

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**INTITUTO DE INVESTIGACION AGRONOMICAS**

**CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION AGRICOLA DE LAS  
ALDEAS DE XEPANIL Y XEABAJ DEL MUNICIPIO DE SANTA APOLONIA,**

**CHIMALTENANGO, GUATEMALA.**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA**

**DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR**

**ELKA MANOLA MARTINEZ LIRA**

**En el acto de investidura como**

**INGENIERA AGRONOMA**

**EN**

**SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA**

**EN EL GRADO ACADEMICO DE**

**LICENCIADO**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2,000**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. EDGAR OSWALDO FRANCO RIVERA
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. WALTER ESTUARDO GARCIA TELLO
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. WILLIAM ROBERTO ESCOBAR LOPEZ
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. ALEJANDRO ARNOLDO HERNANDEZ FIGUEROA
VOCAL CUARTO:	Prof. JACOBO BOLVITO RAMOS
VOCAL QUINTO:	Br. JOSE BALDOMERO SANDOVAL ARRIAZA
SECRETARIO:	Ing. Agr. EDIL RENE RODRIGUEZ QUEZADA

Guatemala, noviembre de 2000

**Señores:**

**Honorable Junta Directiva  
Honorable tribunal examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala.**

**Honorables miembros:**

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

**CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION AGRICOLA DE LAS  
ALDEAS DE XEPANIL Y XEABAJ DEL MUNICIPIO DE SANTA APOLONIA,  
CHIMALTENANGO, GUATEMALA.**

Presentando como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado de Licenciado.

Atentamente:



**ELKA MANOLA MARTINEZ LIRA**

**Carnet 90-14345**

Sergio Solis, Francisco Yuman, Victor Ordonez, Otto  
Lavagnino y Carlos Guzman (Q.E.P.D).

Con cariño y aprecio.

MIS COMPAÑEROS DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA POR LOS  
MOMENTOS Y VIVENCIAS COMPARTIDAS A LO LARGO DE NUESTRA VIDA  
ESTUDIANTIL.

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

MI PATRIA GUATEMALA

**TESIS QUE DEDICO**

**A:**

**DIOS: POR SER LA LUZ QUE GUÍA MI CAMINO.**

**MIS PADRES: LOS SERES MÁS ESPECIALES Y MARAVILLOSOS.**

**LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

**LA FACULTAD DE AGRONOMIA**

**PROFESIONALES, TECNICOS, AGRICULTORES Y CAMPESINOS, BRAZO  
MOTOR DE LA INVESTIGACION Y PRODUCCION AGRICOLA DEL PAIS.**

**TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON A MI FORMACION  
PROFESIONAL.**

## AGRADECIMIENTOS

**A:**

**Dios:** por este momento.

**Mis padres:** por su presencia.

**Ing. Agr. José Jesús Chonay,** por su valiosa e incondicional colaboración en el análisis y asesoría del presente trabajo.

**Ing. Agr. Marco Antonio Najera,** por su incondicional orientación, apoyo y asesoría, del presente trabajo.

**Dr. Carlos Aries y Fernando Arana Rodríguez,** por sus aportes al presente trabajo.

**Mis tios:** María del Carmen Martínez, Eduardo Martínez, Olimpia de Saenz, Berta Alicia de González, Milita de Nichols, David Leveron, Manola Saenz Clara Moran, Yolanda Lira y Zoilita de Pezzarosi. Por su constante e incondicional apoyo.

**Mis Padrinos:** Anival Alvarado, Nestor Pezarosi, Olga Cuyún y Carlos Lira

**Los pobladores de las aldeas de Xepanil y Xeabaj.**

**Paty Ramos, Alberto Morales y Carlos Pirir.**

**A todas las personas que de una o de otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo y que no haya nombrado.**

# INDICE GENERAL

Contenido	Paginas
Indice de Figuras	iv
Indice de Cuadros	v
Resumen	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3. MARCO TEORICO	4
3.1 Marco Conceptual	4
3.1.1 Sistemas	4
3.1.2 Enfoque de Sistemas	4
3.1.3 Enfoque de los Sistemas en la Agricultura	4
3.1.3.1 Los Sistemas Agrarios	5
3.1.3.2 Sistemas de Producción Agrícola	5
3.1.3.3 Sistema de Cultivo	5
3.1.3.4 Sistema Pecuario	6
3.1.3.5 Sistema Región	6
3.1.3.6 Sistema Finca	6
3.1.4 Análisis de Sistemas	6
3.1.5 Unidades Agroecológicas	7
3.1.6 Itinerario Técnico	7
3.1.7 Tipología de Productores	7
3.1.7.1 Estructurales	8
3.1.7.2 Tecnológicos	8
3.1.7.3 Económicos	8
3.1.7.4 Fuerza de Trabajo	8
3.1.7.5 Organizaciones	8
3.1.8 Los objetos de la Tipología	9
3.1.9 Los Métodos de Tipificación	9
3.1.9.1 La Muestra	9
3.1.9.2 Los temas abordados y las variedades consideradas	10
3.1.9.3 Métodos de Procesamiento y Análisis de datos	10
3.1.10 Empresa Familiar	10
3.1.11 Dinámica Interna de la Economía Campesina	11
3.1.12 Economía Campesina	12
3.1.13 Eficiencia Económica	12
3.1.14 Análisis Económico	13
3.1.14.1 Nivel de Sistema Finca	13
3.1.14.2 Nivel de Sistema Cultivo	14
3.1.14.3 Nivel de Región	14
3.2 Marco Referencial	17
3.2.1 Historia de la Aldea de Xepanil	17
3.2.2 Historia de la Aldea de Xeabaj	18
3.2.3 Ubicación Geográfica	19
3.2.4 Región Fisiográfica	19

