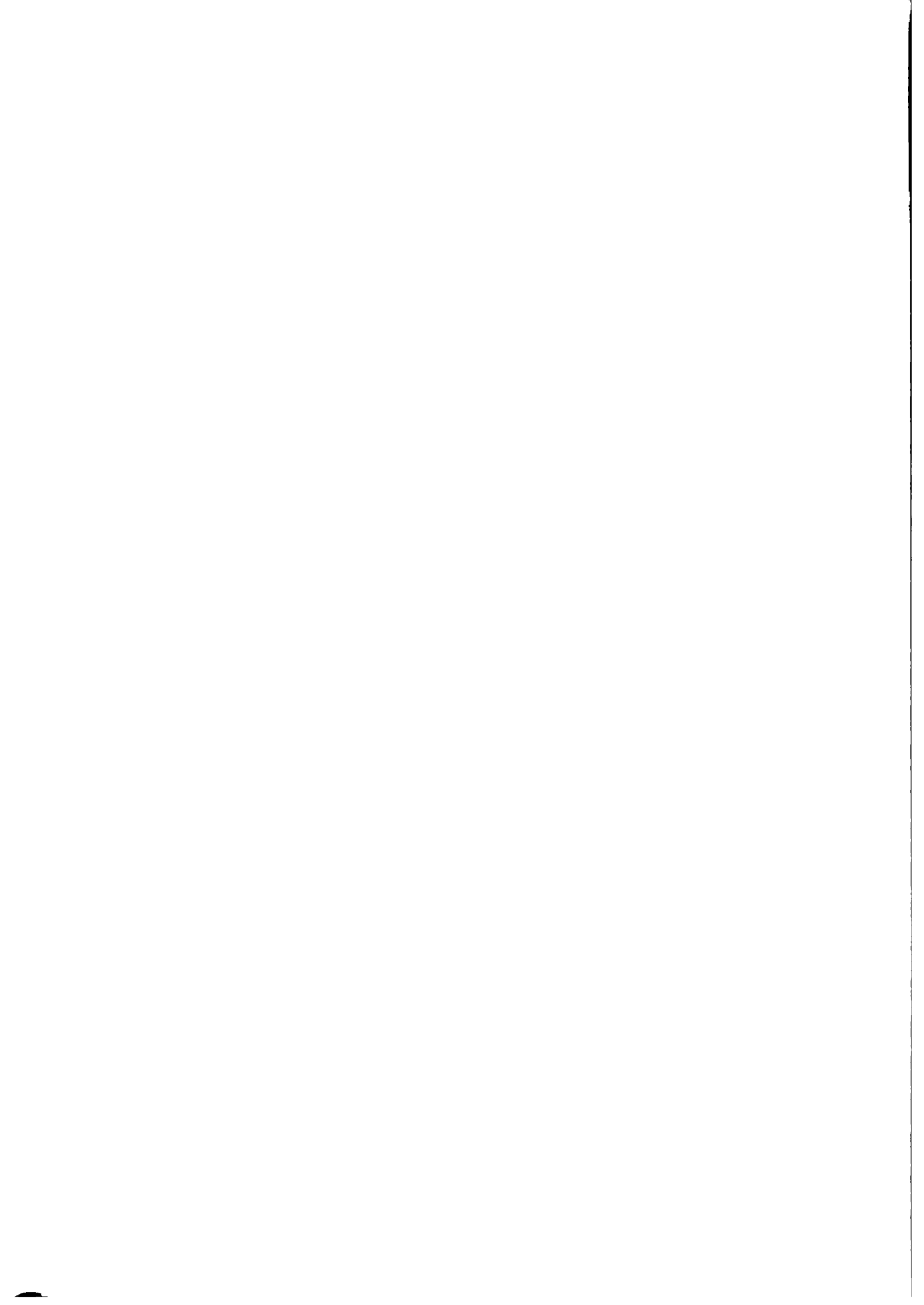
- Atribuciones de la Directiva;
- Atribuciones de los miembros del grupo, y
- Sanciones.

Además, deberán quedar claras las ventajas, desventajas y logros que se pueden obtener en la organización.

En el inicio del Programa de Capacitación de los productores, considerar los siguientes aspectos:

- a. 1ª Fase. Educación Ambiental principalmente en el uso, manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables existentes.
- b. 2ª Fase. Tecnología Apropriada en el manejo de la Producción Agrícola, Producción Pecuaria, Producción Forestal, Pequeña Empresa y Artesanías y Riego (en las zonas que corresponda).
- c. 3ª Fase. Administración, la cual puede incluir: administración de los excedentes de producción, llevar controles y registros de producción.
- d. 4ª Fase. Mercadeo, la cual se orientará, a la organización de pequeñas empresas comercializadoras y, posteriormente a la introducción al mercadeo, estrategias de mercado y asesoría legal para lograr la consolidación de los grupos.

Cada una de las fases en el proceso de capacitación se complementará mediante actividades como: Cursos, charlas o mensajes, seminarios, demostraciones, días de campo, giras educativas, visitas a finca, establecimiento de ensayos, reuniones, lotes demostrativos, proyección de filmas, películas, pruebas del agricultor, etc.



7. ORGANIZACION PARA LA EJECUCION

Con base en la investigación documental, visitas al área del Subproyecto, entrevistas con informantes clave, interacción con los diferentes consultores que realizarán los estudios básicos para la formulación del Proyecto a nivel de factibilidad y las demás técnicas y orientaciones de la metodología utilizada para el análisis institucional, a continuación se presentan los servicios institucionales requeridos por el Subproyecto y la propuesta del sistema institucional para la ejecución del mismo. (Ver Anexo 16).

7.1. Servicios Institucionales Requeridos por el Subproyecto

Para definir los requerimientos de servicios institucionales del Proyecto, en la medida de lo posible, y de acuerdo a la metodología planteada en detalle en el Anexo 16 referido al Análisis Institucional, se interactuó con los especialistas encargados de formular los diferentes subproyectos y componentes.

Lo anterior implicó un proceso en el cual paulatinamente se fueron agregando áreas temáticas, como la agroforestería, especies pecuarias e introducción de agua potable; las cuales, adicionadas a las identificadas originalmente, fueron de alguna manera conformando un proyecto de características similares a la concepción de "desarrollo integral" en cada una de las áreas geográficas identificadas.

En consecuencia, los resultados obtenidos en la definición de servicios institucionales requeridos, aparecen en forma integrada para el área total del Subproyecto. Por otra parte, habiendo una estrecha relación entre componentes y áreas temáticas, se considera más conveniente presentar los requerimientos de servicios institucionales por componente, que es el plano de actividad mas general, indicando cuando pertinente, su participación por área temática.

7.1.1. Comercialización

Los servicios institucionales básicos requeridos por el Subproyecto en el área de comercialización son los siguientes:

- a. Fortalecer las organizaciones para que puedan comercializar con éxito sus productos y adquirir los insumos necesarios a menor costo, con la intención de que puedan seguir haciéndolo cuando el proyecto haya finalizado. Esto incluye el desarrollo y capacitación en el uso de un sistema de información de mercados, tanto de productos como de insumos, maquinaria y equipo requeridos en los procesos productivos.
- b. Realizar actividades de capacitación/formación constantes, tanto para técnicos como para beneficiarios, en aspectos de mercadeo de productos tanto para el mercado interno como para la exportación.
- c. Orientar la formulación de proyectos productivos en función de la identificación precisa de los mercados demandantes.

7.1.2. Crédito

En relación al componente de crédito, se dará el apoyo institucional financiero a los beneficiarios para la realización de algunas actividades y componentes del proceso productivo considerado en el Subproyecto. Este componente contribuirá en los siguientes aspectos:

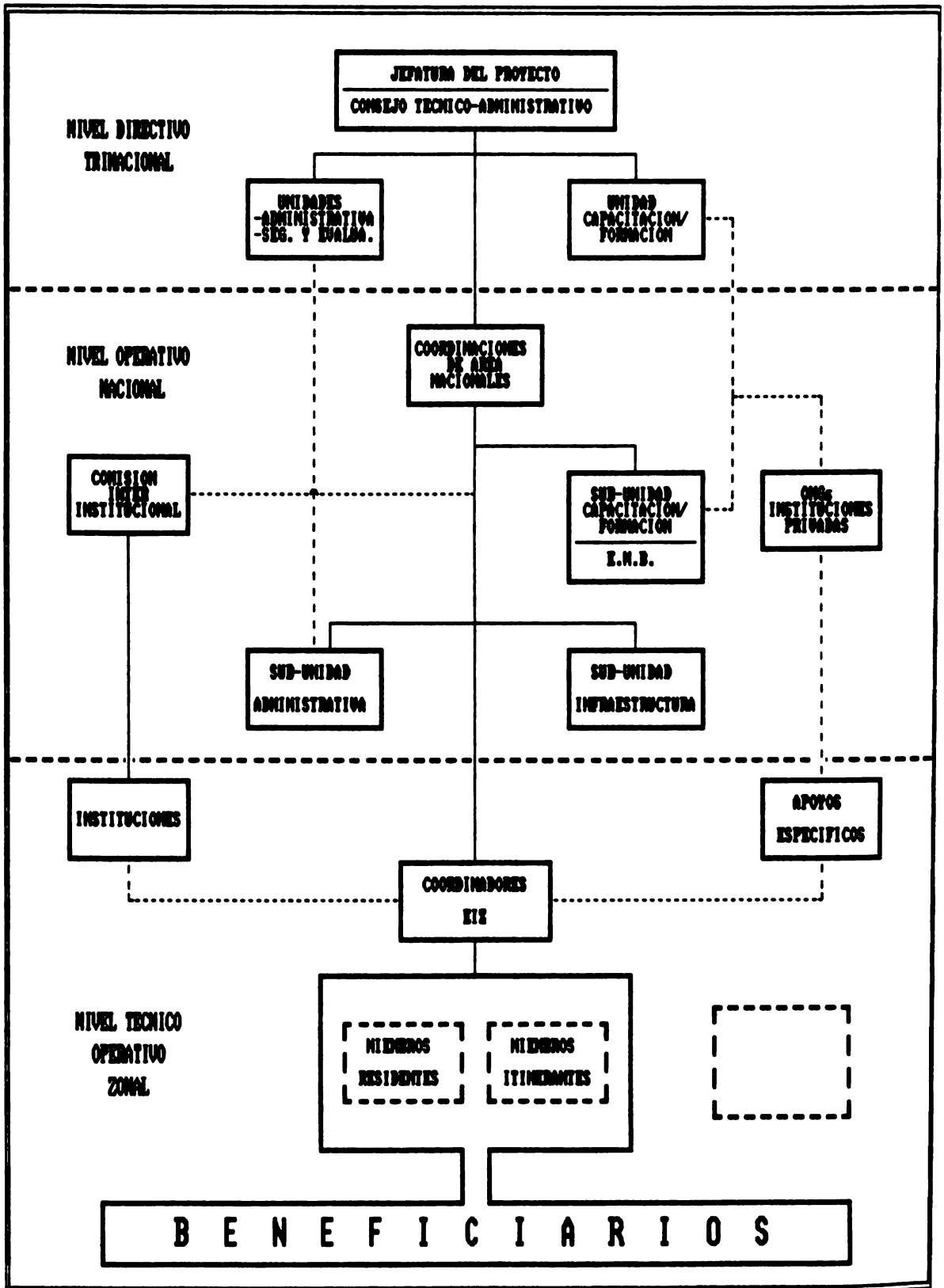


FIGURA 7.1. ORGANIGRAMA DEL SISTEMA INSTITUCIONAL DEL PROYECTO

- a. Apoyar procesos que permitan que los proyectos productivos sean formulados conjuntamente con los beneficiarios, de manera que éstos adquieran conciencia del compromiso contraído y contribuyan a establecer la viabilidad financiera de dichos proyectos. Esto se logrará si la institución crediticia mantiene estrecha relación con la actividad de Extensión y Gestión Empresarial.
- b. Otorgar créditos para productores que no pueden ofrecer garantías hipotecarias, sustituyéndolas por garantías prendarias o a través de contratos de compra-venta, entre éstos y los destinatarios de los bienes producidos.
- c. Formular el marco teórico de un fideicomiso acorde a la situación y características socio-culturales de los potenciales beneficiarios, así como a los requerimientos de los diferentes procesos productivos. Deberán formularse los respectivos manuales de procedimientos.
- d. Operar con eficiencia la adjudicación y desembolso de créditos, para que lleguen al productor en forma eficiente y oportuna.

7.1.3. Asistencia Técnica y Organización de Productores

Se requiere del apoyo institucional en este aspecto, para todas las áreas temáticas del Subproyecto. Dicho apoyo deberá consistir básicamente en lo siguiente:

- a. Fomentar la participación de los productores en acciones en las cuales las ventajas de las organizaciones sobre las actuaciones individuales sean evidentes.
- b. Realizar sesiones de análisis de la problemática y de información sobre los tipos de organizaciones existentes, de manera que sean los mismos beneficiarios quienes elijan el tipo de asociación que les proporcione perspectivas acordes a sus intereses.
- c. Inducir la formación de organizaciones que constituyan espacios que permitan acceder a recursos productivos, a la transferencia de conocimientos y a otras ventajas socioeconómicas que individualmente no se podrían lograr.
- d. Proporcionar apoyo para el desarrollo de tecnologías apropiadas para el sector de pequeños agricultores, a través de un programa de investigación orientado a la producción.
- e. Establecer un efectivo canal de comunicación para la rápida generación de respuestas dentro de los programas de investigación, a los problemas de los agricultores.
- f. Con el adecuado manejo de los elementos anteriormente descritos, se fomentará la autogestión de las diferentes empresas (colectivas o individuales), a través de capacitación en gestión empresarial.

7.1.4. Impacto Ambiental

El apoyo institucional requerido a este respecto, consiste en el seguimiento a las actividades realizadas en todas las áreas temáticas, de manera que éstas tengan un impacto ambiental favorable o, en su defecto, puedan minimizarse los efectos negativos al ambiente. Esto significa que se deberá poner énfasis en lo siguiente:

- a. Promoción y apoyo a la realización de prácticas de conservación de suelos y agua.

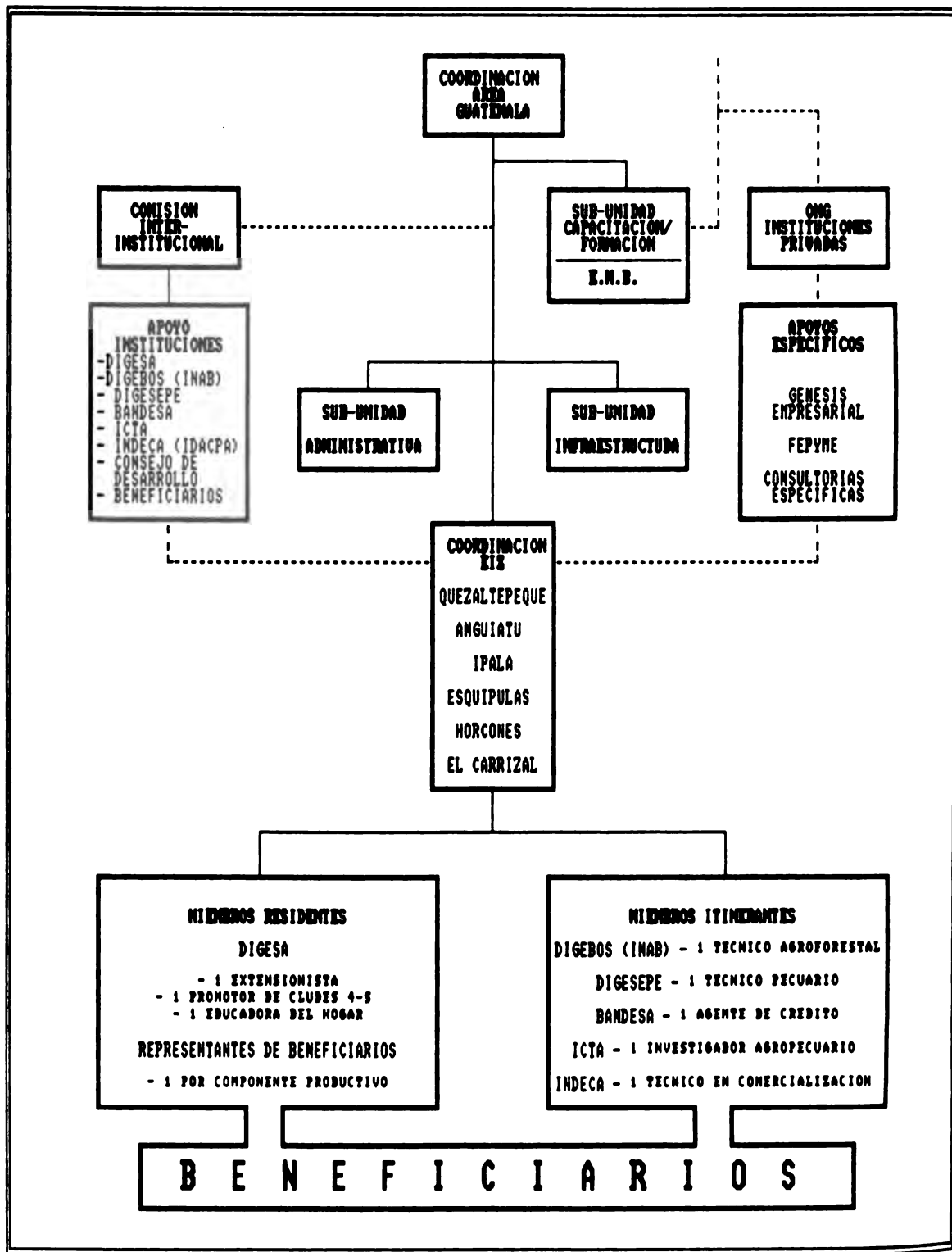


FIGURA 7.2. ORGANIGRAMA DEL SISTEMA INTTUCIONAL DE LA UNIDAD EJECUTORA NACIONAL DE GUATEMALA

- b. En las áreas de pastos naturales, se apoyará la búsqueda del equilibrio entre la capacidad de carga de la pradera y la presión del pastoreo, introduciendo mejoras en la estructura del rebaño y su manejo, así como en sus fuentes de alimentación, especialmente en la época seca (verano).
- c. Control de la aplicación de agroquímicos para reducir al máximo los efectos negativos de la misma.
- d. Apoyar procesos educativos a todo nivel, para que en el mediano y largo plazo, exista real conciencia respecto a la importancia de la restauración y/o conservación de áreas protectoras y de la utilización sostenida de las áreas productoras; así como las diferentes situaciones intermedias.
- e. Propiciar una interacción positiva y constructiva entre los usuarios de los recursos naturales renovables y las instituciones públicas y privadas encargadas de su tutela.

7.1.5. Infraestructura

En este componente, se requiere del apoyo institucional para la realización de las actividades principales siguientes:

- a. Protección de suelos, para la ejecución de obras tales como muros de contención, protección de taludes y márgenes de cauces, control de cárcavas, entre otras.
- b. Para el fomento de la producción agropecuaria, se apoyará con el diseño y supervisión en la construcción de centros de acopio y distribución, así como de corrales, silos forrajeros, salas de ordeño, etcétera.
- c. En áreas de secano, se orientará hacia la construcción de instalaciones de almacenamiento y/o acopio y empaque de granos básicos; para que estos productos puedan venderse con cierto valor agregado.
- d. En áreas bajo riego, apoyará la supervisión de la construcción de las obras físicas requeridas, tales como presas de derivación y canales; además en el diseño y supervisión de la construcción de centros de acopio, clasificación y empaque, que en muchos casos requerirá de cuartos fríos y túneles de enfriamiento rápido.
- e. El área de artesanías, también será apoyada a través de la construcción de las instalaciones necesarias para facilitar las acciones individuales y organizadas de producción, manejo y comercialización.
- f. Se apoyará en el diseño de construcción o mejoramiento de infraestructura dedicada a procesos agroindustriales, promoviendo el manejo higiénico de los productos destinados al consumo humano, tales como las carnes y la leche, así como los derivados de las mismas.
- g. Se apoyará y supervisará la construcción y mantenimiento de las vías de acceso que requieran las diferentes áreas geográficas productivas.

ETAPAS DE EJECUCION	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3				AÑO 4-12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CONTRACCION DE PERSONAL (TECNICO Y DE APOYO)	■															
CONCORDACION INSTITUCIONAL ONG'S Y GOBIERNAL A NIVEL LOCAL	■															
MONTAJE PLAN DE EXTENSION RURAL Y ORGANISACION DE PRODUCTORES	■															
LICIT. Y CONTRATAC. DE SERVICIOS BASICOS A NIVEL DE PREINVERSION			■													
DISPONIBIL. FINANCIERA DE APOYO (FONDO DE FOMENTO PRODUCTIVO)			■													
ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE ACCION AGRICOLA																
ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE ACCION AGROFORESTAL																
ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE ACCION PECUARIO																
MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES																
ESTABLECIN. PLAN DE ACCION APOYO A PEQUEÑAS EMPRESAS Y ARTESANIAS																
CONSTRUCC. PROJ. CAPTAC. DE AGUA																
a. DE CONSUMO HUMANO																
b. ENHALSES DE USOS MULTIPLES																
CONTROL DE SEGUIMIENTO																
EVALUACION DEL PROYECTO																

LEYENDA: ■ EJECUCION ■ SEGUIMIENTO

FIGURA 7.3. SUBPROYECTO IPALA, GUATEMALA. PROGRAMACION PARA LA EJECUCION

7.2. Organización Propuesta

El sistema institucional para la ejecución del Subproyecto se divide en cinco subcapítulos: i) el marco general que describe aspectos globales importantes que influyen algunas características básicas de la propuesta; ii) la estructura organizativa y funciones básicas del sistema institucional; iii) las instituciones propuestas para su ejecución; iv) las estrategias y consideraciones especiales para la motivación, puesta en marcha y ejecución del Proyecto, tanto a nivel global como a nivel de los componentes de apoyo y las áreas temáticas que se identificaron; y v) los costos del sistema institucional propuesto. (Para un mayor detalle de la propuestas institucional del Proyecto, ver el Anexo 16).

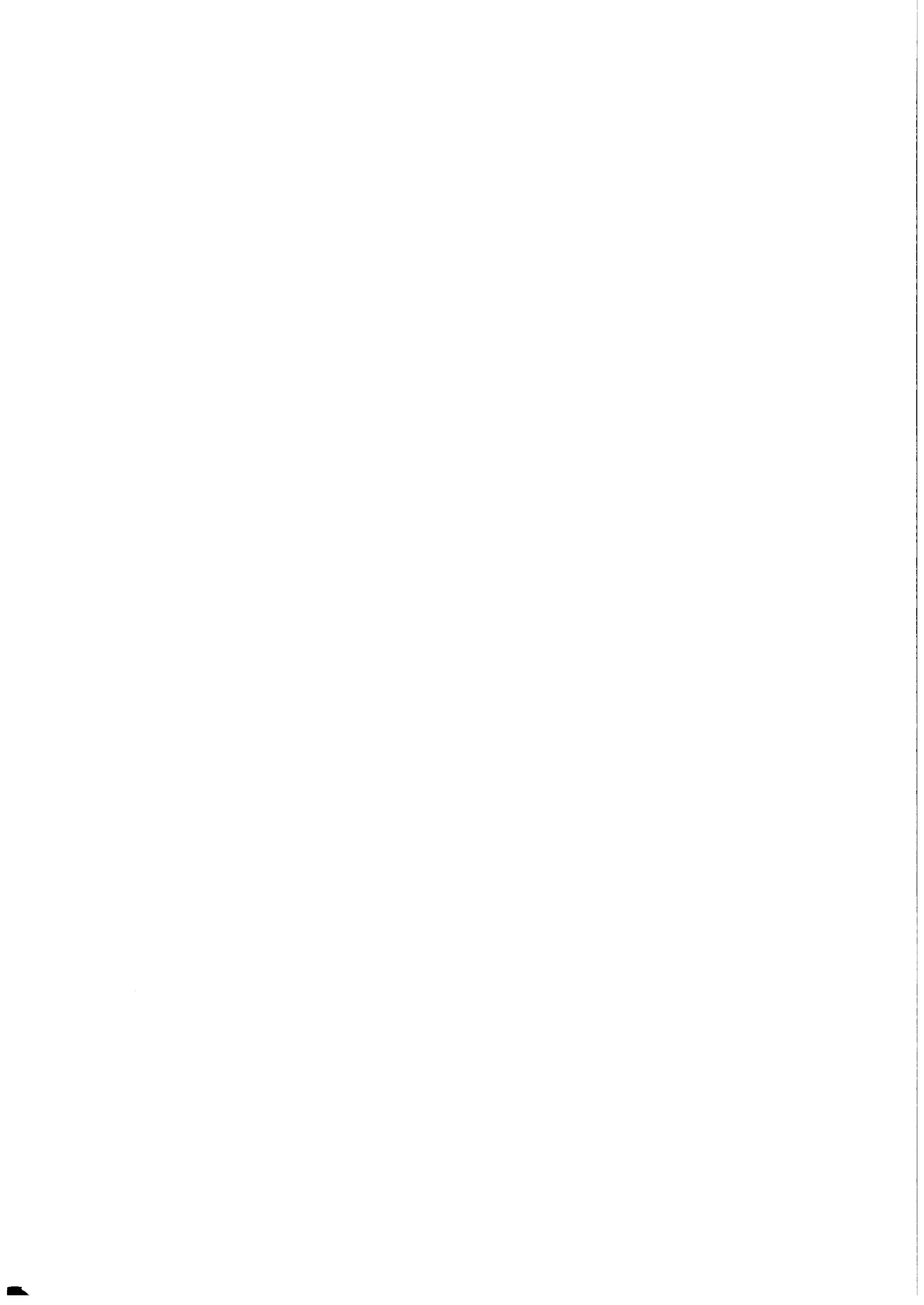
Con base en lo anterior, se proponen dos estructuras organizativas, una que es sobre la cual se regirá el sistema institucional del Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible de Zonas de Fragilidad Ecológica en la Región del Trifinio (Figura 7.1) y otro que se refiere a la estructura operativa zonal (ver Figura 7.2).

7.3. Programa de Ejecución

Dentro del marco general de ejecución del Proyecto, se plantea en forma particular el desarrollo del mismo a nivel zonal. Esto implica, describir las etapas en que incurrirá su desenvolvimiento y el tiempo en se inicia y finaliza su ejecución (Ver Figura 7.3). Asimismo, como política de ejecución, se propone la participación activa de las instituciones estatales, el que con este apoyo y el del Proyecto, en forma conjunta cubrir las metas que se proponen. En este sentido tanto el nivel gubernamental cuenta con personal técnico, también el Subproyecto contratará el personal necesario e idóneo para ejecutar o poner en marcha las actividades de producción, de infraestructura y de apoyo comunitario. (Ver Cuadro 7.1).

CUADRO 7.1. ZONA DE IPALA, GUATEMALA. PERSONAL EXISTENTE Y A CONTRATAR. (EN US\$)

PERSONAL EXISTENTE			PERSONAL A CONTRATAR		
CANT.	CARGO	SUELDO ANUAL	CANT.	CARGO	SUELDO ANUAL
	IPALA	1,2545.00			10,400.00
2	Extensioanistas	3,770.00	1	Ing. Agr. Especialista Cultivos de Secano	10.400,00
2	Educadoras del Hogar	3,510.00			
2	Promotor Clubes	3,510.00			
1	Secretaria	1,755.00			



8. ANALISIS AMBIENTAL

8.1. Objetivo y Alcance del Análisis

El objetivo principal del análisis ambiental ha sido abordar las cuestiones ambientales en forma práctica y oportuna, a través de promover la integración de los asuntos relativos a la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en los componentes del Subproyecto. Para lograrlo se realizaron varias reuniones con los especialistas de cada componente desde el inicio de la formulación y elaboración del Subproyecto, para asegurar que las actividades que se propusieran fuesen satisfactorias y sostenibles, desde el punto de vista del medio ambiente. Así, cualesquiera que fuesen las consecuencias ambientales que se detectaran en una etapa temprana del ciclo del proyecto, se tomarían medidas apropiadas anticipadamente o se incorporarían en el diseño del Subproyecto. De esta manera, se evitará que surjan costos y demoras en la fase de ejecución a causa de problemas ambientales imprevistos.

Dada las características del Subproyecto, el tipo de análisis ambiental puede ser considerado como un proyecto específico, regional o sectorial. El Subproyecto integrado de desarrollo de la zona semiarida de Ipala, contempla las actividades de agricultura de secano, sistemas agroforestales, producción pecuaria, pequeña empresa y artesanía, caminos vecinales y captación de aguas. Por lo tanto, el tipo de evaluación ambiental utilizado fue el regional.

El alcance de la evaluación llegó hasta apoyar el diseño de los componentes del Subproyecto desde el punto de vista ambiental y se limitó al examen de los problemas importantes en la esfera del medio ambiente. El grado de detalle y la complejidad del análisis está en consonancia con las posibles repercusiones ambientales.

8.2. Estructura Política, Jurídica y Administrativa

8.2.1. Aspectos Políticos

De acuerdo a los términos del Convenio Multilateral Plan Trifinio, celebrado por las Vicepresidencias de los Gobiernos de El Salvador, Guatemala y Honduras con la OEA y el IICA, se están llevando a cabo acciones de cooperación técnica a través del Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible de Zonas de Fragilidad Ecológica en la Región del Trifinio, dentro del cual está contemplado el Subproyecto integrado de desarrollo de la zona semiárida de Ipala, Guatemala.

8.2.2. Aspectos Legales

El artículo 8 de la ley de protección y mejoramiento del medio ambiente en Guatemala, exige que todos los proyectos, antes de su ejecución, presenten el estudio de evaluación del impacto ambiental -EIA- a la Comisión Nacional del Medio Ambiente -CONAMA-. También los organismos internacionales de financiamiento exigen una EIA, previo a cualquier desembolso.

8.2.3. Aspectos Institucionales

Debido a que la responsabilidad de las cuestiones ambientales incumbe a organismos gubernamentales de nivel nacional (CONAMA y otras como DIGEBOS, DIGESA), regional (CCAD) y local (oficina de CONAMA para la zona) y abarca una gran variedad de aspectos, reviste importancia crucial la coordinación institucional. En los Servicios Institucionales

requeridos para la ejecución del Subproyecto (7.1.4), se contempló el seguimiento de todas las actividades, de manera que éstas tengan un impacto favorable o, en su defecto, puedan minimizarse los efectos negativos al ambiente.

En el análisis ambiental se tomó en cuenta los puntos de vista de los grupos afectados y de las organizaciones no gubernamentales locales en lo que respecta al diseño y ejecución de los proyectos, a través de la encuesta socioeconómica levantada, los talleres de planificación orientada a objetivos y entrevistas abiertas, a fin de poder comprender debidamente la naturaleza y alcance de cualquier repercusión social y ambiental, y el grado en que son aceptables las medidas atenuantes propuestas.

8.3. Categoría del Subproyecto

En la descripción biofísica y socioeconómica de la zona de "Ipala" (34 Km²), presenta un período seco de 6 a 9 meses, con alta escasez de escorrentía y disminución del flujo base durante ese período. El 81% del área total es apta para la producción de cultivos intensivos, con suelos productivos, pero de difícil manejo. El 19% restante es apta para pastos y forestal. Sin embargo, sólo el 38% se dedica a cultivos limpios, el 29% a pastos, el 24% a montes bajos y el 9% urbano.

A pesar de esta subutilización de la capacidad productiva del suelo, la vegetación original ha desaparecido, se usa grandes cantidades de herbicidas y, en general, agroquímicos, se practica la roza y el pastoreo. Los rendimientos del cultivo principal, el maíz (*Zea mays*) son bajos y la mortalidad animal es alta.

De acuerdo al índice de pobreza normalizado, Ipala (22,698 habitantes) ocupa el número 197 de los 330 municipios del país. Es decir hay 196 municipios con índices más altos de pobreza (FONAPAZ 1993). Las viviendas sin acceso a agua potable es mayor del 50%, la prevalencia de desnutrición es del 20% y el analfabetismo es del 41%.

No existe organización de agricultores para la producción y comercialización agrícola. La falta de crédito, insumos y tierras, precios bajos de sus productos y las plagas y enfermedades son los problemas críticos de los agricultores pequeños y medianos de la zona, los cuales, están prácticamente desprotegidos de los servicios de asesoría.

La problemática arriba señalada desde el punto socioambiental, puede resumirse en que hay un deterioro de los recursos naturales renovables, a pesar de que existe una subutilización del suelo. Esta situación ha conducido a una baja en la calidad de vida de la mayoría de los habitantes de la zona de Ipala.

La promoción del reordenamiento del uso de la tierra de acuerdo a su capacidad, el manejo tecnológico de cultivos y especies animales, la diversificación agrícola a nivel de finca, el establecimiento de bosques energéticos, establecimiento de árboles en potreros, establecimiento de cercas vivas, construcción de barreras muertas, el mejoramiento de caminos vecinales, construcción de proyectos para abastecimiento de agua para consumo humano y para usos múltiples, y el establecimiento de pequeñas empresas, propiciarán un beneficio económico y social de los habitantes de la zona, y una mejora de las condiciones ambientales.

Los componentes del Subproyecto de desarrollo de la zona de IPALA, fueron clasificados como categoría B o II, de acuerdo a las 4 categorías recomendadas por el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, es decir, "operaciones que pueden tener un impacto moderado sobre el medio ambiente y que cuentan con soluciones reconocidas y claramente definidas".

8.4. Repercusiones Ambientales -R- y Medidas Atenuantes -M-

Las principales repercusiones ambientales y en los recursos naturales renovables de los componentes productivos y de apoyo de la zona semiárida de Ipala están íntimamente relacionadas y pueden resumirse de la manera siguiente:

- R-** Desarrollo Inducido. El crecimiento conexo de los componentes propuestos puede tener importantes repercusiones ambientales secundarias, que a las autoridades locales, relativamente débiles, puede resultarles difícil de hacerle frente, principalmente, considerando los 4 tipos de agricultura campesina predominante en la zona.
- M-** Plan de Acción de Extensión Rural, Organización de Productores y Servicios Institucionales. El Subproyecto contempla una capacitación integral a todo el personal de campo para que los pueda transmitir a las 437 beneficiarios (6.1.3), capacitación de los productores organizados; 16 líderes (6.2.1) y el apoyo institucional requerido (7.1.4).
- M-** Caracterización de las Fincas Tipo. La agricultura de subsistencia (0.67 Ha promedio) se orienta para desarrollar una agricultura semicomercial, mediante un sistema tecnológico optimizado que incluye fomentar prácticas agrícolas orgánicas y transferencia de tecnologías apropiadas. La agricultura semicomercial (2.65 Ha promedio) se orienta a producir para el autoconsumo familiar y generar excedentes para vender al mercado, mediante prácticas agrícolas congruentes con el medio ambiente, tecnologías comerciales en forma selectiva e introducción de nuevos cultivos. La agricultura comercial (15.92 Ha promedio) se orienta a producir para el mercado local, regional y externo, mediante la introducción de nuevos cultivos, prácticas agrícolas sostenibles y promoción de los productores para la comercialización. La agricultura extensiva (> de 15.92 Ha), no fue considerada dentro del proyecto.
- R-** Degradación de los recursos debido a la intensificación o proposición de cultivos inapropiados. Actualmente se observa un fuerte deterioro ambiental, ocasionado por el mal uso de los recursos, y rendimientos bajos de los cultivos.
- M-** Planificación del uso de la tierra y Selección de Cultivos. Se compatibilizó el uso actual de la tierra con su capacidad de uso y, de esta manera, se eliminó la sobreutilización, contrarrestando el deterioro ambiental. El área total sujeta a cambio de uso es del 35% (5.1.1). Además, el análisis de los factores agroclimáticos y edáficos limitantes, y las condiciones de mercado, permitió seleccionar 6 cultivos apropiados para la zona (5.1.2).
- R-** Aumento de la deforestación debido a la espontánea o planificada expansión de la frontera agrícola en tierras con cobertura forestal. Actualmente, han desaparecido los bosques naturales, hay una demanda de 36,000 m³ de leña/año y hay una subutilización de 35% del área total.
- M-** Sistemas agroforestales. El establecimiento de bosques energéticos (5.2.1), el establecimiento de árboles en potreros y el establecimiento de cercas vivas (5.2.2), permitirán compensar el aumento de la demanda de leña por la intensificación del uso de la tierra y por tutores.
- R-** Impactos ecológicos y en la salud humana debido al aumento de agroquímicos y efluentes agroindustriales. Actualmente, debido a la falta de control y asistencia fitosanitaria, la utilización de pesticidas se ha incrementado aceleradamente
- M-** El Subproyecto propone combinar fertilización con abonos orgánicos y realizar control integrado de plagas, en sustitución del control químico puro.