3.2.5 Colindancias	20
3.2.6 Extensión	20
3.2.7 Vías de acceso	24
3.2.8 Características Biofísicas	24
3.2.8.1 Clima	24
3.2.8.2 Zona de Vida	26
3.2.9 Geología	27
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>28</b>
4.1 General	28
4.2 Específicos	28
<b>5. HIPÓTESIS</b>	<b>29</b>
<b>6. METODOLOGÍA</b>	<b>30</b>
6.1 Fase Preliminar de Gabinete	30
6.2 Fase de Campo	30
6.3 Obtención de la Información	31
6.3.1 Censo	31
6.3.2 Encuesta	31
6.4 Análisis de la Información	33
6.5 Análisis Económico	33
6.5.1 Nivel del Sistema Cultivo	35
6.5.2 Nivel de Sistema Región	37
6.6 Conformación Histórica y la trayectoria de Evolución	39
<b>7 RESULTADOS</b>	<b>40</b>
7.1 Pendientes	40
7.2 Cobertura Vegetal y Uso Actual de la Tierra	41
7.2.1 Bosque Ralo	42
7.2.2 Bosque Denso	42
7.2.3 Cultivos Limpios	42
7.3 Capacidad de Uso de la Tierra	43
7.3.1 Clase Agrológica IV	43
7.3.2 Clase Agrológica VI	43
7.3.3 Clase Agrológica VII	44
7.3.4 Clase Agrológica VIII	44
7.3.5 Tierras de Uso Adecuado	44
7.3.6 Tierras con Sub Uso	45
7.3.7 Tierras con Sobre Uso	45
7.4 Análisis Físico Químico de Suelos	45
7.5 Recursos Hídricos	48
7.6 Capacidad de Carga de las Aldeas	50
7.7 Características Socioeconómicas de las Aldeas	52
7.7.1 Demografía de la aldea de Xepanil	52
7.7.2 Tamaño y composición Familiar	53
7.7.3 Organización de la Comunidad	54
7.7.4 Instituciones que Colaboran Actualmente en la Aldea	55
7.7.5 Demografía de la Aldea de Xeabaj	56
7.7.6 Tamaño y Composición Familiar	56
7.7.7 Organización de la Aldea de Xeabaj	57
7.7.8 Instituciones que Colaboran para la Aldea de Xeabaj	59
7.7.9 Servicios Básicos	60



7.7.9.1 Salud	60
7.7.9.2 Educación	61
7.7.10 Infraestructura Física	61
7.7.10.1 Infraestructura Comunal	61
7.7.10.2 Vivienda	61
7.7.10.3 Transporte y Comunicación	62
7.7.11 Comercialización	62
7.7.12 Tipología de Agricultores	62
7.7.12.1 Tipo I Xepanil y Xeabaj	63
7.7.12.2 Tipo II Xepanil	63
7.7.12.3 Tipo II Xeabaj	63
7.8 Análisis Económico de los Tipos	64
7.8.1 Empresa Familiar Tipo I	64
7.8.1.1 Características de la Empresa Familiar	64
7.8.1.2 Eficiencia Productiva de los Agrosistemas Tipo I	65
7.8.2 Empresa Familiar Tipo II	70
7.8.2.1 Características de la Empresa Familiar	70
7.8.2.2 Eficiencia Productiva de los Agrosistemas Tipo II	71
7.9 Análisis de la Hipótesis	76
7.10 Impacto en el Nivel de Vida de las Empresas Familiares	77
7.10.1 Empresa Familiar Tipo I	77
7.10.2 Empresa Familiar Tipo II	77
7.11 Evolución de los tipos de Empresas Familiares	78
7.11.1 Empresa Familiar Tipo I	78
7.11.1.1 Nivel de Sistema Cultivo	78
7.11.1.2 Nivel del Sistema Finca	79
7.11.1.3 Nivel del Sistema Región	79
7.11.2 Evolución de la Empresa Familiar Tipo II	79
7.11.2.1 Nivel de Sistema Cultivo	79
7.11.2.2 Nivel del Sistema Finca	80
7.12 Resumen de la trayectoria de evolución de los tipos de empresas familiares de las aldeas de Xepanil y Xeabaj del municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango	80
8. CONCLUSIONES	82
9. RECOMENDACIONES	86
10. BIBLIOGRAFÍA	87
11. ANEXOS	89