Los componentes de sistemas de captación de agua, mejoramiento de caminos vecinales y establecimiento de pequeñas empresas, no tienen repercusiones ambientales importantes.

Aspectos como la diversidad biológica, bienes culturales y grupos indígenas no son relevantes en la zona del Subproyecto.

8.5. Plan de Observación o de Monitoreo

En última instancia, una evaluación ambiental tiene éxito si resulta en la ampliación de la capacidad de los organismos correspondientes en relación al medio ambiente y de sus conocimientos al respecto. Cuando un proyecto tiene importantes repercusiones ambientales, por lo general es necesario establecer o fortalecer una unidad ambiental que se ocupe específicamente del proyecto y que esté ubicada o representada en el terreno y en el organismo de ejecución.

Dado que las repercusiones ambientales de importancia del Subproyecto Ipala son pocas, no se recomienda establecer una unidad ambiental específica. El representante de CONAMA para la zona puede darle el seguimiento necesario. En este sentido, se ha contemplado el apoyo institucional requerido para darle seguimiento a los diferentes componentes, de manera que éstos tengan un impacto ambiental favorable o, en su defecto puedan minimizarse los efectos negativos al ambiente (7.1.4). Además, los componentes de apoyo de Extensión Rural y Organización de Productores contemplan, dentro del Plan de Acción, la Fase de Educación Ambiental (6.1.3 y 6.2.1).

9. COSTOS Y FINANCIAMIENTO DEL SUBPROYECTO

Las unidades productivas harán uso de sus recursos, tierra, mano de obra y pequeños capitales, a la vez que el Subproyecto proveerá conocimientos tecnológicos, capacitación, insumos, créditos e inversiones que afectarán la estructura productiva de los beneficiarios del mismo.

9.1. Metodología de Cálculo

Para el cálculo de los costos totales se ha procedido a presupuestar la cantidad de recursos que demanda cada actividad productiva y componente técnico de la zona del Subproyecto, durante un período de cinco años, considerándolo, a su vez, como período de desembolso de los fondos. Se hace una diferenciación entre los recursos internos y externos, tomando en cuenta los criterios de los organismos financieros internacionales y/o países cooperantes para excluir del financiamiento externo los gastos de personal, gastos operativos, de ingeniería y diseños, que se constituyen en el aporte de origen interno o de contrapartida. Los costos a financiar para este Subproyecto se han integrado proporcionalmente con los costos que corresponde al aspecto institucional del Proyecto.

En la conformación de los costos a financiar se ha contemplado la obtención de recursos de préstamo para proyectos de desarrollo rural, con bajas tasas de interés (3%), así como los gastos relativos a inspección y vigilancia y comisiones de compromiso. Se contempla también las asignaciones no previstas y escalamiento en los costos en un 5%, tomando en cuenta la inflación existente en los EE.UU. para los materiales total o parcialmente importados. No se ha tomado escalamiento para los materiales de origen local, dado que el presupuesto se presenta en divisas.

9.2 Costo Total

Incluyendo los costos financieros, las provisiones imprevistas y el escalamiento de costos, el Subproyecto en su conjunto demanda un total de US\$ 3.689 miles. Este monto equivale al 18,5% del costo total para el área de Guatemala y se estima que el 84% de los recursos provengan del exterior.

Las mejoras permanentes, donde se consideran el establecimiento de viveros, captación de agua para consumo humano y uso múltiple, mejoramiento de caminos vecinales, establecimiento de centros de monta e inseminación artificial, tienen un costo de US\$ 629 miles. En maquinaria y equipo se pretende invertir el equivalente en US\$ 43 miles, que comprende adquisición de vehículos, mobiliario, equipo de oficina y equipo de apoyo para las actividades de campo. (Ver Cuadro 9.1).

Como parte de los incentivos que se transferirán a los productores ubicados en los terrenos de más alta fragilidad ecológica, donde la restauración y mantenimiento de los recursos naturales renovables requieren de una mayor inversión, se proveerá de herramientas, materiales e insumos para la realización de prácticas de conservación de suelos y agua, viveros forestales y otras prácticas orientadas a la absorción de tecnologías que garanticen la sostenibilidad de tales recursos. Estos fondos, que ascienden a US\$ 204 miles se espera obtener de cooperantes interesados en la ecología, con carácter de no reembolsables. Adicionalmente, se contempla un esfuerzo en capacitación de los productores en los distintos aspectos relacionados con el manejo de los recursos naturales y las unidades productivas por un monto de US\$ 288 miles. Asimismo, se consideran créditos para apoyar las actividades productivas mediante préstamos supervisados que alcanzarán un monto de US\$ 1,506 miles.

Los costos operativos, contrato de personal y servicios profesionales en general, se constituirá como aporte local del gobierno, los cuales suman US\$ 288 miles. Los recursos considerados para imprevistos y escalamiento de costos ascienden a US\$ 451 miles, en tanto que los que los considerados para gastos financieros alcanzan US\$ 309 miles.

10. ANALISIS FINANCIERO Y ECONOMICO

En este capítulo se desarrolla el análisis financiero y económico de las distintas actividades productivas y componentes del Subproyecto de Ipala, Guatemala. La metodología utilizada se presenta en el anexo 13.

10.1. Análisis Financiero

En esta sección se analiza el comportamiento financiero del Subproyecto considerando cada una de las actividades productivas y componentes por separado. Posteriormente se hace una integración a nivel de zona.

10.1.1. Actividad Agrícola de Secano

El análisis parte del modelo de producción de finca propuesto para cada uno de los tipos de agricultura. Se describen tres tipos, a saber: agricultura de subsistencia (sistema tipo 1), agricultura semicomercial (sistema tipo 2) y agricultura comercial (sistema tipo 3). En cada modelo se hace referencia a los tres tipos de tecnología a desarrollar, siendo estas: a) cambio de uso del suelo para alcanzar su capacidad de uso en aquella superficie de la finca cuya cobertura actual no es la apropiada; b) diversificación de la finca al introducir nuevos cultivos, normalmente más rentables, y c) tecnología de manejo de cultivo. Cada modelo genera la superficie que se incrementará anualmente con el cultivo actual y/o a introducir. Con esa información y la estructura de costos e ingresos de producción por cultivo y unidad de área se construye el modelo financiero para evaluar el comportamiento de la finca, durante los cinco años que se proponen para alcanzar los máximos niveles de absorción tecnológica.

El análisis financiero de la finca se extiende a 30 años con el propósito de uniformar la información para las distintas zonas del Proyecto, donde también se tomará en cuenta las inversiones en actividades forestales, cuyo rango de análisis es de largo plazo.

Los resultados que se generan al correr los modelos financieros muestran un comportamiento optimista, impactados por las distintas tecnologías. Los modelos de finca relacionan la situación con proyecto (las propuestas) y sin proyecto (situación actual). A juzgar por los indicadores financieros se ha considerado como más apropiado el uso del Valor Actual Neto -VAN-. La información generada para los tres modelos de finca se indica en el Cuadro 10.1.

CUADRO 10.1. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
VALOR ACTUAL NETO POR TIPO DE FINCA

TAMAÑO DE FINCA (Ha)	VAN (Q)	VAN (US\$)
SISTEMA 1 0,67	3.901	736
SISTEMA 2 2,65	33.014	6.229
SISTEMA 3 15,92	108.609	20.492

Para las pequeñas fincas, la magnitud de los beneficios incrementales con proyecto resultan significativas en cuanto a cifras relativas pero no lo son en cifras absolutas, puesto que cuando se estabiliza la situación con proyecto el beneficio incremental es reducido (Ver Apéndice C.2).

Sin embargo, ya para las fincas de mayor tamaño tanto las cifras relativas como absolutas son significativas.

Al aplicar el modelo a las metas a establecer por año (por el número de fincas o de agricultores), considerando únicamente los beneficios incrementales con proyecto, se totaliza la información en que participaría el componente de agricultura de secano dentro del análisis global del Subproyecto. El detalle correspondiente al desarrollo del análisis puede verse en apéndice C.

10.1.2. Actividad Pecuaria

La actividad pecuaria propone el desarrollo de modelos alternativos en cuatro especies animales: aves, cabras, bovinos y porcinos. En total se generan cinco modelos de comportamiento técnico y financiero de especies animales (dos de bovinos), los cuales se expanden a las metas propuestas para la zona.

Los potenciales beneficiarios de la actividad pecuaria ya poseen tres de las cuatro especies animales propuestas: aves, cerdos y bovinos, no así cabras. Considerando la situación para las especies animales existentes, se parte de las cifras promedio (el modelo de producción típico) y se hace un desarrollo biométrico, sobre la base de las condiciones actuales para considerar la situación sin proyecto. De acuerdo con la tecnología de manejo zoonosanitario propuesta, se proyecta un desarrollo biométrico, de tal forma que con los costos para cada una de las situaciones (sin proyecto y con proyecto), se obtienen los beneficios incrementales de la intervención de la actividad. En el caso de las cabras únicamente se construye el modelo sugerido, considerando que no va afectar el espacio correspondiente a la unidad productiva sino que será un complemento, dado el pequeño número de animales propuesto y aprovechará la mano de obra femenina y de los niños.

Los resultados obtenidos de los modelos se muestran en el Cuadro 10.2.

El modelo típico de aves se basa en información recogida directamente de los productores, tienen un ciclo de pérdidas producto de la presencia de pestes que hacen desaparecer la pequeña parvada doméstica. Por esta razón, los índices financieros son muy bajos, al grado que al evaluar el modelo típico a diez años a una tasa del 12%, el VAN es de tan solo US\$ 17,0. Las innovaciones técnicas son, principalmente, medidas de tipo sanitario, con lo cual se evitarán las pérdidas cíclicas y se mejorará sustancialmente la pequeña economía doméstica, dando un VAN, al 12% y 10 años, de US\$ 51,0. Al considerar la meta, asumiendo que las familias desarrollarán 388 unidades de producción, se alcanza un VAN de US\$ 42.1 miles evaluados a 30 años.

CUADRO 10.2. ZONA DE IPALA, GUATEMALA.
MODELOS PECUARIOS SEGUN TIR, VAN Y B/C

ESPECIE/MODELO	TIR (%)	VAN 12% (US\$)	B/C (12%)
AVES			
TÍPICO	N/A ^{A/}	17,0	1,06
ALTERNATIVO	23,3	51,0	1,03
INCREMENTAL	19,0	34,0	1,02
INCREMENTAL CON 383	25,5	42.061,0	-
CERDOS			
TÍPICO	25,2	97,0	1,03
ALTERNATIVO	35,5	665,0	1,11
INCREMENTAL	45,7	568,0	-
INCREMENTAL CON 25	48,6	24.607,0	-
BOVINOS 4 Ha			
TÍPICO	1,4	-137,0	0,93
ALTERNATIVO	26,7	670,0	1,20
INCREMENTAL	37,1	792,0	-
INCREMENTAL CON 40	41,7	66.294,0	-
BOVINOS 20 Ha			
TÍPICA	23,0	532,0	1,02
ALTERNATIVO	46,0	2.695,0	1,15
INCREMENTAL	56,1	2.537,0	-
INCREMENTAL CON 30	61,0	181.022,0	-
CABRAS			
ALTERNATIVA	31,5	215,0	-
INCREMENTAL CON 124 ^{B/}	34,1	41.669,0	-
ACTIVIDAD	32,0	319.097,0	-

^{A/} N/A: NO APLICA, INDICA QUE LA TIR NO PRESENTA NINGUN VALOR, DEBIDO A QUE EL PRIMER VALOR DE FLUJO DE INGRESO NETO ES POSITIVO.
^{B/} VALORES ALTOS PORQUE APROVECHAN RESIDUOS SIN VALOR

En cuanto a los datos del modelo porcino se puede notar que la actividad con y sin proyecto es muy competitiva, difiere solo la inversión inicial. Con el modelo alternativo se alcanza un

VAN incremental, al 12%, de US\$ 568 lo que significa que las 25 unidades productivas a alcanzan un VAN, al 12% y 30 años, de US\$ 24.6 miles.

El modelo alternativo de bovinos en 4 Ha pretende implimentarse con 40 productores. Este modelo genera una TIR de 41,7%, y un VAN, al 12% US\$ 66.3 miles. El modelo de 20 Ha a desarrollar con productores más grandes genera una TIR de 61% y un VAN al 12% de US\$ 181.0 miles.

El modelo a introducir de cabras asume que no habrá un incremento sustantivo de costos de mantenimiento y que la unidad económica de producción se complementará con la implementación de un módulo de esta naturaleza, el cual aprovechará residuos de cosecha y áreas libres. En tal circunstancia se tiene un VAN de US\$ 215 por unidad a implementar.

A nivel global, el componente genera ingresos netos negativos durante los primeros tres años de implementación del proyecto, para luego reflejar valores positivos.

10.1.3. Actividad Forestal

Esta actividad se integra por cuatro subactividades a saber: establecimiento de bosques energéticos, establecimiento de árboles en potreros, establecimiento de cercas vivas y bosques de protección de cauces de ríos.

Para la subactividad de establecimiento del sistema Taungya (arboles y plantas anuales), el análisis financiero se hizo comparando 1 Ha de maíz (sin proyecto) con 1 Ha de bosque bajo el estado del sistema al que se incorporan barreras vivas con plantas que generan ingresos mediatos para sustituir, en forma parcial, la pérdida de ingreso por el cambio tecnológico.

Las otras subactividades no son competitivas con las que actualmente desarrollan los productores de la zona, más bien son complementarias. Así se tiene que al establecer árboles en potreros se sigue manteniendo la actividad ganadera a la que se le añade algunos árboles por unidad de área para que sirvan de "sombra" en los mismos. El establecimiento de cercas vivas reorienta, en donde sea posible, la existencia de la forma actual de reconocimiento de linderos de las propiedades de los agricultores. Las barreras vivas complementan vía generación de energía (leña principalmente) y materia verde (forraje) para el ganado. Con la subactividad de protección de cauces se pretende establecer bosques a la orilla de ríos, acción que generará principalmente economías externas, aunque se ha tratado de asignarle valor a los resultados de su manejo y al valor residual del bosque.

CUADRO 10.3 - ZONA DE IPALA, GUATEMALA. PARAMETROS FINANCIEROS (VAN, TIR, B/C) POR ACTIVIDAD FORESTAL

ACTIVIDAD FORESTAL	VAN 12% (US\$)	TIR %	B/C
BOSQUE ENERGETICO	55.073	32	N/A
ARBOLES EN POTREROS	13.044	22	1,34
CERCAS VIVAS	36.784	29	1,64
PROTECCION DE CAUCES	(5.534)	11	0,87
ACTIVIDAD	99.367	22	N/C

N/A: NO APLICA, INDICA QUE LOS COSTOS SIN PROYECTO SON MAYORES A LOS COSTOS CON PROYECTO POR LO QUE DICHA DIFERENCIA RESULTA NEGATIVA.
N/C NO CONTEMPLADO.

Los indicadores financieros de las actividades evaluadas por unidad de área y la expansión correspondiente a las metas muestran su comportamiento de acuerdo a lo indicado en el Cuadro 10.3.

En términos financieros la actividad relacionada con bosque energético es la que genera un mayor VAN, luego sigue el establecimiento de cercas vivas. Las tasas internas de retorno se consideran aceptables.

Al integrar las cuatro subactividades para establecer el beneficio incremental, los indicadores financieros muestran una TIR de 22,0% y un VAN, al 12%, de US\$ 99.4 miles, que se considera atractivo desde el punto de vista financiero. Durante los primeros cinco años, se generan ingresos netos negativos, alcanzando el equivalente en US\$ 31.4 miles en el 4º año.

10.1.4. Actividad de Pequeña Empresa y Artesanías

Para la zona de Ipala este componente identificó potencial de desarrollo para cuatro pequeños proyectos individuales de producción en ramas de embutidos, panadería, emparadoras de frijol y zapatería. En el desarrollo de la actividad se precisa una propuesta considerando el análisis financiero desde el punto de vista del empresario que asumiría la inversión.

Con el propósito de homogenizar la información con los distintas actividades el presente análisis parte de que los proyectos se ejecutan y comienzan a operar en el año 3. Técnicamente los proyectos requieren de poca inversión física pero demandan una mayor cantidad de capital de trabajo. Los indicadores financieros de estos proyectos resultan atractivos. En términos globales y, desde el punto de vista del proyecto, la TIR alcanza una cifra de 23,7% y un VAN, actualizado al 12%, de US\$ 19.3 miles.

10.1.5. Captación de Agua

Se identificaron tres proyectos de introducción y/o mejoramiento de agua para las comunidades de la zona de Ipala. En el desarrollo del componente se estimaron los beneficios indirectos que generarán las inversiones, con lo cual se procedió al análisis económico. Se observa que no existen ventajas del componente para las comunidades de Cececapa y la Zarzona, siendo muy significativos en la Esperanza, por lo que al integrar los tres en un solo bloque de análisis absorbe el comportamiento negativo de los dos citados.

10.1.6. Mejoramiento de Caminos

Este es un componente de inversión para el reacondicionamiento y mejoramiento de 21,5 Km de caminos vecinales entre las comunidades beneficiarias de la zona. No se han calculado los beneficios directos derivados de la reducción de costos de operación vehicular y un eventual incremento del tránsito promedio diario de vehículos comerciales, sino que estos se asumen que derivan de los distintos componentes productivos a los cuales se llega a debitar. Se ha asumido un 15% de los costos del tercer año como gastos de mantenimiento para los años subsiguientes del análisis financiero. Los costos se han integrado con la información referente a diseño, supervisión y ejecución, no así el funcionamiento de la unidad coordinadora, ya que estos costos se contemplan en la Unidad Ejecutora Nacional.

10.1.7. Extensión Rural y Organización de Productores

Los gastos directamente involucrados en el logro de los objetivos y metas de las actividades productivas y componentes de apoyo, dependen de la implementación, metodología, recursos operativos, etc, que se contemple en las actividades de extensión y organización de productores. De esa cuenta todos los costos que implica el funcionamiento del componente se han sumariado para debitarse de los beneficios de cada actividad productiva. De los costos contemplados para Guatemala (a nivel país) se han distribuido equitativamente en cinco zonas (Ipala, Esquipulas, Horcones, Anguiatú y Quezaltepeque), estableciendo, de esta forma, lo que le correspondería a Ipala. Posterior al período de ejecución y desembolso de fondos se ha estimado que un 50% de los costos de este componente se seguirán manteniendo por cinco años más para darle seguimientos a los esfuerzos de transferencia tecnológica.