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>pagina</b>
1. Niveles de Análisis e Indicadores.	16
2. Mapa de Ubicación de las Aldeas Xepanil y Xeabaj	21
3. Mapa de Colindantes y accesibilidad de la aldea Xepanil	22
4. Mapa de Accesibilidad y colindantes de la aldea de Xeabaj	23
5. Clima diagrama de Xepanil y Xeabaj	26
6 A. Mapa de Pendientes de la Aldea Xepanil	98
7 A. Mapa de Pendientes de la Aldea de Xeabaj	99
8 A. Mapa de Uso Actual de los Suelos de la Aldea de Xepanil	100
9 A. Mapa de Uso Actual de los Suelos de la Aldea de Xeabaj	101
10 A. Mapa de Capacidad de Uso de la Aldea Xepanil	102
11 A. Mapa de Capacidad de Uso de la Aldea Xeabaj	103
12 A. Mapa de Utilización de tierra de la aldea Xepanil	104
13 A. Mapa de Utilización de la tierra de la aldea de Xeabaj	105
14 A. Pirámide Poblacional de la Aldea de Xepanil	121
15. Organigrama de la Aldea de Xepanil	55
16 A. Pirámide Poblacional de la Aldea de Xeabaj	122
17. Organigrama de la Aldea de Xeabaj	59
18. Comparación de la Eficiencia de una Empresa Familiar Tipo I, en relación al URS de la región de las aldeas de Xepanil y Xeabaj.	68
19. Comparación de la Eficiencia de una Empresa Familiar Tipo II, en relación al URS de la región de las aldeas de Xepanil y Xeabaj.	74

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pagina	
1	Coordenadas geográficas de las aldeas de Xepanil y Xeabaj municipio de Santa Apolonia del departamento de Chimaltenango	19
2	Colindancias de las aldeas de Xepanil y Xeabaj	20
3	Parámetros meteorológicos para las aldeas de Xepanil y Xeabaj	25
4	Clases de intervalos de pendientes, superficie y porcentajes de las aldeas de Xepanil y Xeabaj	40
5	Cobertura y uso actual de suelo las aldeas de Xepanil y Xeabaj	41
6	Capacidad de Uso de la tierra de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, sistema USDA	43
7	Estado de utilización de la tierra en las aldeas de Xepanil y Xeabaj	44
8	Resultados de laboratorio de análisis fisico-químico del suelo en la aldea Xepanil del municipio de Santa Apolonia del departamento de Chimaltenango	46
9	Resultados de laboratorio de análisis fisico-químico del suelo en la aldea Xeabaj del municipio de Santa Apolonia del departamento de Chimaltenango.	47
10	Resultados del análisis bacteriológico en cinco nacimientos de agua de consumo Humano de la aldea de Xepanil, municipio de Santa Apolonia departamento de Chimaltenango	48
11	Resultados de los análisis de la calidad química del agua, con fines agrícolas de Las aldeas de Xepanil y Xeabaj, Santa Apolonia Chimaltenango.	50
12	Composición de la fuerza de trabajo familiar (promedio por cada tipo de empresa) de la aldea de Xepanil.	63
13	Composición de la fuerza de trabajo familiar (promedio por cada tipo de empresa) de la aldea de Xeabaj.	64
14	Resumen de cálculos económicos de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, Topología I	65
15	Resumen de cálculos económicos de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, Topología II	71
16	Resumen de los resultados obtenidos a nivel de sistema cultivo.	76

17	Resumen de los resultados obtenidos, a nivel del sistema finca.	76
18	Resumen de los resultados obtenidos, a nivel del sistema región.	77
19	Resumen de la trayectoria de evolución de los tipos de empresas familiares de las Aldeas de Xepanil y Xeabaj.	81
6 A.	Evaluación agronómica para el pH.	106
7 A.	Rango de valores para la presencia de elementos analizados en la fertilidad de los suelos de las aldeas de Xepanil y Xeabaj.	106
20 A.	Gastos de Reproducción Simple (GRS). Desglosado de la boleta de campo, para la Empresa Familiar Tipo I, de la aldea de Xepanil	106
21 A.	Capital de las Empresas Familiares (Valor de los bienes que poseen aproximadamente) para la empresa Familiar Tipo I, aldea de Xepanil	107
22 A.	Ingreso Familiar Anual (IFA) para la empresa familiar tipo I de la aldea de Xepanil	107
23 A.	Gastos de Reproducción Simple (GRS). Desglosado de la boleta de campo para la Empresa Familiar Tipo II, de la aldea de Xepanil	107
24 A.	Capital de las Empresas Familiares (Valor de los bienes que poseen aproximadamente) para la empresa Familiar Tipo II, aldea de Xepanil	108
25 A.	Ingreso Familiar Anual (IFA) para la empresa familiar tipo II de la aldea de Xepanil	108
26 A.	Gastos de Reproducción Simple (GRS). Desglosado de la boleta de campo para la Empresa Familiar Tipo I, de la aldea de Xeabaj	108
27 A.	Capital de las Empresas Familiares (Valor de los bienes que poseen aproximadamente) para la empresa Familiar Tipo I, aldea de Xeabaj.	108
28 A.	Ingreso Familiar Anual (IFA) para la empresa familiar tipo II de la aldea de Xeabaj	109
29 A	Gastos de Reproducción Simple (GRS) .	109
30 A	Capital de las Empresas Familiares (CEF).	109
31 A	Ingreso Familiar Anual (IFA).	109
32 A	Distribución de la Fuerza de Trabajo (jornales/año) Para la empresa familiar Tipo I de la aldea de Xepanil.	110