10.1.8. Análisis Financiero Integral

La información que se consigna en esta sección es el total de lo que genera cada una de las actividades productivas a nivel de beneficio neto, a los cuales se llega a debitar las inversiones correspondiente a extensión y organización de productores, mejoramiento de caminos y captación de aguas. En el cuadro 10.4 se aprecia que los costos de las inversiones en comparación con los beneficios netos incrementales de las actividades productivas tienen una TIR de 17,0% un VAN, al 12%, de US\$ 786.8 miles y una relación beneficio costo de 1,54.

Se observa a nivel de las actividades que los flujos netos incrementales son significativos en lo que respecta a la agricultura de secano y forestal, razón por la que se hicieron dos sensibilidades. La primera considerando una reducción de 25% en los beneficios netos incrementales de la agricultura de secano, generándose los siguientes indicadores: una TIR de 14,2%, VAN al 12%, de US\$ 331.4 miles y una relación beneficio costo de 1,23. La segunda sensibilidad se hizo reduciendo los flujos de ingresos netos de todos los proyectos productivos, obteniéndose una TIR de 13.6% y un VAN al 12% US\$ 223,0 miles. El análisis de sensibilidad permite apreciar que el Subproyecto soporta con facilidad tales disminuciones, demostrando con ello su viabilidad financiera.

10.2. Análisis Económico

Según se explica en la metodología, la diferencia entre el análisis financiero y el económico estriba en la corrección de los precios de mercado a precios económicos o de cuenta.

Considerando los elementos básicos de los factores de corrección como el precio sombra de la mano de obra y el factor de conversión estandar, es fácil determinar que si los componentes productivos tienen un alto contenido de mano de obra (considerando su costo de oportunidad) en una magnitud igual al coeficiente de ajuste se reducen los costos económicos en relación con los financieros, dando una mejor posición con los indicadores de análisis (tasa interna de retorno económica TIRE, valor actual neto VAN y la relación beneficio/costo).

De los resultados obtenidos se observa que los indicadores económicos alcanzan posiciones mejores que los financieros, los cuales justifican con mayor énfasis las inversiones, En efecto, se obtiene una TIRE es de 24,3%, el VAN al 12% alcanza US\$ 1.800 miles y la relación beneficio costo es de 2,41 (Ver Cuadro 10.7)

CUADRO 10.4. SUBPROYECTO IPALA, GUATEMALA. ANALISIS FINANCIERO.

-Cifras en miles de dólares-

AÑO	BENEFICIOS INCREMENTALES					INVERSIONES CON PROYECTO				FLUJO NETO TOTAL	
	AGRICULTURA		PROD. ANIMAL	PROD. Y MANEJO FORESTAL	PEQUEÑA INDUSTRIA	TOTAL	EXT. Y ORGANIZ. PRODUCT.	MEJORA CAMINOS	CAPTACION DE AGUA		TOTAL
	SECAÑO	RIEGO									
1	0,7	0,0	(16,2)	(10,4)	0,0	(25,9)	229,6	21,6	41,2	292,3	(318,3)
2	8,7	0,0	(19,3)	(16,4)	0,0	(27,0)	197,2	343,2	80,8	621,2	(648,2)
3	31,3	0,0	(33,6)	(27,3)	(2,2)	(31,8)	200,5	169,0	0,3	369,7	(401,5)
4	74,6	0,0	(15,2)	(31,4)	(47,2)	(19,2)	155,5	25,4	0,3	181,1	(200,3)
5	134,7	0,0	(11,3)	(27,9)	16,2	111,7	129,3	25,4	0,3	154,9	(43,2)
6	206,5	0,0	10,0	2,9	24,4	243,8	64,6	25,4	0,3	90,2	153,6
7	275,9	0,0	25,8	26,1	24,4	352,2	64,6	25,4	0,3	90,2	262,0
8	336,8	0,0	40,9	38,7	22,1	438,4	64,6	25,4	0,3	90,2	348,2
9	379,9	0,0	72,5	60,5	(47,2)	465,8	64,6	25,4	0,3	90,2	375,5
10	408,7	0,0	97,6	55,1	16,2	577,6	64,6	25,4	0,3	90,2	487,3
11	422,9	0,0	116,0	55,1	24,4	618,4	0,0	25,4	0,3	25,6	592,8
12	429,2	0,0	123,5	36,9	24,4	614,0	0,0	25,4	0,3	25,6	588,4
13	431,0	0,0	128,0	36,9	22,1	618,1	0,0	25,4	0,3	25,6	592,5
14	430,9	0,0	124,8	36,9	(47,2)	545,5	0,0	25,4	0,3	25,6	519,9
15	430,9	0,0	124,8	47,3	(18,7)	584,4	0,0	25,4	0,3	25,6	558,8
16	430,9	0,0	124,8	46,4	17,8	620,0	0,0	25,4	0,3	25,6	594,4
17	431,2	0,0	124,8	53,3	24,4	633,7	0,0	25,4	0,3	25,6	608,1
18	431,0	0,0	124,8	46,4	20,9	623,2	0,0	25,4	0,3	25,6	597,6
19	430,9	0,0	124,8	45,3	(4,6)	596,4	0,0	25,4	0,3	25,6	570,8
20	430,9	0,0	124,8	15,8	(18,7)	552,9	0,0	25,4	0,3	25,6	527,3
21	430,9	0,0	124,8	25,3	17,8	598,9	0,0	25,4	0,3	25,6	573,3
22	431,2	0,0	124,8	32,2	24,4	612,6	0,0	25,4	0,3	25,6	587,0
23	431,0	0,0	124,8	36,5	20,9	613,3	0,0	25,4	0,3	25,6	587,7
24	430,9	0,0	124,8	42,4	(4,6)	593,5	0,0	25,4	0,3	25,6	567,9
25	430,9	0,0	124,8	59,4	(18,7)	596,5	0,0	25,4	0,3	25,6	570,9
26	430,9	0,0	124,8	66,9	(17,0)	605,7	0,0	25,4	0,3	25,6	580,1
27	431,2	0,0	124,8	89,4	17,8	663,3	0,0	25,4	0,3	25,6	637,6
28	431,0	0,0	124,8	89,4	20,9	666,2	0,0	25,4	0,3	25,6	640,6
29	431,0	0,0	124,8	89,4	(5,7)	639,5	0,0	25,4	0,3	25,6	613,9
30	431,1	0,0	124,8	47,3	23,9	627,1	0,0	25,4	0,3	25,6	601,5

TIR = 17,0% VAN (12%) = US\$ 786.800 B/C = 1,54

CUADRO 10.5. SUBPROYECTO IPALA, GUATEMALA. ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON 75% DE LOS BENEFICIOS NETOS DE AGRICULTURA DE SECAÑO -Cifras en miles de dólares US\$-

AÑO	BENEFICIOS INCREMENTALES					INVERSIONES CON PROYECTO				FLUJO NETO TOTAL	
	AGRICULTURA		PROD. ANIMAL	PROD. Y MANEJO FORESTAL	PEQUEÑA INDUSTRIA	TOTAL	EXT. Y ORGANIZ. PRODUCT.	MEJORA CAMINOS	CAPTACION DE AGUA		TOTAL
	SECAÑO	RIEGO									
1	0,5	0,0	(16,2)	(10,4)	0,0	(26,1)	229,6	21,6	41,2	292,3	(318,4)
2	6,6	0,0	(19,3)	(16,4)	0,0	(29,2)	197,2	343,2	80,8	621,2	(650,3)
3	23,5	0,0	(33,6)	(27,3)	(2,2)	(39,6)	200,5	169,0	0,3	369,7	(409,3)
4	55,9	0,0	(15,2)	(31,4)	(47,2)	(37,9)	155,5	25,4	0,3	181,1	(219,0)
5	101,1	0,0	(11,3)	(27,9)	16,2	78,0	129,3	25,4	0,3	154,9	(76,9)
6	154,9	0,0	10,0	2,9	24,4	192,2	64,6	25,4	0,3	90,2	101,9
7	207,0	0,0	25,8	26,1	24,4	283,2	64,6	25,4	0,3	90,2	193,0
8	252,6	0,0	40,9	38,7	22,1	354,3	64,6	25,4	0,3	90,2	264,0
9	284,9	0,0	72,5	60,5	(47,2)	370,8	64,6	25,4	0,3	90,2	280,5
10	306,5	0,0	97,6	55,1	16,2	475,4	64,6	25,4	0,3	90,2	385,2
11	317,2	0,0	116,0	55,1	24,4	512,7	0,0	25,4	0,3	25,6	487,1
12	321,9	0,0	123,5	36,9	24,4	506,7	0,0	25,4	0,3	25,6	481,1
13	323,3	0,0	128,0	36,9	22,1	510,3	0,0	25,4	0,3	25,6	484,7
14	323,2	0,0	124,8	36,9	(47,2)	437,8	0,0	25,4	0,3	25,6	412,2
15	323,2	0,0	124,8	47,3	(18,7)	476,7	0,0	25,4	0,3	25,6	451,0
16	323,2	0,0	124,8	46,4	17,8	512,3	0,0	25,4	0,3	25,6	486,6
17	323,4	0,0	124,8	53,3	24,4	525,9	0,0	25,4	0,3	25,6	500,3
18	323,3	0,0	124,8	46,4	20,9	515,5	0,0	25,4	0,3	25,6	489,8
19	323,2	0,0	124,8	45,3	(4,6)	488,7	0,0	25,4	0,3	25,6	463,1
20	323,2	0,0	124,8	15,8	(18,7)	445,1	0,0	25,4	0,3	25,6	419,5
21	323,2	0,0	124,8	25,3	17,8	491,2	0,0	25,4	0,3	25,6	465,5
22	323,4	0,0	124,8	32,2	24,4	504,8	0,0	25,4	0,3	25,6	479,2
23	323,3	0,0	124,8	36,5	20,9	505,5	0,0	25,4	0,3	25,6	479,9
24	323,2	0,0	124,8	42,4	(4,6)	485,8	0,0	25,4	0,3	25,6	460,2
25	323,2	0,0	124,8	59,4	(18,7)	488,8	0,0	25,4	0,3	25,6	463,2
26	323,2	0,0	124,8	66,9	(17,0)	497,9	0,0	25,4	0,3	25,6	472,3
27	323,4	0,0	124,8	89,4	17,8	555,5	0,0	25,4	0,3	25,6	529,8
28	323,3	0,0	124,8	89,4	20,9	558,5	0,0	25,4	0,3	25,6	532,9
29	323,2	0,0	124,8	89,4	(5,7)	531,8	0,0	25,4	0,3	25,6	506,1
30	323,3	0,0	124,8	47,3	23,9	519,3	0,0	25,4	0,3	25,6	493,7

TIR = 14,2% VAN (12%) = US\$ 331.400 B/C = 1,23

CUADRO 10.6. SUBPROYECTO IPALA, GUATEMALA.
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CONSIDERANDO 75% DE LOS BENEFICIOS NETOS DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
 -Cifras en miles de dólares-

AÑO	BENEFICIOS INCREMENTALES						INVERSIONES CON PROYECTO				FLUJO NETO TOTAL
	AGRICULTURA		PROD. ANI-MAL	PROD. Y MANEJO FORESTAL	PEQUEÑA INDUSTRIA	TOTAL	EXT. Y ORGANIZ. PRODUCT.	MEJORA CAMINOS	CAPTACION DE AGUA	TOTAL	
	SECAÑO	RIEGO									
1	0,5	0,0	(12,1)	(7,8)	0,0	(19,4)	229,6	21,6	41,2	292,3	(311,8)
2	6,6	0,0	(14,5)	(12,3)	0,0	(20,2)	197,2	343,2	80,8	621,2	(641,4)
3	23,5	0,0	(25,2)	(20,5)	(1,6)	(23,8)	200,5	169,0	0,3	369,7	(393,6)
4	55,9	0,0	(11,4)	(23,6)	(35,4)	(14,4)	155,5	25,4	0,3	181,1	(195,5)
5	101,1	0,0	(8,5)	(20,9)	12,1	83,8	129,3	25,4	0,3	154,9	(171,1)
6	154,9	0,0	7,5	2,2	18,3	182,9	64,6	25,4	0,3	90,2	92,6
7	207,0	0,0	19,4	19,6	18,3	264,2	64,6	25,4	0,3	90,2	173,9
8	252,6	0,0	30,7	29,0	16,5	328,8	64,6	25,4	0,3	90,2	238,6
9	284,9	0,0	54,4	45,4	(35,4)	349,3	64,6	25,4	0,3	90,2	259,1
10	306,5	0,0	73,2	41,3	12,1	433,2	64,6	25,4	0,3	90,2	342,9
11	317,2	0,0	87,0	41,3	18,3	463,8	0,0	25,4	0,3	25,6	438,2
12	321,9	0,0	92,6	27,7	18,3	460,5	0,0	25,4	0,3	25,6	434,9
13	323,3	0,0	96,0	27,7	16,5	463,6	0,0	25,4	0,3	25,6	437,9
14	323,2	0,0	93,6	27,7	(35,4)	409,2	0,0	25,4	0,3	25,6	383,5
15	323,2	0,0	93,6	35,5	(14,0)	438,3	0,0	25,4	0,3	25,6	412,7
16	323,2	0,0	93,6	34,8	13,4	465,0	0,0	25,4	0,3	25,6	439,4
17	323,4	0,0	93,6	40,0	18,3	475,3	0,0	25,4	0,3	25,6	449,7
18	323,3	0,0	93,6	34,8	15,7	467,4	0,0	25,4	0,3	25,6	441,8
19	323,2	0,0	93,6	33,9	(3,4)	447,3	0,0	25,4	0,3	25,6	421,7
20	323,2	0,0	93,6	11,8	(14,0)	414,7	0,0	25,4	0,3	25,6	389,0
21	323,2	0,0	93,6	19,0	13,4	449,2	0,0	25,4	0,3	25,6	423,6
22	323,4	0,0	93,6	24,1	18,3	459,4	0,0	25,4	0,3	25,6	433,8
23	323,3	0,0	93,6	27,4	15,7	460,0	0,0	25,4	0,3	25,6	434,3
24	323,2	0,0	93,6	31,8	(3,4)	445,2	0,0	25,4	0,3	25,6	419,5
25	323,2	0,0	93,6	44,6	(14,0)	447,4	0,0	25,4	0,3	25,6	421,8
26	323,2	0,0	93,6	50,2	(12,8)	454,3	0,0	25,4	0,3	25,6	428,6
27	323,4	0,0	93,6	67,1	13,4	497,4	0,0	25,4	0,3	25,6	471,8
28	323,3	0,0	93,6	67,1	15,7	499,7	0,0	25,4	0,3	25,6	474,1
29	323,2	0,0	93,6	67,1	(4,3)	479,6	0,0	25,4	0,3	25,6	454,0
30	323,3	0,0	93,6	35,5	17,9	470,3	0,0	25,4	0,3	25,6	444,7

TIR = 13,6% VAN (12%) = US\$ 223.000 B/C = 1,15

CUADRO 10.7. SUBPROYECTO IPALA, GUATEMALA. ANÁLISIS ECONOMICO.
 -Cifras en miles de dólares-

AÑO	BENEFICIOS INCREMENTALES						INVERSIONES CON PROYECTO			FLUJO NETO TOTAL	
	AGRICULTURA		PROD. ANI-MAL	PROD. Y MANEJO FORESTAL	PEQUEÑA INDUSTRIA	CAPTACION DE AGUA	TOTAL	EXT. Y ORGANIZ. PRODUCT.	MEJORA CAMINOS		TOTAL
	SECAÑO	RIEGO									
1	4,9	0,0	(15,3)	(10,2)	0,0	(32,6)	(20,7)	223,4	20,7	244,0	(264,7)
2	24,9	0,0	(17,7)	(16,7)	0,0	(54,3)	(9,4)	191,9	287,9	479,7	(489,1)
3	68,7	0,0	(30,6)	(25,8)	(2,1)	0,2	10,2	195,1	141,8	336,8	(326,7)
4	137,9	0,0	(11,8)	(29,8)	(44,2)	0,2	52,1	151,3	21,3	172,6	(120,5)
5	221,6	0,0	(4,8)	(24,4)	18,0	0,2	210,5	125,8	21,3	147,0	63,5
6	309,8	0,0	16,1	7,4	26,6	0,2	359,8	62,9	21,3	84,2	275,7
7	386,3	0,0	36,5	31,8	26,6	0,2	481,2	62,9	21,3	84,2	397,0
8	449,5	0,0	52,8	46,4	24,3	0,2	573,1	62,9	21,3	84,2	489,0
9	492,9	0,0	89,6	71,0	(44,2)	0,2	609,3	62,9	21,3	84,2	525,1
10	522,0	0,0	115,7	64,9	18,0	0,2	720,6	62,9	21,3	84,2	636,5
11	536,3	0,0	137,6	64,9	26,6	0,2	765,4	0,0	21,3	21,3	744,1
12	542,6	0,0	143,8	46,5	26,6	0,2	759,6	0,0	21,3	21,3	738,3
13	544,4	0,0	149,0	46,5	24,3	0,2	764,2	0,0	21,3	21,3	742,9
14	544,3	0,0	145,1	46,5	(44,2)	0,2	691,7	0,0	21,3	21,3	670,5
15	544,3	0,0	145,1	60,0	(16,5)	0,2	732,9	0,0	21,3	21,3	711,6
16	544,3	0,0	145,1	61,3	19,6	0,2	770,2	0,0	21,3	21,3	749,0
17	544,5	0,0	145,1	62,7	26,6	0,2	778,9	0,0	21,3	21,3	757,6
18	544,4	0,0	145,1	56,3	23,2	0,2	769,0	0,0	21,3	21,3	747,7
19	544,3	0,0	145,1	54,6	(1,6)	0,2	742,4	0,0	21,3	21,3	721,1
20	544,3	0,0	145,1	23,3	(16,5)	0,2	696,2	0,0	21,3	21,3	675,0
21	544,3	0,0	145,1	34,8	19,6	0,2	743,8	0,0	21,3	21,3	722,5
22	544,5	0,0	145,1	41,4	26,6	0,2	757,6	0,0	21,3	21,3	736,3
23	544,4	0,0	145,1	46,2	23,2	0,2	758,9	0,0	21,3	21,3	737,6
24	544,3	0,0	145,1	52,6	(1,6)	0,2	740,3	0,0	21,3	21,3	719,1
25	544,3	0,0	145,1	69,0	(16,5)	0,2	742,0	0,0	21,3	21,3	720,7
26	544,3	0,0	145,1	76,5	(14,9)	0,2	751,0	0,0	21,3	21,3	729,8
27	544,5	0,0	145,1	99,0	19,6	0,2	808,2	0,0	21,3	21,3	787,0
28	544,4	0,0	145,1	99,0	23,2	0,2	811,7	0,0	21,3	21,3	790,4
29	544,3	0,0	145,1	99,0	(2,7)	0,2	785,7	0,0	21,3	21,3	764,5
30	544,4	0,0	145,1	60,0	26,1	0,2	775,6	0,0	21,3	21,3	754,3

TIR = 24,3% VAN (12%) = US\$ 1.770.000 B/C = 2,41

BIBLIOGRAFIA.

- CATIE.** 1984. Caracterización ambiental y de los principales sistemas de cultivo en fincas pequeña. Chimaltenango, Guatemala y La Esperanza, Honduras. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. (Proyecto SIPRO-CATIE-ROCAP). Serie Técnica. Informe técnico No. 37 y 41.
- CATIE.** 1985. Planificación de uso de la tierra. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. 12 p.
- CONAPLAMED.** 1990. Plantas Medicinales. V Seminario Nacional de Plantas Medicinales. Cobán, Guatemala. 1 p.
- CONTRERAS, MARIO.** 1990. Situación, perspectiva y estrategias para el uso de los plaguicidas en América Central. Oficina Regional para Programas de Centro América, ROCAP. Guatemala. 51 p.
- DEL VALLE, JOSE MANUEL.** 1988. El cultivo de crucíferas. MAGA/AID 520-T-034. Quezaltenango, Guatemala. 77 p.
- FAO-DIRYA.** 1989. Plan nacional de desarrollo y transferencia de tecnologías de recolección de agua de lluvia para pequeños agricultores. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala. II vol. 73 y 74 p.
- GALLEGOS JAUREGUI, BENJAMIN.** 1987. Consideraciones sobre la zona del proyecto de El Salvador y modelos de finca sugeridos para producción agrícola en ladera seca. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San Salvador, El Salvador. 53 p.
- GAMBIA, MARILUZ.** Artículo de prensa. Hoy es Día del Hábitat, La agricultura del equilibrio. Especial para El Espectador, Santa Fe de Bogotá. 5 de octubre de 1992.
- GOES-USAID.** 1988. Curso sobre fundamentos del manejo integrado de problemas fitosanitarios en cultivos hortícolas bajo riego, con calidad de exportación. Proyecto 519-0303-3-503471/60224. San Salvador. 28 p.
- GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA.** 1988. Costos estimados de producción de los principales productos agrícolas, temporada 1988-89. Departamento de Investigaciones Agropecuarias e Industriales. 55 p.
- _____. **DIGESA.** 1981a. Estudios Integrados de áreas rurales. Sub-programa II. Producción Agrícola, Clasificación Agrológica, Clima y Vegetación, Uso Actual de la Tierra, Unidades de Suelos y Potencial de Suelos. Dirección de Recursos Naturales Renovables. Dirección General de Servicios Agrícolas. Ministerio de Agricultura. Guatemala.
- _____. **DIGESA.** 1991b. Sondeo y dominios de recomendación. Agencia de Extensión Agrícola de Ipala. Dirección General de Servicios Agrícolas. Guatemala. 44 p.
- _____. **ICTA.** 1976. Informe anual 1975-76. Disciplina de apoyo, Socioeconomía. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Sector Público Agrícola, MAGA. Guatemala. 1-90 p.

- _____. **ICTA. 1990a.** Recomendaciones técnicas agropecuarias para los departamentos de Zacapa, Chiquimula e Izabal. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Sector Público Agropecuario y de Alimentación. Guatemala. 112 p.
- _____. **ICTA. 1990b.** Recomendaciones técnicas agropecuarias para los departamentos de Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Sector Público Agropecuario y de Alimentación. Guatemala. 1-48 p.
- _____. **MAGA. 1988.** Frutos cultivados en Guatemala. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación en colaboración con Universidad de San Carlos de Guatemala USAC y la Escuela Nacional Central de Agricultura ENCA.
- HEER ARANA, CARLOS EDUARDO.** 1981. Porqué el agricultor realiza la Asociación de cultivos en tres aldeas del departamento de Jutiapa. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. Tesis Ing. Agr. 52 p.
- HOLDRIDGE, L.R.** 1982. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura, San José, Costa Rica. 216 p.
- IICA. 1992.** Estudio semidetallado de suelos de la zona de Ipala, Chiquimula, Guatemala. Proyecto Desarrollo e Integración Regional -Plan Trifinio- (Desarrollo de zonas semiáridas de la región del Trifinio). Convenio: BCIE-IICA-Comisión Trinacional.
- IICA. 1992.** Estudio semidetallado de suelos de la zona de Esquipulas, Chiquimula, Guatemala. Proyecto Desarrollo e Integración Regional -Plan Trifinio- (Desarrollo de zonas semiaridas de la región del Trifinio). Convenio: BCIE-IICA-Comisión Trinacional.
- IICA-CATIE. 1991.** Análisis de Impacto ambiental y formulación del planes de manejo ambiental. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura; Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza. Convenio 92-90 IICA/MAGA/ Estudio Ambiental del Programa de Riego II. 200 p.
- LOZANO, J.; MARTINEZ, J.** 1991. Atlas para el desarrollo del proyecto T-6; Riego para la Región del Trifinio. Agencia Española de Cooperación Internacional, Guatemala. 46 p.
- MAGA/CATIE/ACDI. 1992.** Informe general de las actividades desarrolladas durante 1990-1992. Jutiapa, Guatemala. 11 p.
- MICHAELSEN, T.** 1977. Un sistema de clasificación por capacidad de uso para tierras marginales. PNUD-FAO-CODHEFOR, Tegucigalpa, HONDURAS. 10 p.
- MONTALDO, ALVARO.** 1983. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica. 284 p.
- MORALES ESCALANTE, SALVADOR.** 1982. Guía técnico-agrícola. Dirección General de Servicios Agrícolas, Región IV. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 162 p.
- OEA-IICA. 1990.** Diagnóstico preliminar de la zona fronteriza Atlántica Guatemala-Honduras. Unidad de Desarrollo Fronterizo. Guatemala. 73 p.
- PARLACEN/UNICEF. 1992.** Análisis de situación - Territorio del Trifinio. El Salvador- Guatemala- Honduras. Naciones Unidas, UNICEF, Guatemala. 46 p.

- PARSONS, DAVID B. et al.** 1982. Cucurbitáceas. Manuales para educación agropecuaria. Editorial Trillas, S.A. México, D.F. 55 p.
- PNUD-BANCO MUNDIAL-IICA-FIDA.** 1981. Curso sobre proyectos agrícolas y desarrollo rural. Informe de proyecto: Caso simplificado desarrollo hortofrutícola de la Región de Paquera. San José, Costa Rica. 17 p.
- SHENG, T.C.** 1971. Sistema de clasificación de la tierra por capacidad de uso. Jamaica. s.p.
- SIADES.** 1992. Comité de protección vegetal de SIADES. Sociedad de Ingenieros Agrónomos de El Salvador. San Salvador. 7 p.
- STOLL, GABY.** 1989. Protección natural de cultivos basada en recursos locales en el trópico y subtrópico. Editorial Científica Josef Margraf. Wickersheim, Alemania Federal. 180 p.
- USAC-FACULTAD DE AGRONOMIA.** 1991. Propiedades, distribución y uso de los ordenes de taxonomía de suelos. Area tecnológica, Subárea Manejo de Suelo y Agua. Guatemala. 9 p.



APENDICES

- Apéndice A.** Zona de Ipala, Guatemala, Identificación de Cultivos Según Sistema Producción y por Tipo de Uso
- Apéndice B.** Zona de Ipala, Guatamala, Interpretación Agronómica y Análisis Edafológico.



APENDICE A

ZONA DE IPALA, GUATEMALA
IDENTIFICACION DE CULTIVOS SEGUN SISTEMA PRODUCTIVO Y POR TIPO DE USO

CULTIVOS	A G R I C U L T U R A			C O N S U M O			
	SUBSIS- TENCIA	SEMICO- MERCIAL	COMER- CIAL	HUMANO	ANIMAL	INDUS- TRIAL	OTROS
ANUALES							
ARROZ		SI	SI	SI		SI	
AJO			SI	SI		SI	SI
APIO		SI		SI			
AYOTE	SI	SI		SI			SI
BROCOLI		SI	SI	SI		SI	
CAMOTE	SI	SI		SI	SI		
CEBOLLA		SI	SI	SI		SI	SI
CHILE		SI	SI	SI		SI	SI
COLIFLOR		SI		SI		SI	
FRIJOL	SI	SI		SI		SI	
JICAMA		SI		SI			
MAIZ	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
MANI		SI	SI	SI		SI	
MARIGOLD			SI			SI	
LECHUGA		SI		SI			
OKRA		SI	SI	SI		SI	
REMOLACHA		SI		SI		SI	
REPOLLO		SI		SI			
SANDIA		SI	SI	SI		SI	
SORGO	SI	SI	SI		SI	SI	
SOYA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
TOMATE		SI	SI	SI		SI	
VIGNA	SI	SI		SI		SI	
ZANAHORIA		SI		SI			
SEMICPERMANENTES							
BANANO		SI	SI	SI			
CAÑA DE AZUCAR		SI	SI			SI	SI
GUISQUIL	SI	SI		SI			
MARACUYA		SI	SI			SI	
PIÑA		SI	SI	SI		SI	
PLATANO		SI	SI	SI		SI	
PAPAYA		SI	SI	SI		SI	
YUCA	SI	SI		SI		SI	
PERMANENTES							
AGUACATE		SI	SI	SI			
CHICO-SAPOTE		SI		SI			
COCO		SI	SI	SI		SI	
CAFE			SI	SI		SI	
GUAMABA		SI		SI		SI	
GUAYABA		SI		SI		SI	
HIGO		SI	SI	SI			
ISOTE		SI	SI	SI			SI
JOCOTE	SI	SI	SI	SI			
LIMA		SI		SI		SI	
LIMON	SI	SI	SI	SI		SI	SI
MACADANIA			SI	SI		SI	
MAMEY		SI		SI			
MANDARINA		SI	SI	SI		SI	
MANGO		SI	SI	SI		SI	
MARAÑON			SI	SI		SI	
MAGUEY	SI	SI		SI		SI	SI
MARANJA	SI	SI	SI	SI		SI	
NOPAL		SI	SI	SI	SI		SI
PALMA		SI	SI				SI
PIMIENTA GORDA			SI	SI		SI	
PIMIENTA NEGRA			SI	SI		SI	
PITAYA		SI	SI	SI			SI
TAMARINDO		SI	SI	SI		SI	
TORONJA		SI	SI	SI			SI
UVA			SI	SI		SI	
SAPOTE		SI		SI			



APENDICE B

ZONA DE IPALA, GUATEMALA. INTERPRETACION EDAFOLOGICA CON FINES AGRONOMICOS

Los suelos del área de Ipala, definen dentro de la categoría con capacidad de uso de la tierra con fines hortofrutícolas, la identificación de los órdenes siguientes: Entisoles, Inceptisoles, Vertisoles y Mollisoles. Dentro de cada uno de éstos, fueron definidos diferentes subgrupos que variaron en cuanto a su extensión y naturaleza del suelo, presentándose como consociaciones o en asociaciones de suelos. Para cada subgrupo, se indica entre paréntesis a que pedon representativo pertenece y las características físicas y químicas correspondientes a cada uno, se presentan en los Cuadros B.1 y B.2.

Los subgrupos interpretados y analizados son los siguientes:

a. Entisoles

En términos de superficie, los subgrupos pertenecientes a este orden ocupan el segundo lugar en el área de Ipala. Son suelos minerales con ninguna o reducida evidencia de desarrollo pedogenético, o bien, pueden ser resultantes de procesos erosivos, naturales o provocados. Su alta frecuencia en el área puede deberse al clima seco, situación que limita la presencia y acción del agua como factor limitante de desarrollo del suelo. Además, puede deberse a la existencia de depósitos aluviales recientes. Aún cuando tengan limitado desarrollo pedogenético, en muchos casos presentan una alta capacidad productiva.

Los subgrupos analizados, pertenecientes a este orden, son los siguientes:

— Vertic Ustorthents (Pedon 4)

Esta unidad de manejo ocupa un 0,14% del área (5,00 Ha), situación que la hace insignificante. Las texturas presentadas son franco arcillo arenosas y los contenidos de arcilla son de mediano a alto; poseen características vérticas situación que dificulta su manejo (labranza), principalmente si están mojados. En época seca sufren agrietamientos y en parte endurecimiento, situación que puede ser corregida mediante el riego. No se recomienda para cultivos de tubérculos dada su consistencia. Deberá contemplarse medidas de habilitación de la tierra en función del grado de pedregosidad identificado.

Por sus propiedades químicas se determina que el manejo debe orientarse hacia el mejoramiento de los niveles de materia orgánica e incremento de los niveles de fósforo, dado que los obtenidos se consideran bajos. Por lo tanto se recomiendan adiciones de materiales orgánicos o labranza mínima y adiciones de fertilizantes del tipo N-P. Los cultivos deberán tener cierta tolerancia al grado de ligera acidez inicialmente indentificado.

— Lithic Ustorthents (pedones 9, 10 y 14)

Esta unidad de manejo ocupa una superficie de 265,84 Ha (7,7% del área total). Las texturas son franco arcillosas a arcillosas; su limitante fundamental lo constituye la profundidad efectiva del suelo, situación que condiciona estas áreas al establecimiento de pastos o cultivos de escaso sistema radicular. Además, existe limitante de labranza manual por exceso de piedras en la superficie.

CUADRO 3.1 - CARACTERISTICAS FISICAS DE LA ZONA DE IPALA, GUATEMALA

NUMERO DE PEDON	NUMERO DE UNIDAD	CLASIFICACION TAXONOMICA (SUBGRUPO)	CLASIFIC. CAPACIDAD USO (SHEMG)	SUPERFICIE		TEXTURA (1)	PER-DIENTE (%)	PEDREGOSIDAD	EROSION		DRE-MAJE
				Ha	%				TIPO	GRADO	
8	1	TYPIC PELLUSTERTS	C1	25,00	0,72	FC, FCA	4 a 8	MUY PEDREGOSO	L	M	B
10	2	LITHIC USTORTERTS	C2-PP	56,67	1,64	FCA, C	5 a 8	EXCESIVAMENTE PEDREGOSO	L	M	B
6	3	TYPIC PELLUSTERTS	C1	27,50	0,79	F, C	2 a 3	PEDREGOSO	L	L a M	B
4	4	VERTIC USTORTERTS	C1	5,00	0,14	FCA	4 a 8	PEDREGOSO	L	M	B
1	5	LITHIC USTORTERTS	FC	13,33	0,38	FCA	40 a 50	RIPIOSO	L	F	B
9	6	LITHIC USTORTERTS	C2-PP	49,17	1,42	FC, C	20 a 25	RIPIOSO	L	M	B
3	7	VERTIC USTROPEPTS	C2	15,83	0,45	FC, C	10 a 15	EXCESIVAMENTE PEDREGOSO	L	M	B
2	8	TYPIC PELLUSTERTS	C1	42,50	1,23	FC, C	4 a 8	MUY PEDREGOSO	L	L	B
6	9	TYPIC PELLUSTERTS	C1	62,50	1,80	FC	2 a 4	PEDREGOSO	L	L a M	B
13	10	TYPIC USTROPEPTS	FP-FC	25,83	0,75	C	40 a 80	RIPIOSO	S	E	B
12	11	TYPIC HAPLUSTOLLS	C1	28,33	0,82	F, FC	3 a 4	MODERADAMENTE PEDREGOSO	L	L	B
16	12	TYPIC PELLUSTERTS	C1-PP	555,00	16,02	FC, C	4 a 6	EXCESIVAMENTE PEDREGOSO	L	F	B
7	13	TYPIC PELLUSTERTS	C1	409,17	11,81	C	4 a 5	EXCESIVAMENTE PEDREGOSO	L	L	B
15	14	LITHIC USTORTERTS TYPIC PELLUSTERTS	C1-PP	140,00	4,04	FC, C	5 a 10	RIPIOSO	L	M	B
5	15	LITHIC USTROPEPTS	C1-C2	32,50	0,94	C	1 a 4	EXCESIVAMENTE PEDREGOSO	L	M	B
7	16	TYPIC PELLUSTERTS	C1	321,67	9,29	C	4 a 5	EXCESIVAMENTE PEDREGOSO	L	L	B
11	17	TYPIC PELLUSTERTS	C1	181,25	5,23	FC	4 a 6	PEDREGOSO	L	M	B
14	18	LITHIC USTORTERTS	C1-PP	90,00	2,60	C	4 a 9	EXCESIVAMENTE PEDREGOSO	L	M	B
2	19	TYPIC PELLUSTERTS	C1	438,13	12,65	FC, C	4 a 8	MUY PEDREGOSO	L	L	B
6	20	TYPIC PELLUSTERTS	C1	423,34	12,22	F, C	2 a 3	PEDREGOSO	L	L a M	B
17	21	PALUSTRALIC PELLUSTERTS	C1	110,00	3,18	FC, C	2 a 5	MODERADAMENTE PEDREGOSO	L	M	B
7	22	TYPIC PELLUSTERTS	C1	155,00	4,48	C	4 a 5	EXCESIVAMENTE PEDREGOSO	L	L	B
AREA URBANA				256,24	7,40						
TOTAL				3.463,96	100,00						

Por sus propiedades químicas se determina que el manejo debe orientarse hacia la conservación de los niveles de materia orgánica reportados (considerados como apropiados), a través de prácticas de conservación de suelos o labranza mínima. Además es necesario incrementar los niveles de fósforo puesto que los obtenidos se consideran bajos. En el caso de la unidad representada por el pedon N° 10, deberá agregarse potasio si los cultivos a desarrollar tienen altos requerimientos de este elemento. Para esta unidad, los fertilizantes serán del tipo N-P y N-P-K.

b. Vertisoles

Son suelos con contenidos de arcilla cercanos o mayores de 30% en todos sus horizontes hasta una profundidad de 50 cm. El tipo de arcilla que poseen tiene un alto poder de expansión y contracción en función del grado de humedad presente en el suelo, ésta condición provoca agrietamientos del suelo en períodos secos. Estos suelos son productivos pero de difícil manejo, especialmente con la labranza y el drenaje.