33 A Distribución de la Fuerza de Trabajo (jornales/año) Para la empresa familiar Tipo II de la aldea de Xepanil.	110
34 A Distribución de la fuerza de Trabajo (jornales/año). Para la empresa familiar tipo I de la aldea de Xeabaj.	110
35 A Distribución de la fuerza de Trabajo (jornales/año). Para la empresa familiar tipo II de la aldea de Xeabaj.	111
36 A Costos de Producción (CP) desglosé de la boleta de campo, para la aldea de Xepanil.	111
37 A Costos de Producción (CP) desglosé de la boleta de campo, para la aldea de Xeabaj	111

**CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LAS ALDEAS  
DE XEPANIL Y XEABAJ DEL MUNICIPIO DE SANTA APOLONIA DEPARTAMENTO  
DE CHIMALTENANGO**

**CHARACTERIZATION OF FARMERS AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEM IN  
XEPANIL AND XEABAJ, SANTA APOLONIA, GUATEMALA, CHIMALTENANGO,  
COUNTY**

**RESUMEN**

Las aldeas de Xepanil y Xeabaj pertenecen al área piloto de la Red Regional de Cooperación, Educación e Investigación Agropecuaria así como de los recursos naturales (REDCA), en el municipio de Santa Apolonia del departamento de Chimaltenango. Los agricultores no cuentan con técnicas adecuadas para mejorar e incrementar la producción agrícola, esto incide en la economía familiar de los habitantes de las aldeas por lo que se encuentran en varios niveles de subsistencia.

La metodología de trabajo consistió en la recopilación de información a través de: censos, encuestas estructuradas a la población en general y observaciones por el investigador; las cuales fueron analizadas a través de la metodología de sistemas de los tres niveles mínimos para lo cual se tomo como sistema mayor a la región utilizando el indicador económico: umbral de reproducción simple (URS). En el sistema finca, los indicadores económicos utilizados son el ingreso familiar anual (IFA) e ingreso familiar neto (IFN). En el sistema cultivo: el ingreso agropecuario neto (IAN), valor agregado y la

rentabilidad. Paralelamente se realizó un estudio de los Recursos Naturales Renovables de dichas aldeas.

La aldea de Xepanil para el año de 1998 contaba con 316 habitantes, con una población económicamente activa de 206 habitantes, de los cuales 102 son mujeres y 104 son hombres. La densidad poblacional es de 161 habitantes por kilómetro cuadrado. Mientras que Xeabaj en el mismo periodo contaba con 671 habitantes, con una población económicamente activa de 651 habitantes, de las cuales 335 son mujeres y 316 hombres. Se estimó la densidad poblacional es de 266 habitantes por kilómetro cuadrado. Para ambos casos, la densidad poblacional está muy por encima de los índices municipales y departamentales. Los servicios básicos con que cuentan las aldeas son insuficientes y con poca capacidad principalmente para salud y educación.

En las aldeas bajo estudio se agruparon a los agricultores en 2 tipologías; la tipología I siembra maíz y frijol y vende su mano de obra durante el año. La tipología II siembra maíz, frijol, hortalizas y no vende su mano de obra. Según los indicadores económicos utilizados reflejan una deficiencia en el manejo de los factores tierra, trabajo y capital y que repercute en la casa del agricultor, ya que sus ingresos no pueden ser considerados como excedentes porque no son suficientes para satisfacer sus necesidades básicas (vivienda, alimentación, salud, educación).

Esta información sirve de base para la elaboración de proyectos de desarrollo para el manejo integrado de los recursos de la región.

# 1. INTRODUCCION

La economía de nuestro país, esta basada en la explotación de la agricultura, la ganadería, la industria, la minería y el turismo. Asimismo cuenta con una gran diversidad de flora y fauna, recursos que son explotados sin tomar en cuenta los efectos perjudiciales que por su deficiente manejo pueden ocasionar a la población en general a mediano y largo plazo. A esto se debe la importancia de estudiar los recursos naturales y su relación con la vida de las aldeas.

En el departamento de Chimaltenango existe un área piloto, de la Red Regional de Cooperación, Educación e Investigación Agropecuaria así como de los Recursos Renovables (REDCA) ubicada en el municipio de Santa Apolonia, el cual se ubica en la región de tierras altas volcánicas, donde se encuentran las aldeas de Xepanil y Xeebaj, área con el 99 por ciento de sus pobladores mayas Kaqchiquel.

Las mujeres desarrollan actividades artesanales como alfarería, bordado y tejido de guipiles, y los hombres se dedican a las actividades agrícolas, actividades que captan la mayoría de sus ingresos económicos; se basan en los cultivos de arveja china (*Pisum sativum*), brócoli (*Brassica oleraceae* var. *Itálica*) zanahoria (*Daucus carota*), maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*).

El presente trabajo es una investigación sobre las características socioeconómicas y tecnológicas que el agricultor aplica actualmente en su proceso productivo.

Es prioritaria la elaboración y ejecución de proyectos de desarrollo que permitan mejorar los niveles social y económico de la población. Esto implica conocer una serie de indicadores socioeconómicos y tecnológicos con los que se darán el punto de partida para el manejo de los recursos naturales en la producción, que asegure la



producción de alimentos y la conservación de los recursos naturales para las futuras generaciones. Con practicas económicamente viables y con mejoramiento de la calidad del ambiente y su entorno se logra un manejo integrado de los recursos naturales y de los cultivos.

Para la elaboración del presente trabajo, la información se obtuvo por medio de censos, encuestas estructuradas dirigidas a la población en general, así como observaciones personales. Con lo que permitieron conocer las condiciones de vida de la población organización, actividades productivas que se dedican y la eficiencia con que manejan los recursos naturales.

La información se analizó a través de metodología de sistemas utilizando la jerarquía de sistemas de los "tres niveles mínimos", para lo cual se tomó como sistema mayor a la región, como sistema focal al sistema de finca y un sistema menor lo agrícola.

## 2. DEFINICION DEL PROBLEMA

En Guatemala prevalece un sistema de producción agrícola cuya modalidad central productiva es de tipo capitalista. Los problemas actuales del País en el área rural son extensos, y afectan en gran medida el desarrollo de los procesos productivos del País en general.

La mayoría de agricultores se encuentran en varios niveles de subsistencia, y sus escasos ingresos no pueden ser considerados como excedentes, porque no son suficientes para atender satisfactoriamente las necesidades básicas del grupo familiar en cuanto a alimentación, vivienda, vestido, salud, educación etc. Lo anterior gira alrededor de que el agricultor mismo cultiva la tierra utilizando su propia fuerza física de trabajo; por lo que básicamente se encuentra inmerso en un sistema de auto consumo.

Las aldeas de Xepanil y Xeabaj, ubicadas en el municipio de Santa Apolonia, del departamento de Chimaltenango, no cuentan con técnicas adecuadas para el mejoramiento de la producción agrícola y por ende los rendimientos de las cosechas son bajos, lo cual incide en la economía de las familias que residen en ambas comunidades.

Es fundamental generar información de base sobre las condiciones social, económica y de los recursos naturales de las aldeas y así prever los mecanismos necesarios para su manejo, conservación y sostenibilidad.

### **3. MARCO TEORICO**

#### **3.1. MARCO CONCEPTUAL**

##### **3.1.1. SISTEMAS**

Se define como sistema a un arreglo de componentes físicos; un conjunto o una colección de objetos y fenómenos, unidos o relaciones de tal manera que forman y/o actúan como una sola entidad, o un todo (1).

Todo sistema tiene una estructura que se relaciona con el arreglo de los componentes que lo forman, y tienen una función relacionado al modo como actúa el sistema.

La estructura de un sistema depende de las siguientes características relacionadas con los componentes del sistema: número de componentes, tipo de componentes y orden o arreglo entre componentes.

La función de un sistema está relacionada con el proceso de recibir entradas y producir salidas (9).

##### **3.1.2. ENFOQUE DE SISTEMA**

Enfoque de sistema es aquel que se apoya en una recepción global del problema, que privilegia el análisis de las interrelaciones, sus orígenes y efectos. El propósito es llegar a una identificación estratégica de objetivos, claramente identificados y jerarquizados (3).

##### **3.1.3. ENFOQUE DE LOS SISTEMAS EN LA AGRICULTURA**

En el sector agrícola existen diversos conceptos que coadyuvan la investigación bajo, un enfoque sistemático, entre ellos están:

### **3.1.3.1 Los Sistemas Agrarios**

Los sistemas agrarios son una reconstrucción teórica de la realidad agraria y su evolución que permite, como instrumento de análisis, comprender las articulaciones que se generan.

Para formular y proponer los planes, programas y políticas de desarrollo agrario se hace necesario realizar un diagnóstico de la realidad. El diagnóstico así concebido constituye una etapa previa a cualquier intervención de cambio, la cual deberá conducir a la proposición de ejes de desarrollo, de intervenciones y de formulación de acciones precisas (14).

### **3.1.3.2 Sistemas de producción agrícola**

Según Chombart et al., y Poitevin, citado por FAO (5), define los sistemas de producción agrícola como el conjunto de operaciones, arreglos y relaciones combinadas de los elementos y factores que intervienen en la producción agrícola. Según Badovin R. citado por FAO (5), se define a los sistemas de producción como la combinación de los recursos productivos. Analizar los sistemas de producción significa detectar las relaciones que existen entre los distintos recursos productivos y precisar la función asignada a cada uno de ellos.