Para el área de Ipala, representa el subgrupo de suelos de mayor importancia por la extensión ocupada. Dentro de las clases apropiadas para hortalizas y frutales se identificaron los subgrupos siguientes:

— Typic Pellusterts (Pedones 2, 6, 7, 8, 11, 15, 16)

Estos suelos ocupan una superficie de 2.711,06 Ha (78,2% del área), constituyen con esto la unidad de manejo de mayor importancia. Sobresalen sus altos contenidos de arcilla que por su naturaleza dan al suelo una consistencia muy dura, con alta capacidad de retención de humedad y alto capacidad de expansión y contracción por lo que sufren agrietamientos en época seca; la anterior situación se alivia con la aplicación de agua de riego. La labranza es difícil cuando los suelos están saturados de humedad (mojados). En todas las unidades de mapeo diferenciadas, presenta la limitante de pedregosidad en la superficie dificultándose con ello la labranza, tanto mecánica como manual. Los cultivos a establecer deberán ser adaptables a las texturas dominantes y eventualmente a condiciones de saturación de agua por la dificultad que presentan estos suelos para el drenaje interno. No se recomiendan los tubérculos.

En términos generales presentan un alto potencial de fertilidad expresado por los valores de capacidad de intercambio catiónico obtenidos, situación asociada a los altos contenidos de arcilla. En relación a la fertilidad efectiva el manejo debe orientarse a mantener y en lo posible incrementar los niveles de materia orgánica indicados, a través de labranza de conservación, cultivos de cobertura y/o adiciones de materiales orgánicos o compost. En todos los casos deberá adicionarse fósforo que, en la zona se presenta como un elemento limitante; en algunos casos deberá adicionarse potasio (para el caso específico de las unidades representadas por los pedones N° 8, 11 15 y 16). Se recomienda realizar determinaciones de fijación de potasio puesto que se considera que en los suelos de la zona de Ipala, por ser de origen volcánico, este elemento debiera presentarse en niveles altos. Las fertilizaciones deberán ser del tipo N-P donde el potasio se encuentra en niveles adecuados y donde se encuentra como limitante, serán del tipo N-P-K. Puede utilizarse fertilizantes de reacción ácida. Un cultivo considerado apropiado es el arroz. Sin embargo, la excesiva pedregosidad dificulta su mecanización.

— Palleustollic Pellusterts

Los suelos de esta unidad ocupan una superficie de 110,00 Ha (3,2% del área). Los contenidos de arcilla se consideran altos y, al igual que el subgrupo mencionado anteriormente, dan al suelo una consistencia muy dura, con alta capacidad de retención de humedad y alta capacidad

de expansión y contracción por lo que sufren agrietamientos en época seca; la anterior situación se alivia con la aplicación de agua de riego. La labranza es difícil cuando los suelos están saturados de humedad (mojados). Estos suelos presentan una serie de capas de diferente edad pedogenética a diferencia de otros vertisoles. Son bastante profundos y con limitante relativa en relación al grado de pedregosidad presentado. Los cultivos a establecer deberán adaptarse al grupo textural y eventualmente a condiciones de saturación de agua por la dificultad que presentan estos suelos para el drenaje interno. No se recomiendan los tubérculos.

CUADRO B.2 - RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICOS DE SUELOS DEL AREA DE IPALA, GUATEMALA

CAPAC. DE USO	NUMERO DE PEDON	NUMERO DE UNIDAD	HORIZONTE	CIC	SB (%)	MO (%)	pH en H ₂ O	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm
PC	1	5	C6A	26,46	63,57	7,79	6,10	4,04	222,00	13,41	2,00
C1	2	8	A	37,82	71,87	2,84	5,90	14,53	255,00	14,97	4,47
			AC ₁	47,72	78,46	1,45	6,30	1,14	150,00	18,71	4,98
C2	3	7	A	57,08	77,54	9,96	6,50	2,17	545,00	20,90	6,58
			2Bw	57,17	61,54	2,53	5,70	0,20	38,00	15,28	6,17
C1	4	4	Ap	24,23	65,87	2,77	5,80	14,98	323,00	10,60	2,42
			2AC	27,93	69,85	2,34	6,00	2,62	188,00	12,47	2,83
			2CA	27,85	67,62	1,53	6,50	2,43	188,00	11,85	3,13
C1-C2	5	15	A	46,74	79,31	4,41	6,50	29,78	415,00	19,65	6,27
			AC	53,17	73,11	2,03	6,60	6,94	198,00	19,34	5,55
C1	6	20	Ap	15,88	100,00	3,33	5,95	9,83	278,00	14,65	3,03
			AC	43,37	75,03	1,53	6,00	1,46	140,00	16,22	3,44
C1	7	22	A	39,09	73,48	4,00	6,50	2,11	497,00	18,09	4,21
			AC	48,33	73,41	1,50	6,40	0,10	88,00	19,02	3,55
C1	8	1	A	28,97	81,77	3,86	6,00	4,68	275,00	14,66	3,85
			2AC	22,62	65,43	1,55	6,00	1,79	18,00	10,29	2,41
C2-PP	9	6	AC	51,98	100,00	7,67	6,30	0,88	125,00	19,65	4,78
			R&C	50,99	67,62	3,60	5,80	1,79	58,00	15,59	4,11
C2-PP	10	2	AC	24,60	65,16	2,93	5,90	3,39	80,00	10,29	2,98
			2AC	37,30	71,10	1,77	5,90	0,20	18,00	10,60	4,37
C1	11	17	A	32,70	78,47	3,72	5,90	7,26	183,00	15,28	3,80
			AC	36,90	71,70	2,57	6,00	3,39	55,00	15,28	3,55
C1	12	11	Ap	25,79	73,21	2,07	6,00	32,24	262,00	13,72	3,49
			2AC	34,52	80,74	1,69	6,20	22,92	140,00	15,28	4,16
FP-PC	13	10	AC	38,49	59,50	4,21	6,19	15,56	345,00	17,15	4,78
			CA	42,26	70,37	3,72	6,42	1,96	90,00	17,78	4,37
C1-PP	14	18	AC	38,49	81,14	4,02	6,54	3,82	435,00	16,53	5,24
			CA	47,22	88,31	1,39	7,30	1,35	563,00	21,21	5,40
C1-PP	15	14	A	39,29	73,36	5,33	6,10	2,58	63,00	14,66	9,21
			AC	51,39	74,04	1,21	5,10	0,42	8,00	6,86	10,79
C1-PP	16	12	A	32,98	88,75	4,62	6,10	1,04	118,00	19,02	5,60
			ACm	39,33	86,58	1,34	5,65	0,11	20,00	14,97	5,65
C1	17	21	A	33,35	79,70	4,26	6,20	10,00	128,00	18,71	3,75
			2A	29,40	84,86	2,55	6,10	6,91	123,00	18,40	4,06
			2AC	41,12	91,66	2,03	6,20	3,82	140,00	20,27	5,45

Por las características químicas obtenidas se determina que el manejo de la fertilidad debe estar orientado a mantener y en lo posible incrementar los niveles de materia orgánica, a través de labranza de conservación, cultivos de cobertura y/o adiciones materiales orgánicos o "compost". Además, se debe incrementar los niveles de fósforo puesto que los obtenidos en los horizontes superficiales de estos suelos se consideran bajos. Las fertilizaciones deberán ser del tipo N-P. Un cultivo considerado apropiado es el arroz. Sin embargo, su grado de pedregosidad presente no facilita la mecanización.

c. Inceptisoles

Son suelos con un incipiente grado de desarrollo pedogenético de tal forma que es posible diferenciar algunos horizontes de diagnóstico, superficiales y subsuperficiales. Ocupan posiciones fisiográficas alejadas de corrientes actuales de ríos y/o rodamientos coluviales. Pueden ser altamente productivos y en términos generales no presentan mayores problemas para su manejo. Para el área de Ipala, se identificaron los siguientes subgrupos:

– Vertic Ustropepts (Pedon 3)

Esta unidad de manejo ocupa una superficie de 15,83 Ha (0,45% del área total). Las texturas presentadas son franco arcillosas y arcillosas; el riesgo a erosión es moderado y por el grado de pedregosidad presente se tiene limitante para la labranza manual y mecánica. Al poseer características vérticas se presentan problemas de agrietamiento en época seca. Las capas arcillosas en el interior del suelo, dificultan el uso de estos suelos para plantas como cebolla (*Allium cepa*) y maní (*Arachis hypogea*).

De acuerdo a sus propiedades químicas, se determina que el manejo de estos suelos debe ser orientado hacia el mantenimiento del contenido de materia orgánica a través de labranza de conservación y cultivos en fajas. Otro aspecto a considerar en el manejo, en términos de fertilidad, es el incremento de los niveles de fósforo que se encuentran muy bajos. Además, en el caso de utilizar cultivos muy exigentes en potasio se deberá adicionar éste elemento. Los fertilizantes deberán ser del tipo N-P y N-P-K. Se recomienda además, adiciones mínimas del elemento calcio a efecto de balancear la relación calcio:magnesio y llevarla a su estado óptimo 4:1. Esto último a través de fertilizaciones foliares.

– Lithic Ustropepts (Pedon 5)

Esta unidad de manejo ocupa una superficie de 32,50 Ha (0,94% del área total). Las texturas son arcillosas; su limitante fundamental lo constituye la profundidad efectiva del suelo, situación que condiciona estas áreas al establecimiento de pastos o cultivos de escaso sistema radicular. Además, existe limitante de labranza manual por la excesiva pedregosidad en la superficie.

Por sus propiedades químicas se determina que el manejo debe orientarse hacia el mantenimiento y/o mejoramiento de los niveles de materia orgánica y hacia un manejo más apropiado para el elemento fósforo pues, con base en el nivel reportado para el horizonte superficial se infiere que ha existido un mal manejo del mismo. Probablemente si se han dado fertilizaciones con este elemento no ha existido una labor de localización al nivel de mayor absorción radicular. Esta situación puede ser corregida a través de un mayor enterramiento del fertilizante que contenga fósforo dentro de su formulación. Los fertilizantes serán del tipo N-P.

d. Mollisoles

Estos suelos generalmente son desarrollados sobre pastizales y tienen la característica de poseer altas saturaciones de bases en todos sus horizontes hasta los cincuenta centímetros de profundidad y además, su consistencia se considera suave. Están reconocidos como suelos de alta productividad por lo que si las condiciones topográficas lo permiten, pueden ser utilizados intensivamente para la producción agrícola. No son difíciles de cultivar.

Para el área de Ipala, se identificó el subgrupo siguiente:

— **Typic Haplustolls (Pedon 12)**

Esta unidad de manejo ocupa una superficie de 28,33 Ha (0,82% del área total). Las texturas son francas o franco arcillosas, no existen riesgos por erosión hídrica, no hay limitantes de profundidad o por capas arcillosas endurecidas. Existe limitante de labranza manual por el grado de pedregosidad presentado en la superficie. Por sus propiedades físicas se consideran apoyados para cultivos de tubérculos y para aquellos muy susceptibles a la humedad como el melón (*Cucumis melo*) y tomate (*Lycopersicum esculentum*).

Por sus propiedades químicas se determina que estos suelos poseen un alto potencial de fertilidad y en términos de fertilidad real, el manejo debe orientarse hacia el mejoramiento de los niveles de materia orgánica, a través de adiciones de "compost", cultivos de cobertura y labranza de conservación. Los fertilizantes serán del tipo N, es decir, únicamente a base de nitrógeno. No existen problemas para el uso de fertilizantes de reacción ácida como el sulfato de amonio.

APENDICE C
INFORMACION FINANCIERA Y ECONOMICA

APENDICE C
INFORMACION FINANCIERA Y ECONOMICA
CUADRO C.1. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIEROS
CIFRAS EN DOLARES US\$

BENEFICIOS INCREMENTALES

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AGRICULTURA DE SECANO	713	0.747	31.316	74.579	134.746	206.521	275.939	336.789	379.869	408.715
AGRICULTURA BAJO RIEGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRODUCCION ANIMAL	(16.198)	(19.280)	(33.592)	(15.186)	(11.322)	9.974	25.801	40.893	72.529	97.626
PROD. Y MANEJO FORESTAL	(10.432)	(16.449)	(27.324)	(31.433)	(27.906)	2.924	26.071	38.702	60.523	55.085
PEQUEÑA EMP. Y ACTIVIDADES	0	0	(2.162)	(47.169)	16.168	24.407	24.407	22.065	(47.169)	16.168
BENEFICIOS TOTALES	(25.917)	(26.982)	(31.762)	(19.208)	111.605	243.826	352.218	438.449	465.753	577.595
EXTENSION Y ORGANIZACION	229.552	197.198	200.469	155.496	129.261	64.630	64.630	64.630	64.630	64.630
CANALIZOS	21.570	343.151	169.015	25.352	25.352	25.352	25.352	25.352	25.352	25.352
CAPTACION DE AGUA	41.214	80.821	264	264	264	264	264	264	264	264
INVERSION TOTAL	292.337	621.170	369.748	181.112	154.877	90.247	90.247	90.247	90.247	90.247
FLUJO NETO	(318.253)	(648.152)	(401.509)	(200.320)	(43.192)	153.579	261.971	348.202	375.506	487.348
	TIR =	16,95%	VAN 12% =	786.830	B/C =	1,54				

CUADRO C.2. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO FINANCIERO FINCAS AGRICULTURA SECAHO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. SITUACIÓN FINCAS TIPO 1										
BENEFICIO INCREMENTAL	(20)	61	122	309	511	659	752	752	752	752
INCORPORACION METAS/AÑO	9	19	47	56	37	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 1	(184)	547	1.102	2.779	4.603	5.927	6.764	6.764	6.764	6.764
FINCAS AÑO 2		(389)	1.155	2.326	5.868	9.718	12.512	14.280	14.280	14.280
FINCAS AÑO 3	0	0	(962)	2.856	5.754	14.514	24.038	30.951	35.323	35.323
FINCAS AÑO 4	0	0	0	(1.147)	3.403	6.855	17.294	28.641	36.877	42.087
FINCAS AÑO 5	0	0	0	0	(758)	2.249	4.529	11.426	18.924	24.365
TOTAL BENEFICIO INCREMENTAL	(184)	158	1.294	6.815	18.870	39.263	65.138	92.062	112.168	122.819
2. SITUACIÓN FINCAS TIPO 2										
BENEFICIO INCREMENTAL	174	875	1.825	2.670	3.567	4.538	5.351	5.944	6.292	6.514
INCORPORACION METAS/AÑO	28	46	46	46	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 1	4.885	24.491	51.101	74.766	99.862	127.051	149.822	166.433	176.175	182.405
FINCAS AÑO 2	0	8.026	40.235	83.952	122.831	164.059	208.727	246.136	273.425	289.430
FINCAS AÑO 3	0	0	8.026	40.235	83.952	122.831	164.059	208.727	246.136	273.425
FINCAS AÑO 4	0	0	0	8.026	40.235	83.952	122.831	164.059	208.727	246.136
FINCAS AÑO 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL BENEFICIO INCREMENTAL	4.885	32.517	99.362	206.980	346.880	497.893	645.438	785.355	904.463	991.396
3. SITUACIÓN FINCAS TIPO 3										
BENEFICIO INCREMENTAL	(84)	1.389	3.684	7.736	11.948	16.673	18.918	21.031	21.604	21.991
INCORPORACION METAS/AÑO	11	19	19	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 1	(922)	15.280	40.519	85.096	131.431	183.402	208.097	231.340	237.649	241.904
FINCAS AÑO 2	0	(1.593)	26.392	69.988	146.985	227.017	316.785	359.440	399.587	410.485
FINCAS AÑO 3	0	0	(1.593)	26.392	69.988	146.985	227.017	316.785	359.440	399.587
FINCAS AÑO 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL BENEFICIO INCREMENTAL	(922)	13.687	65.318	181.476	348.404	557.404	751.899	907.564	996.676	1.051.976
4. SITUACIÓN FINCAS TIPO 4										
BENEFICIO INCREMENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCORPORACION METAS/AÑO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL BENEFICIO INCREMENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL BENEFICIO INCREMENTAL	3.779	46.361	165.975	395.271	714.153	1.094.559	1.462.475	1.784.981	2.013.307	2.166.192
TRES TIPOS FINCA (Q)	713	8.747	31.316	74.579	134.746	206.521	275.939	336.789	379.669	408.715
EQUIVALENTE EN US\$ 5,30										

CUADRO C.3. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
BENEFICIOS INCREMENTALES FINANCIEROS CORRESPONDIENTES A LOS MODELOS PECUARIOS

MODELO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
AVES	(19.459)	(37.069)	(53.551)	(24.411)	(15.408)	32.789	42.697	55.552	72.637	82.846
PORCINOS	(1.114)	(2.991)	(7.832)	(8.299)	(3.537)	1.337	29.152	31.680	40.884	38.595
CAPRINOS	(12.014)	(24.091)	(35.064)	(9.813)	6.135	40.392	54.538	59.825	64.583	68.076
BOVINOS EN 4 Ha	(7.901)	(13.586)	(17.058)	(9.715)	(7.775)	9.193	29.758	38.047	84.865	97.977
BOVINOS EN 20 Ha	(7.079)	(7.487)	(5.550)	3.260	(18.113)	(9.539)	1.910	62.539	142.745	251.235
CENTRO DE MONTA	38.281	16.961	58.981	31.509	21.309	21.309	21.309	30.909	21.309	21.309
TOTAL BENEF. INCR.	(85.847)	(102.185)	(178.036)	(80.487)	(60.008)	52.862	136.746	216.733	384.405	517.420
INDICADORES FINANCIEROS	TIR =	32,04%	VAN 12% = 1.691.215							
EQUIVALENTE US\$	5,30	(16.198)	(19.280)	(33.592)	(15.186)	(11.322)	9.974	25.801	40.893	72.529