### **3.1.3.3 Sistema de cultivo**

Se define como el conjunto constituido por la superficie de tierra tratada de manera homogénea para los cultivos, con un orden de sucesión y por los itinerarios técnicos que les son aplicados. En una finca pueden coexistir varios sistemas de cultivos, cuya asociación constituyen una combinación cultural o sistema de producción vegetal.

### **3.1.3.4 Sistema Pecuario**

Define el conjunto de técnicas y prácticas utilizadas por la familia productora, para explotar en un espacio dado los recursos vegetales, por medio de animales en condiciones compatibles con sus objetivos y con las limitaciones del medio (5).

### **3.1.3.5 Sistema región**

El sistema región se comprende como el conjunto de sistemas de fincas, que interconectan con los sistemas de mercadeo y comercialización agropecuaria, influenciados estos, por el conjunto de instituciones de apoyo al sector agropecuario.

### **3.1.3.6 Sistema finca**

Se denomina finca, al conjunto formado por la casa del agricultor y el medio de su subsistencia agropecuaria. Este análisis se basa en el estudio de unidades de producción representativas de cada tipo de productor existente en un territorio dado (5).

## **3.1.4 ANALISIS DE SISTEMAS**

Distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos. Los pasos principales en el análisis de un sistema son: identificación del sistema que se espera analizar, construcción de un modelo conceptual y preliminar del sistema, validación del modelo preliminar, modificación y revalidación del modelo si es necesario (15).

Todos estos pasos tienen como meta principal llegar a un entendimiento de la relación entre la estructura y la función de un sistema, pero generalmente el análisis también tiene objetivos prácticos.

El desarrollo o la investigación agrícola exige estudiar por lo menos tres niveles a la vez (región, finca y cultivo). Este principio, que puede ser denominado el principio de los tres niveles mínimos de análisis que exige la metodología sistemática, puede servir como pauta en la investigación de cualquier sistema agrícola. Si el objetivo es estudiar

el sistema finca entonces será necesario estudiar a la vez el sistema región como sistema mayor y el sistema de cultivos como sistema menor (15).

### **3.1.5 UNIDADES AGROECOLOGICAS**

Las unidades agroecológicas, son áreas o zonas que tienen características naturales en común, que definen una problemática homogénea y que por ende, son susceptibles de poseer un dominio determinado de recomendaciones. El estudio de las unidades agroecológicas comprende el conocimiento del suelo, clima, recurso hídrico y conocer las posibilidades de producción agropecuaria.

La búsqueda de nuevos modelos agrícolas más productivos y rentables, a la vez menos destructivos para los recursos naturales, tienen su expresión en la agroecología definida como la disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde la perspectiva ecológica. La agroecología comprende el desarrollo y la aplicación de la teoría ecológica, sino también la evaluación rigurosa de lo que se ha denominado agricultura tradicional (12).

### **3.1.6 ITINERARIO TECNICO**

Instrumento que resume cronológicamente las tácticas e insumos utilizados por el productor, en el manejo de su proceso productivo (11).

### **3.1.7 TIPOLOGIA DE PRODUCTORES**

La tipología de productores esta referida al conjunto de productores y sus empresas, que por poseer alguna característica en común, conforman un dominio de reconocimiento distinto a otro grupo de productores (14).

El establecimiento de la tipología que traten de captar la diversidad de sistemas productivos, en un espacio determinado, está sujeto a la temática específica alrededor de la cual se trabaja (14).

Este puede depender de que si por ejemplo, nos referimos a la totalidad del sistema agrario o a componentes de este, como los sistemas agrícolas, los pecuarios, el uso del agua en la unidad de producción y otros, una primera aproximación a la tipología puede hacerse a través de fuentes secundarias. Dependen de la calidad de información con que se cuenta pero deberá ser válida en el campo (14).

La tipología de los productores debe evidenciar las diferencias observadas en las trayectorias de evolución y señalar la diversidad de criterios de gestión, tomados en consideración por los productores agropecuarios, en el funcionamiento de sus sistemas de producción (14).

En la construcción de la tipología hay que considerar los siguientes indicadores:

#### **3.1.7.1 Estructurales**

Tamaño de finca, sistema de producción (cultivos, animales, forestales).

#### **3.1.7.2 Tecnológicos**

Sostenibilidad (equipo, maquinaria, infraestructura, insumos, riegos) impacto ecológico (sostenibilidad en el largo plazo).

#### **3.1.7.3 Económicos**

Productividad de trabajo, remuneración del trabajo familiar, nivel de capitalización, tipo y grado de articulación a los mercados, composición del ingreso familiar.

#### **3.1.7.4 Fuerza de trabajo**

Estructura y destino de la mano de obra familiar (contratada, asalariada o de intercambio) (14).

#### **3.1.7.5 Organizaciones**

Capacidad y calidad de gestión (planificación), conocimiento del medio (mercado, organizaciones, instituciones) y/o poder local.

A partir de estas variables se hacen agrupaciones de unidades (tipos), que responden a lógicas socioeconómicas convergentes o diferenciadas (autoconsumo, maximizado el margen bruto por hectárea, maximizado la tasa del beneficio del capital). Aquí se revela el nivel de riesgo de cada tipo, su intensificación de capital de trabajo, por área sembrada (14).