CUADRO C.4. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO FINANCIERO DE LA INTRODUCCION DE METAS EN AVES

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INTROD. METAS POR AÑO	38	76	117	76	76					
BENEF. INCR. AÑO 1	(19.459)	1.850	2.663	3.487	4.638	3.753	8.613	10.523	8.292	9.131
BENEF. INCR. AÑO 2	0	(38.918)	3.699	5.326	6.973	9.276	7.506	17.225	21.046	16.584
BENEF. INCR. AÑO 3	0	0	(59.913)	5.695	8.200	10.735	14.279	11.555	26.518	32.400
BENEF. INCR. AÑO 4	0	0	0	(38.918)	3.699	5.326	6.973	9.276	7.506	17.225
BENEF. INCR. AÑO 5	0	0	0	0	(38.918)	3.699	5.326	6.973	9.276	7.506
TOTAL BENEF. INCREM.	(19.459)	(37.069)	(53.551)	(24.411)	(15.408)	32.789	42.697	55.552	72.637	82.846
INDICADORES FINANCIEROS	TIR =	25,48%	VAN 12% = 222.925							

CUADRO C.5. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO FINANCIERO AL INTRODUCIR METAS BOVINOS (20 Ha)

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
MODULOS BOVINOS/AÑO	3	6	9	6	6					
MODULOS INGRESAN AÑO 1	(7.079)	6.671	2.345	(7.284)	(9.762)	13.806	13.463	28.288	37.694	36.446
MODULOS INGRESAN AÑO 2	0	(14.158)	13.342	4.689	(14.568)	(19.524)	27.612	26.925	56.576	75.389
MODULOS INGRESAN AÑO 3	0	0	(21.237)	20.013	7.034	(21.852)	(29.286)	41.418	40.388	84.863
MODULOS INGRESAN AÑO 4	0	0	0	(14.158)	13.342	4.689	(14.568)	(19.524)	27.612	26.925
MODULOS INGRESAN AÑO 5	0	0	0	0	(14.158)	13.342	4.689	(14.568)	(19.524)	27.612
TOTAL BENEF. INCREMENTAL	(7.079)	(7.487)	(5.550)	3.260	(18.113)	(9.539)	1.910	62.539	142.745	251.235
INDICADORES FINANCIEROS	TIR =	60,94%	VAN 12% = 985.916							

CUADRO C.6. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO FINANCIERO AL INTRODUCIR METAS DE BOVINOS (4 EA)

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INTRODUCCION METAS POR AÑO	4	8	12	8	8					
METAS INGRESAN AÑO 1	(7.901)	2.216	2.213	(4.987)	6.930	1.436	11.644	6.565	20.071	11.980
METAS INGRESAN AÑO 2	0	(15.802)	4.432	4.426	(9.974)	13.860	2.872	23.288	13.130	40.142
METAS INGRESAN AÑO 3	0	0	(23.703)	6.648	6.639	(14.961)	20.790	4.308	34.932	19.695
METAS INGRESAN AÑO 4	0	0	0	(15.802)	4.432	4.426	(9.974)	13.860	2.872	23.288
METAS INGRESAN AÑO 5	0	0	0	0	(15.802)	4.432	4.426	(9.974)	13.860	2.872
TOTAL INGRESOS INCREMENTALES	(7.901)	(13.586)	(17.058)	(9.715)	(7.775)	9.193	29.758	30.047	84.865	97.977
INDICADORES FINANCIEROS	TIR =	41,688				VAM 128 =	351.890			

CUADRO C.7. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO FINANCIERO DE LA INTRODUCCION DE METAS EN CABRAS

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INTROD. METAS POR AÑO	12	24	40	24	24					
BEHEF. INCR. AÑO 1	(12.014)	(64)	5.109	4.209	4.041	6.588	6.588	6.588	6.588	6.588
BEHEF. INCR. AÑO 2	0	(24.028)	(127)	10.218	8.418	9.683	13.176	13.176	13.176	13.176
BEHEF. INCR. AÑO 3	0	0	(40.046)	(212)	17.030	14.010	16.138	21.960	21.960	21.960
BEHEF. INCR. AÑO 4	0	0	0	(24.028)	(127)	10.218	8.418	9.683	13.176	13.176
BEHEF. INCR. AÑO 5	0	0	0	0	(24.028)	(127)	10.218	8.418	9.683	13.176
TOTAL BEHEF. INCREM.	(12.014)	(24.091)	(35.064)	(9.813)	6.135	40.392	54.538	59.825	64.583	68.076
INDICADORES FINANCIEROS	TIR =	34,088				VAM 128 =	220.579			

CUADRO C.8. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO FINANCIERO DE LA INTRODUCCION DE METAS EN PORCINOS

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INTROD. METAS POR AÑO	2	4	11	4	4					
BEHEF. INCR. AÑO 1	(1.114)	(763)	(179)	(1.515)	4.232	3.088	3.088	3.088	3.088	3.088
BEHEF. INCR. AÑO 2	0	(2.227)	(1.527)	(359)	(3.029)	8.464	6.175	6.175	6.175	6.175
BEHEF. INCR. AÑO 3	0	0	(6.125)	(4.199)	(986)	(8.330)	23.277	16.982	16.982	16.982
BEHEF. INCR. AÑO 4	0	0	0	(2.227)	(1.527)	(359)	(3.029)	8.464	6.175	6.175
BEHEF. INCR. AÑO 5	0	0	0	0	(2.227)	(1.527)	(359)	(3.029)	8.464	6.175
TOTAL BEHEF. INCREM.	(1.114)	(2.991)	(7.832)	(8.299)	(3.537)	1.337	29.152	31.680	40.884	38.595
INDICADORES FINANCIEROS	TIR =	48,618				VAM 128 =	130.415			

CUADRO C.9. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO FINANCIERO DE LA INTRODUCCION DE METAS DE AGROFORESTERIA

SITUACION POR ACTIVIDAD\AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIO INCREMENTAL BOSQUE ENERGÉTICO + B.VIVA	(2.604)	(3.792)	(6.657)	(7.273)	(4.625)	4.931	11.768	16.092	21.988	16.550
BENEFICIO INCREMENTAL CERCAS VIVAS	(2.771)	(4.090)	(4.762)	(5.396)	(3.314)	5.509	8.265	8.265	13.393	13.393
BENEFICIO INCREMENTAL ARBOLLES EN POTREROS	(765)	(1.642)	(3.133)	(4.407)	(4.455)	(2.019)	954	3.972	6.990	6.990
BENEFICIO INCREMENTAL BOSQUE PROTECTOR CAUCES	(4.292)	(6.924)	(12.771)	(14.357)	(15.512)	(5.498)	5.085	10.373	18.152	18.152
BENEFICIO INCREMENTAL SISTEMA TAUNGYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENEFICIO INCREMENTAL CAFE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENEFICIO INCREMENTAL MARIANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL BENEFICIOS INCREMENT.	(10.432)	(16.449)	(27.324)	(31.433)	(27.906)	2.924	26.071	38.702	60.523	55.085
INDICADORES FINANCIEROS	TIR = 22,15% VAN 128 = 99.367									

CUADRO C.10. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPLEMENTARIO FINANCIERO A LA INTRODUCCIÓN DE METAS DE CERCAS VIVAS

ESTABLECIMIENTO (KM)		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ea AÑO 1											
COSTOS		3.344	554	678	678	678	678	678	678	678	678
INGRESOS		573	621	2.051	0	2.051	2.051	2.051	2.051	2.051	2.051
M. DE O.		320	120	120	160	160	160	160	160	160	160
Ea AÑO 2											
COSTOS		0	5.016	832	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
INGRESOS		0	859	931	3.077	0	3.077	3.077	3.077	3.077	3.077
M. DE O.		0	480	180	180	240	240	240	240	240	240
Ea AÑO 3											
COSTOS		0	0	7.524	1.247	1.525	1.525	1.525	1.525	1.525	1.525
INGRESOS		0	0	1.289	1.397	4.615	0	4.615	4.615	4.615	4.615
M. DE O.		0	0	720	270	270	360	360	360	360	360
Ea AÑO 4											
COSTOS		0	0	0	8.360	1.386	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694
INGRESOS		0	0	0	1.432	1.552	5.128	0	5.128	5.128	5.128
M. DE O.		0	0	0	800	300	300	400	400	400	400
Ea AÑO 5											
COSTOS		0	0	0	0	8.360	1.386	1.694	1.694	1.694	1.694
INGRESOS		0	0	0	0	1.432	1.552	5.128	0	5.128	5.128
M. DE O.		0	0	0	0	800	300	300	400	400	400
TOTALES											
COSTOS		3.344	5.570	9.033	11.101	12.965	6.299	6.607	6.607	6.607	6.607
INGRESOS		573	1.480	4.271	5.906	9.650	11.808	14.871	14.871	19.999	19.999
M. DE O.		320	600	1.020	1.410	1.770	1.360	1.460	1.560	1.560	1.560
RENDIMIENTO NETO		(2.771)	(4.090)	(4.762)	(5.396)	(3.314)	5.509	8.265	8.265	13.393	13.393
		28,94		VAM (12%)	36.784	B/C (12%)	1,64				

CUADRO C.11. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
INTRODUCCION DE METAS DE ARBOLES EN POTREROS COMPORTAMIENTO FINANCIERO

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
METAS CON EL PROYECTO)										
ESTABLECIMIENTO (EA)	27	40	66	67	67					
EA AÑO 1										
COSTOS	765	509	509	509	676	676	676	676	676	676
INGRESOS	0	0	0	0	1.383	1.383	1.383	1.383	1.383	1.383
M. DE O.	108	54	54	108	108	108	108	108	108	108
EA AÑO 2										
COSTOS	0	1.133	755	755	755	1.001	1.001	1.001	1.001	1.001
INGRESOS	0	0	0	0	0	2.048	2.048	2.048	2.048	2.048
M. DE O.	0	160	80	80	160	160	160	160	160	160
EA AÑO 3										
COSTOS	0	0	1.869	1.245	1.245	1.245	1.652	1.652	1.652	1.652
INGRESOS	0	0	0	0	0	0	3.380	3.380	3.380	3.380
M. DE O.	0	0	264	132	132	264	264	264	264	264
EA AÑO 4										
COSTOS	0	0	0	1.898	1.264	1.264	1.264	1.677	1.677	1.677
INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	3.431	3.431	3.431
M. DE O.	0	0	0	268	134	134	268	268	268	268
EA AÑO 5										
COSTOS	0	0	0	0	1.898	1.264	1.264	1.264	1.677	1.677
INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	0	3.431	3.431
M. DE O.	0	0	0	0	268	134	134	268	268	268
TOTALES										
COSTOS	765	1.642	3.133	4.407	5.837	5.450	5.856	6.269	6.682	6.682
INGRESOS	0	0	0	0	1.383	3.431	6.810	10.241	13.672	13.672
M. DE O.	108	214	398	588	802	800	934	1.068	1.068	1.068
BIENEFICIO NETO	(765)	(1.642)	(3.133)	(4.407)	(4.455)	(2.019)	954	3.972	6.990	6.990
TIR =	21,528	VAM (128)	13,044	B/C (128)	1,34					

CUADRO C-12. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO FINANCIERO AL INTRODUCIR METAS DE BOSQUES ENERGETICOS MAS BARRERAS VIVAS

ESTABLECIMIENTO (HA)	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
HA AÑO 1										
COSTOS	1.628	(656)	(823)	(733)	(640)	(733)	(733)	(733)	(733)	(733)
INGRESOS	(977)	(977)	(977)	(977)	3.111	980	980	980	980	980
INGRESO NETO	(2.604)	(320)	(154)	(244)	3.751	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712
HA AÑO 2										
COSTOS	0	2.170	(875)	(1.097)	(977)	(854)	(977)	(977)	(977)	(977)
INGRESOS	0	(1.302)	(1.302)	(1.302)	(1.302)	4.148	1.306	1.306	1.306	1.306
INGRESO NETO	0	(3.472)	(427)	(205)	(325)	5.002	2.283	2.283	2.283	2.283
HA AÑO 3										
COSTOS	0	0	3.798	(1.531)	(1.919)	(1.709)	(1.494)	(1.709)	(1.709)	(1.709)
INGRESOS	0	0	(2.279)	(2.279)	(2.279)	(2.279)	7.259	2.286	2.286	2.286
INGRESO NETO	0	0	(6.076)	(747)	(359)	(569)	8.753	3.995	3.995	3.995
HA AÑO 4										
COSTOS	0	0	0	3.798	(1.531)	(1.919)	(1.709)	(1.494)	(1.709)	(1.709)
INGRESOS	0	0	0	(2.279)	(2.279)	(2.279)	(2.279)	7.259	2.286	2.286
INGRESO NETO	0	0	0	(6.076)	(747)	(359)	(569)	8.753	3.995	3.995
HA AÑO 5										
COSTOS	0	0	0	0	4.340	(1.750)	(2.194)	(1.954)	(1.707)	(1.954)
INGRESOS	0	0	0	0	(2.604)	(2.604)	(2.604)	(2.604)	8.296	2.612
INGRESO NETO	0	0	0	0	(6.944)	(854)	(410)	(850)	10.003	4.566
TOTALES										
COSTOS INCREMENTALES	1.628	1.514	2.100	437	(727)	(6.965)	(7.106)	(6.866)	(6.835)	(7.082)
INGRESOS INCREMENTALES	(977)	(2.279)	(4.557)	(6.836)	(5.352)	(2.034)	4.662	9.226	15.153	9.469
INGRESOS NETOS	(2.604)	(3.792)	(6.657)	(7.273)	(4.625)	4.931	11.768	16.092	21.988	16.550
TIR =	32,388				VAM (12%) =	55.073				

CUADRO C.13. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO FINANCIERO INTRODUCCION DE NETAS DE BOSQUES DE PROTECCION

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
ESTABLECIMIENTO (KM)	3	4	7	7	7	0	0	0	0	0
1 KM = 2.5 HA (DENSIDAD 2200 ARBOLES/HA)										
Km AÑO 1	4.292	1.201	1.155	0	0	0	1.109	0	0	0
COSTOS	0	0	0	0	0	0	8.888	0	0	0
INGRESOS	675	375	375	735	735	735	735	0	0	0
M. DE O.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Km AÑO 2	0	5.723	1.602	1.540	0	0	0	1.478	0	0
COSTOS	0	0	0	0	0	0	0	11.851	0	0
INGRESOS	0	900	500	980	980	980	980	980	0	0
M. DE O.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Km AÑO 3	0	0	10.015	2.803	2.695	0	0	0	0	0
COSTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	2.587	0
INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	0	20.740	0
M. DE O.	0	0	1.575	875	875	1.715	1.715	1.715	1.715	0
Km AÑO 4	0	0	0	10.015	2.803	2.695	0	0	0	0
COSTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.587
INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.740
M. DE O.	0	0	0	1.575	875	875	1.715	1.715	1.715	1.715
Km AÑO 5	0	0	0	0	10.015	2.803	2.695	0	0	0
COSTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M. DE O.	0	0	0	0	1.575	875	875	1.715	1.715	1.715
TOTALES	4.292	6.924	12.771	14.357	15.512	5.498	3.804	1.478	2.587	2.587
COSTOS	0	0	0	0	0	0	8.888	11.851	20.740	20.740
INGRESOS	675	1.275	2.450	3.685	5.040	5.180	6.020	6.125	5.145	3.430
M. DE O.	(4.292)	(6.924)	(12.771)	(14.357)	(15.512)	(5.498)	5.085	10.373	18.152	18.152
BENEFICIO NETO										
TIR =	10,508	VAN (12%)		(5,534)	B/C (12%)		0,87			

CUADRO C.14. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
ANALISIS FINANCIERO DE LOS COMPONENTES ACTESIALES

TIPO ART:ING/COSTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EMBITIDOS										
INGRESOS TOTALES	8.564	10.704	14.272	14.272	14.272	14.272	14.272	8.564	10.704	14.272
COSTOS TOTALES	10.726	10.686	12.953	12.953	12.953	12.953	12.953	10.726	10.686	12.953
EMPACADO DE FRIJOL										
INGRESOS TOTALES	68.600	82.320	96.040	96.040	96.040	96.040	96.040	68.600	82.320	96.040
COSTOS TOTALES	88.076	74.586	86.673	86.673	86.673	86.673	86.673	88.076	88.076	74.586
PANADERIA										
INGRESOS TOTALES	46.082	50.650	56.977	56.977	56.977	56.977	56.977	46.082	50.650	56.977
COSTOS TOTALES	57.160	47.714	51.679	51.679	51.679	51.679	51.679	57.160	50.540	47.714
ZAPATERIA										
INGRESOS TOTALES	64.200	85.600	107.000	107.000	107.000	107.000	107.000	64.200	85.600	107.000
COSTOS TOTALES	80.832	81.422	98.577	98.577	98.577	98.577	98.577	80.832	80.832	81.422
TOTALES										
INGRESOS TOTALES	8.564	189.586	232.842	274.289	274.289	274.289	274.289	268.580	189.586	232.842
COSTOS TOTALES	10.726	236.754	216.675	249.882	249.882	249.882	249.882	246.515	236.754	216.675
INGRESO NETO	(2.162)	(47.169)	16.168	24.407	24.407	24.407	24.407	22.065	(47.169)	16.168
INDICADORES FINANCIEROS										
	TIR =	23,67%			VAM 12%	19,280		B/C =	1,01	

CUADRO C.15. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICOS
CIFRAS EN MILES DE DOLARES US\$

BENEFICIOS INCREMENTALES

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AGRICULTURA DE SECANO	4.899	24.942	68.668	137.872	221.620	309.761	386.290	449.547	492.903	521.989
AGRICULTURA BAJO RIEGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRODUCCION ANIMAL	(15.325)	(17.698)	(30.567)	(11.768)	(4.759)	16.076	36.461	52.830	89.604	115.698
PROD. Y MANEJO FORESTAL	(10.234)	(16.652)	(25.821)	(29.804)	(24.366)	7.423	31.849	46.432	70.951	64.922
PEQUEÑA EMP. Y ARTESANIAS	0	0	(2.104)	(44.199)	17.998	26.585	26.585	24.307	(44.199)	17.998
CAPTACION DE AGUA	(32.609)	(54.265)	215	215	215	215	215	215	215	215
BENEFICIOS TOTALES	(53.270)	(63.672)	10.391	52.316	210.708	360.059	481.400	573.331	609.474	720.821
EXTENSION Y ORGANIZACION	223.354	191.874	195.056	151.298	125.771	62.885	62.885	62.885	62.885	62.885
CANALIS	20.875	287.857	141.780	21.267	21.267	21.267	21.267	21.267	21.267	21.267
INVERSION TOTAL	244.029	479.731	336.836	172.565	147.038	84.152	84.152	84.152	84.152	84.152
FLUJO NETO	(297.299)	(543.403)	(326.445)	(120.249)	63.670	275.907	397.248	489.178	525.322	636.669
	TIR = 23,26%				VAM 12%	1,699,025		B/C = 2,35		

CUADRO C.16. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO ECONOMICO FINCAS AGRICULTURA SECAHO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. SITUACIÓN FINCAS TIPO 1										
BENEFICIO INCREMENTAL	(6)	82	162	366	575	718	808	808	808	808
INCORPORACION METAS/AÑO	9	19	47	56	37	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 1	(50)	737	1.459	3.295	5.173	6.460	7.273	7.273	7.273	7.273
FINCAS AÑO 2		(106)	1.556	3.080	6.957	10.921	13.637	15.355	15.355	15.355
FINCAS AÑO 3		0	(261)	3.850	7.618	17.209	27.016	33.734	37.984	37.984
FINCAS AÑO 4		0	0	(311)	4.587	9.077	20.504	32.189	40.194	45.257
FINCAS AÑO 5		0	0	0	(206)	3.031	5.997	13.547	21.268	26.557
TOTAL BENEFICIO INCREMENTAL	(50)	632	2.754	9.914	24.129	46.697	74.428	102.099	122.074	132.426
2. SITUACIÓN FINCAS TIPO 2										
BENEFICIO INCREMENTAL	720	2.070	3.758	4.903	6.110	7.056	7.861	8.460	8.805	9.025
INCORPORACION METAS/AÑO	28	46	46	46	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 1	20.154	57.960	105.225	137.286	171.070	197.580	220.110	236.887	246.544	252.712
FINCAS AÑO 2		33.110	95.219	172.870	225.541	281.044	324.596	361.610	389.171	405.037
FINCAS AÑO 3		0	33.110	95.219	172.870	225.541	281.044	324.596	361.610	389.171
FINCAS AÑO 4		0	0	33.110	95.219	172.870	225.541	281.044	324.596	361.610
FINCAS AÑO 5		0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL BENEFICIO INCREMENTAL	20.154	91.069	233.554	438.485	664.701	877.035	1.051.291	1.204.137	1.321.921	1.408.530
3. SITUACIÓN FINCAS TIPO 3										
BENEFICIO INCREMENTAL	533	2.761	5.914	10.682	15.494	20.059	22.373	24.559	25.153	25.551
INCORPORACION METAS/AÑO	11	19	19	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 1	5.862	30.369	65.052	117.502	170.436	220.651	246.106	270.148	276.679	281.066
FINCAS AÑO 2		10.125	52.456	112.362	202.959	294.390	381.124	425.092	466.619	477.899
FINCAS AÑO 3		0	10.125	52.456	112.362	202.959	294.390	381.124	425.092	466.619
FINCAS AÑO 4		0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 5		0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL BENEFICIO INCREMENTAL	5.862	40.494	127.633	282.321	485.757	717.999	921.620	1.076.363	1.168.389	1.225.585
4. SITUACIÓN FINCAS TIPO 4										
BENEFICIO INCREMENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCORPORACION METAS/AÑO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 2		0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 3		0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 4		0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINCAS AÑO 5		0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL BENEFICIO INCREMENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL BENEFICIO INCREMENTAL TIPOS TIPOES FINCA (0)	25.965	132.195	363.941	730.719	1174.587	1.661.732	2.047.339	2.382.599	2.612.385	2.766.541
EQUIVALENTE EN US\$ 5,30	4.899	24.942	68.668	137.872	221.620	309.761	386.290	449.547	492.903	521.989

CUADRO C.17. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
BENEFICIOS INCREMENTALES ECONOMICOS CORRESPONDIENTES A LOS MODELOS PECUARIOS

MODELO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
AVES	(18.916)	(35.949)	(51.526)	(22.219)	(11.766)	37.443	50.731	67.402	88.392	101.185
PERCINOS	(1.984)	(5.388)	(12.097)	(10.371)	4.734	5.291	44.631	37.221	57.536	44.538
CAPRINOS	(10.213)	(20.485)	(29.197)	(6.604)	8.881	39.236	52.961	58.093	62.710	66.109
BOVINOS EN 4 Ha	(7.284)	(12.010)	(14.178)	(6.227)	(2.896)	15.119	37.907	49.447	92.576	116.390
BOVINOS EN 20 Ha	(5.578)	(3.465)	2.379	13.712	(3.444)	8.847	27.749	97.911	187.423	305.710
CENTROS DE MONTA	37.247	16.503	57.388	30.658	20.734	20.734	20.734	30.075	20.734	20.734
TOTAL BENEF. INCR.	(81.223)	(93.800)	(162.007)	(62.368)	(25.225)	85.202	193.245	280.000	474.902	613.198
INDICADORES FINANCIEROS	TIR =	37,32%	VAM 12% =2.136.607							
EQUIVALENTE US\$	5,30	(15.325)	(17.698)	(30.567)	(11.768)	(4.759)	16.076	36.461	52.830	89.604

CUADRO C.18. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO ECONOMICO DE LA INTRODUCCION DE METAS EN AVES

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INTROD. METAS POR AÑO	38	76	117	76	76					
BENEF. INCR. AÑO 1	(18.916)	1.884	2.949	3.915	5.389	4.945	10.520	12.529	10.274	11.129
BENEF. INCR. AÑO 2	0	(37.833)	3.768	5.898	7.830	10.779	9.889	21.040	25.058	20.549
BENEF. INCR. AÑO 3	0	0	(58.243)	5.800	9.080	12.054	16.593	15.224	32.391	38.577
BENEF. INCR. AÑO 4	0	0	0	(37.833)	3.768	7.830	10.779	9.889	21.040	20.549
BENEF. INCR. AÑO 5	0	0	0	0	(37.833)	3.768	5.898	7.830	10.779	9.889
TOTAL BENEF. INCR.	(18.916)	(35.949)	(51.526)	(22.219)	(11.766)	37.443	50.731	67.402	88.392	101.185
INDICADORES FINANCIEROS	TIR =	29,17%	VAM 12% 299.926							

CUADRO C.19. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO ECONOMICO AL INTRODUCIR METAS BOVINOS (20 Ha)

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
MODULOS BOVINOS/AÑO	3	6	9	6	6					
MODULOS INGRESAN AÑO 1	(5.578)	7.692	3.730	(5.668)	(7.527)	18.061	18.084	33.951	44.202	43.165
MODULOS INGRESAN AÑO 2	0	(11.157)	15.384	7.461	(11.335)	(15.054)	36.121	36.169	67.901	88.404
MODULOS INGRESAN AÑO 3	0	0	(16.735)	23.073	(17.003)	(22.582)	54.253	54.253	101.852	101.852
MODULOS INGRESAN AÑO 4	0	0	0	(11.157)	15.384	7.461	(11.335)	36.121	36.169	36.169
MODULOS INGRESAN AÑO 5	0	0	0	0	(11.157)	15.384	7.461	(11.335)	(15.054)	36.121
TOTAL BENEF. INCREMENTAL	(5.578)	(3.465)	2.379	13.712	(3.444)	8.847	27.749	97.911	187.423	305.710
INDICADORES FINANCIEROS	TIR =	91,79%	VAM 12% =1.238.854							

CUADRO C.23. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO ECONOMICO DE LA INTRODUCCION DE METAS FORESTAL

SITUACION POR ACTIVIDAD/AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIO INCREMENTAL BOSQUE EMERGÉTICO + B.VIVA	(2.551)	(3.843)	(6.866)	(7.829)	(5.643)	3.256	9.810	14.017	19.763	14.403
BENEFICIO INCREMENTAL CERCAS VIVAS	(2.209)	(3.094)	(3.117)	(3.213)	(725)	7.112	9.878	9.878	14.868	14.868
BENEFICIO INCREMENTAL ARBOLES EN POTREROS	(618)	(1.331)	(2.541)	(3.579)	(3.327)	(926)	2.209	5.391	8.574	8.574
BENEFICIO INCREMENTAL BOSQUE PROTECTOR CAUCHES	(3.595)	(5.642)	(10.322)	(11.439)	(12.241)	(3.854)	6.005	10.504	18.382	18.382
BENEFICIO INCREMENTAL SISTEMA TAUNGYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENEFICIO INCREMENTAL CAFE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENEFICIO INCREMENTAL MANZANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL BENEFICIOS INCREMENT.	(8.972)	(13.909)	(22.846)	(26.060)	(21.938)	5.588	27.902	39.791	61.585	56.226
INDICADORES FINANCIEROS	TIR =	25,59%	VAN 12% = 118.425							

CUADRO C-24. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO ECONOMICO A LA INTRODUCCION DE METAS DE CERCAS VIVAS

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
ESTABLECIMIENTO (KM)										
Ea AÑO 1										
COSTOS	2.766	385	471	471	471	471	471	471	471	471
INGRESOS	557	604	1.996	0	1.996	1.996	1.996	1.996	1.996	1.996
M. DE O.	320	120	120	160	160	160	160	160	160	160
Ea AÑO 2										
COSTOS	0	4.149	578	706	706	706	706	706	706	706
INGRESOS	0	836	906	2.994	0	2.994	2.994	2.994	2.994	2.994
M. DE O.	0	480	180	180	240	240	240	240	240	240
Ea AÑO 3										
COSTOS	0	0	6.223	867	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060
INGRESOS	0	0	1.254	1.359	4.491	0	4.491	4.491	4.491	4.491
M. DE O.	0	0	720	270	270	360	360	360	360	360
Ea AÑO 4										
COSTOS	0	0	0	6.915	963	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177
INGRESOS	0	0	0	1.393	1.510	4.990	0	4.990	4.990	4.990
M. DE O.	0	0	0	800	300	300	400	400	400	400
Ea AÑO 5										
COSTOS	0	0	0	0	6.915	963	1.177	1.177	1.177	1.177
INGRESOS	0	0	0	0	1.393	1.510	4.990	0	4.990	4.990
M. DE O.	0	0	0	0	800	300	300	400	400	400
TOTALES										
COSTOS	2.766	4.534	7.272	8.959	10.115	4.378	4.592	4.592	4.592	4.592
INGRESOS	557	1.440	4.156	5.746	9.390	11.489	14.470	14.470	19.459	19.459
M. DE O.	320	600	1.020	1.410	1.770	1.360	1.460	1.560	1.560	1.560
BENEFICIO NETO	(2.209)	(3.094)	(3.117)	(3.213)	(725)	7.112	9.878	9.878	14.868	14.868
	39,24		VAM (124)	48.855		B/C (124)	2,14			

CUADRO C.75. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
INTRODUCCION DE METAS DE ARBOLES EN POTREROS COMPORTAMIENTO ECONOMICO

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
METAS COM EL PROYECTO)										
ESTABLECIMIENTO (EA)	27	40	66	67	67					
EA AÑO 1										
COSTOS	618	415	415	415	531	531	531	531	531	531
INGRESOS	0	0	0	0	1.398	1.398	1.398	1.398	1.398	1.398
M. DE O.	75	38	38	75	75	75	75	75	75	75
EA AÑO 2										
COSTOS	0	915	615	615	615	787	787	787	787	787
INGRESOS	0	0	0	0	0	2.071	2.071	2.071	2.071	2.071
M. DE O.	0	111	56	56	111	111	111	111	111	111
EA AÑO 3										
COSTOS	0	0	1.510	1.015	1.015	1.015	1.298	1.298	1.298	1.298
INGRESOS	0	0	0	0	0	0	3.417	3.417	3.417	3.417
M. DE O.	0	0	183	92	92	183	183	183	183	183
EA AÑO 4										
COSTOS	0	0	0	1.531	1.031	1.031	1.031	1.318	1.318	1.318
INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	3.469	3.469	3.469
M. DE O.	0	0	0	186	93	93	186	186	186	186
EA AÑO 5										
COSTOS	0	0	0	0	1.533	1.031	1.031	1.031	1.318	1.318
INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	0	3.469	3.469
M. DE O.	0	0	0	0	186	93	93	186	186	186
TOTALES										
COSTOS	618	1.331	2.541	3.579	4.725	4.395	4.677	4.964	5.251	5.251
INGRESOS	0	0	0	0	1.398	3.469	6.886	10.356	13.825	13.825
M. DE O.	75	149	277	409	557	556	649	742	742	742
REPERFICIO NETO	(618)	(1.331)	(2.541)	(3.579)	(3.327)	(926)	2.209	5.391	8.574	8.574
TIR =	29,108		VAM (128)	21.596		B/C (128)	1,70			

CUADRO C.26. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO ECONOMICO AL INTRODUCIR METAS DE BOSQUES EMERGETICOS MAS BARRERAS VIVAS

ESTABLECIMIENTO (HA)	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ha AÑO 1										
COSTOS	1.601	(509)	(625)	(537)	(473)	(537)	(537)	(537)	(537)	(537)
INGRESOS	(950)	(950)	(950)	(950)	3.027	953	953	953	953	953
INGRESO NETO	(2.551)	(441)	(326)	(413)	3.500	1.490	1.490	1.490	1.490	1.490
Ha AÑO 2										
COSTOS	0	2.135	(679)	(833)	(716)	(630)	(716)	(716)	(716)	(716)
INGRESOS	0	(1.267)	(1.267)	(1.267)	(1.267)	4.036	1.271	1.271	1.271	1.271
INGRESO NETO	0	(3.401)	(588)	(434)	(551)	4.666	1.987	1.987	1.987	1.987
Ha AÑO 3										
COSTOS	0	0	3.736	(1.187)	(1.457)	(1.253)	(1.103)	(1.253)	(1.253)	(1.253)
INGRESOS	0	0	(2.217)	(2.217)	(2.217)	(2.217)	7.063	2.224	2.224	2.224
INGRESO NETO	0	0	(5.953)	(1.030)	(760)	(964)	8.166	3.477	3.477	3.477
Ha AÑO 4										
COSTOS	0	0	0	3.736	(1.187)	(1.457)	(1.253)	(1.103)	(1.253)	(1.253)
INGRESOS	0	0	0	(2.217)	(2.217)	(2.217)	(2.217)	7.063	2.224	2.224
INGRESO NETO	0	0	0	(5.953)	(1.030)	(760)	(964)	8.166	3.477	3.477
Ha AÑO 5										
COSTOS	0	0	0	0	4.269	(1.357)	(1.665)	(1.432)	(1.261)	(1.432)
INGRESOS	0	0	0	0	(2.534)	(2.534)	(2.534)	(2.534)	8.072	2.541
INGRESO NETO	0	0	0	0	(6.803)	(1.177)	(868)	(1.102)	9.333	3.973
TOTALES										
COSTOS INCREMENTALES	1.601	1.626	2.433	1.178	436	(5.234)	(5.274)	(5.041)	(5.019)	(5.190)
INGRESOS INCREMENTALES	(950)	(2.217)	(4.434)	(6.651)	(5.207)	(1.979)	4.536	8.977	14.743	9.213
INGRESOS NETOS	(2.551)	(3.843)	(6.866)	(7.829)	(5.643)	3.256	9.810	14.017	19.763	14.403
TIR =	28,816		VAN (12%) =	44.885						

CUADRO C.27. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
COMPORTAMIENTO ECONOMICO: INTRODUCCION DE METAS DE BOSQUES DE PROTECCION

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
ESTABLECIMIENTO (KM)	3	4	7	7	7	0	0	0	0	0
1 KM = 2.5 HA (DENSIDAD 2200 ARBOLES/HA)										
Km AÑO 1	3.595	849	803	0	0	0	0	771	0	0
COSTOS	0	0	0	0	0	0	0	8.648	0	0
INGRESOS	469	261	261	511	511	511	511	511	0	0
M. DE O.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Km AÑO 2	0	4.793	1.132	1.070	0	0	0	1.027	0	0
COSTOS	0	0	0	0	0	0	0	11.531	0	0
INGRESOS	0	0	0	348	681	681	681	681	0	0
M. DE O.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Km AÑO 3	0	0	8.388	1.981	1.873	0	0	0	1.798	0
COSTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	20.180	0
INGRESOS	0	0	1.095	608	608	1.192	1.192	1.192	1.192	0
M. DE O.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Km AÑO 4	0	0	0	8.388	1.981	1.873	0	0	0	1.798
COSTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.180
INGRESOS	0	0	0	1.095	608	608	1.192	1.192	1.192	1.192
M. DE O.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Km AÑO 5	0	0	0	0	8.388	1.981	1.873	0	0	0
COSTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M. DE O.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	3.595	5.642	10.322	13.439	12.241	3.854	2.644	1.027	1.798	1.798
COSTOS	0	0	0	0	0	0	8.648	11.531	20.180	20.180
INGRESOS	469	886	1.703	2.561	3.503	3.600	4.184	4.257	3.576	2.384
M. DE O.	(3.595)	(5.642)	(10.322)	(13.439)	(12.241)	(3.854)	6.005	10.504	18.382	18.382
BENEFICIO NETO										
TIR =	13,02%		VM (12%)	3,08%		B/C (12%)	1,0%			

CUADRO C.28. SUBPROYECTO DE IPALA, GUATEMALA
ANÁLISIS ECONOMICO DE LOS COMPONENTES ARTESANALES

TIPO ART:ING/COSTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EMBUTIIDOS										
INGRESOS TOTALES		8.332	10.436	10.415	13.887	13.887	13.887	8.332	10.415	13.887
COSTOS TOTALES				10.397	12.603	12.603	12.603	10.436	10.397	12.603
EMPACADO DE FRIJOL										
INGRESOS TOTALES		66.611	85.598	66.611	79.933	93.255	93.255	93.255	66.611	79.933
COSTOS TOTALES				85.598	72.452	84.193	84.193	84.193	85.598	72.452
PANADERIA										
INGRESOS TOTALES		44.838	55.617	44.838	49.283	55.438	55.438	55.438	44.838	49.283
COSTOS TOTALES				55.617	46.426	50.284	50.284	49.175	55.617	46.426
ZAPATERIA										
INGRESOS TOTALES		64.200	78.650	64.200	85.600	107.000	107.000	107.000	64.200	85.600
COSTOS TOTALES				78.650	79.223	95.915	95.915	95.915	78.650	79.223
TOTALES										
INGRESOS TOTALES		8.332	10.436	186.063	228.702	269.580	269.580	264.026	186.063	228.702
COSTOS TOTALES				230.262	210.704	242.995	242.995	239.719	230.262	210.704
INGRESO NETO			(2.104)	(44.199)	17.998	26.585	26.585	24.307	(44.199)	17.998
INDICADORES FINANCIEROS										
		TIR =		33,12%		VAN 12%	35.736		B/C =	1,02