### **3.1.8 LOS OBJETIVOS DE LA TIPOLOGIA**

Aunque este tema a originado y origina diferentes enfoques, tanto conceptuales como metodológicos y aplicativos, responde a una constatación y preocupación común debido a la heterogeneidad de las unidades de producción que existe, incluso en espacios territoriales reducidos. La necesidad de evidenciar esta diversidad para poder impulsar un apoyo diferenciado que tome en cuenta las condiciones limitantes aplicados a las unidad de producción (6).

La elaboración de tipología parte netamente de un interés operativo: busca simplificar la diversidad al indicar grupos o tipos de sistemas de producción que presenten potencialidad o restricciones similares, frente a uno o varios elementos seleccionados (6).

### **3.1.9 LOS METODOS DE TIPIFICACION**

#### **3.1.9.1 La Muestra**

La determinación del muestreo promedio del cual se recopilará la información en el terreno, obliga a definir dos criterios: el tamaño de la muestra y el mecanismo de selección de los casos fuente. Los métodos oscilan entre dos opciones limites. Por un lado la determinación de un muestreo amplio seleccionado al azar. Por otro lado la determinación de una muestra reducida a partir de una prehipótesis de tipología deducida del análisis de los datos básicos y recorridos de terrenos (6).



### **3.1.9.2 Los temas abordados y las variables consideradas**

sobre estos puntos, los elementos que varían de un elemento a otro se refiere básicamente a:

- A. Aspectos estructurales y /o funcionales y técnico-productivos y/o sociales.
- B. Aspectos estáticos o dinámicos.
- C. Aspectos cuantitativos y/o cualitativos.
- D. Aspectos abiertos o cerrados.

### **3.1.9.2 Métodos de procesamiento y análisis de datos**

pueden separarse en dos grupos:

- A. Los que se basan única y principalmente en el procesamiento y análisis informático.
- B. Los que privilegian los análisis a partir de hipótesis y aproximaciones sucesivas.

Los resultados se dividen en los criterios de diferenciación, estos dependen de la realidad agraria estudiada. Número de tipos identificados que depende del carácter mas o menos operativo del estudio y de la escala de trabajo (6).

### **3.1.10 EMPRESA FAMILIAR**

La empresa familiar consiste en una unidad de producción y de consumo, donde la actividad domestica es inseparable a la actividad productiva (14).

La lógica del manejo de los recursos productivos disponibles, es decir, la que gobierna las decisiones del por qué, del cómo y del cuánto producir y del destino por darle al producto obtenido. Esta lógica dirigida por la satisfacción de las necesidades familiares, en primer término y en segundo, para preparar las condiciones de trabajo del siguiente ciclo. Así se da a la economía campesina una racionalidad propia y distinta que contrasta con la agricultura empresarial, la cual trata de maximizar la tasa de ganancia y producir acumulación. En este sentido, se estaría en presencia de dos

formas de organización social de la producción, específicas y distintas. Es decir, la economía campesina, es parcialmente mercantil, intercambia sus productos hasta un límite impuesto por el consumo familiar (14).

Los elementos que componen la empresa familiar son:

- A. Tamaño y composición familiar.
- B. Número de miembros en capacidad de trabajar.
- C. Capital que incluye: tierra, ganado, equipo (azadón, machete, tractor, y otros), semilla e insumos.

### 3.1.11 DINAMICA INTERNA DE LA ECONOMIA CAMPESINA

Quando se analiza la lógica interna de la economía campesina, se puede advertir seis procesos diferenciados pero que se encuentran en íntima relación e interpretación. Dichos procesos pueden resumirse para fines didácticos, de la siguiente manera:

- A. Procesos ideológico-culturales.
- B. Procesos de producción y reproducción de la cultura campesina.
- C. Procesos económicos
- D. Procesos de reproducción de los medios de producción (para cada ciclo productivo)
- E. Procesos biológicos
- F. Procesos biológicos productivos (producción consumo)

Los procesos biológicos productivos son el proceso inicial y determinante de la base económica. En ellos, el campesino logra obtener los medios de sostenimiento (biológico y cultural) de todos los miembros de la familia, activos o no. Esta fase es la que determina y permite el segundo proceso que consiste en crear un fondo por encima

de dichas necesidades, destinados a satisfacer la reposición de los medios de producción del siguiente ciclo y sufragar otros gastos.

Dicho proceso lo lleva inexorablemente a articularse al mercado, de donde obtienen ingresos extra y los insumos necesarios para su proceso productivo (11).

### **3.1.12 ECONOMIA CAMPESINA**

La economía campesina es el sector de la actividad agropecuaria nacional donde el proceso productivo es desarrollado por unidades de tipo familiar con el objeto de asegurar ciclo a ciclo, el mantenimiento de sus condiciones de vida y de trabajo de los productores así como de la propia unidad de producción. Para alcanzar ese objetivo es necesario generar, en primera instancia, los medios de sostenimiento (biológicos y culturales) de todos los miembros de la familia activa o no. En segundo lugar, dar un enfoque por encima de dichas necesidades destinado a la reposición de los factores de producción empleados en el ciclo productivo. Además afrontar las diversas eventualidades que afectan la existencia del grupo familiar (enfermedades, gastos ceremoniales y otros).

Esta fase es la que determina y permite el siguiente proceso que consiste en crear un fondo encima de dichas necesidades, destinados a satisfacer la reposición de los medios de producción del siguiente ciclo y sufragar otros gastos. Estos procesos lleva al agricultor inexorablemente a articularse al mercado, de donde obtienen ingresos extras y los insumos necesarios en el proceso productivo (11).

### **3.1.13 EFICIENCIA ECONOMICA**

La eficiencia económica significa que los recursos se transfieren a sus usos de máximo valor, como lo demuestra la disposición de los consumidores de pagar por los productos finales. Como ya se estableció, las ganancias señalan que los recursos deben movilizarse de manera que se genere eficiencia económica.

La eficiencia económica significa un uso racional de los recursos naturales en función de la tecnología y experiencia de los productores que manejan dichos recursos (10).

### **3.1.14 ANALISIS ECONOMICO**

El análisis económico de las unidades de producción se hace a partir de la teoría de la explotación ordinaria; se tiene como explotación, la consecuencia lógica de la aplicación de los esquemas de la teoría económica clásica, a la práctica estimativa y se considera los distintos casos de empresarios reales que se pueden encontrar (6).

Entre los indicadores que permiten realizar este análisis se tienen los siguientes:

#### **3.1.14.1 NIVEL DE SISTEMA FINCA**

##### ***A. Ingreso familiar anual (IFA)***

Ingreso total de la producción de un sistema que incluye la producción vendida por la explotación y la parte utilizada para el consumo por los miembros de la unidad productiva (11).

##### ***B. Ingreso Familiar Neto (IFN)***

El cual mide la eficiencia productiva y económica de las empresas, en volumen del ingreso familiar neto, que alcanza la empresa en el año. Depende del volumen de ahorro y la ampliación de la empresa. Este índice puede ser comparado con la posibilidad de comprar mas tierra, ganado, equipo. Lo que permitirá estimar su eficiencia. (11).

### **3.1.14.2 NIVEL DE SISTEMA CULTIVO**

#### ***A. Ingreso Agropecuario Neto (IAN)***

Indicador microeconómico que nos mide la eficiencia con que el productor y su familia operan el subsistema agrícola. El ingreso agropecuario neto se calcula a partir del producto bruto agrícola que se obtiene por unidad de área (2).

#### ***B. Valor Agregado (VA)***

Es el valor que mide la contribución específica de la mano de obra, al valor producido en la granja del productor (2).

#### ***C. Rentabilidad.***

Como indicador económico es ampliamente usado; mide la relación beneficio-costo, expresado en porcentaje. Al compararlo con la tasa bancaria vigente en la región, se puede deducir la efectividad del uso del capital monetario del productor. (1)

#### ***D. Capacidad de Carga de la Finca.***

El concepto de capacidad de carga esta referido a la productividad de una región y se le puede definir como la cantidad de población que es posible mantener, permanente, en referencia a una vida adecuada a partir de una determinada base de recursos naturales y en cierto momento. La capacidad de carga de una región esta directamente relacionada con el monto de la población, la tasa de crecimiento demográfico, las necesidades de la población, las formas de consumo de los recursos y su disponibilidad.

### **3.1.14.3. NIVEL DE REGION**

#### ***A. Umbrales de Producción Simple (USR)***

Es un indicador similar al costo de oportunidad de la mano de obra, por medio del cual se compara el ingreso obtenido por una actividad productiva, (la agricultura por

ejemplo), contra otras actividades alternativas que podrían ser más rentables. Se compara el ingreso obtenido en un año y este debe ser suficiente para mantener a una persona en un año (salud, vivienda, vestuario, alimentación, recreación, educación) y proporcionar dinero para comenzar el siguiente ciclo agrícola. Se considera que este umbral puede estar representado por el salario promedio en el campo (11).

### ***B. Parcela Mínima***

Es la cantidad de tierra mínima con algún producto determinado, que provee un ingreso capaz de sostener a una persona durante un período de tiempo. Puede ser un año o el tiempo que se halla utilizado para calcular el umbral de reproducción simple.

Tanto el umbral de producción simple como la parcela mínima son conceptos teóricos que permiten medir la eficiencia con que se maneja una explotación agrícola y en ellos va involucrada la calidad de recursos que posee el productor y las habilidades y experiencias con que realiza el proceso productivo (15).

Tanto el URS como la parcela mínima son conceptos teóricos que permiten medir la eficiencia con que se maneja una explotación agrícola y en ellos va involucrada la calidad de recursos que posee el productor y las habilidades y experiencias con que realiza el proceso productivo (14).

### ***C. Superficie Agropecuaria Util (SAU)***

Comprende toda la superficie cultivada y la superficie de hierbas permanentes. Esta superficie puede ser explotada en propiedad o alquilada (11).

NIVELES DE ANALISIS E INDICADORES

NIVELES

INDICADORES

DE EFICIENCIA

SISTEMA REGION

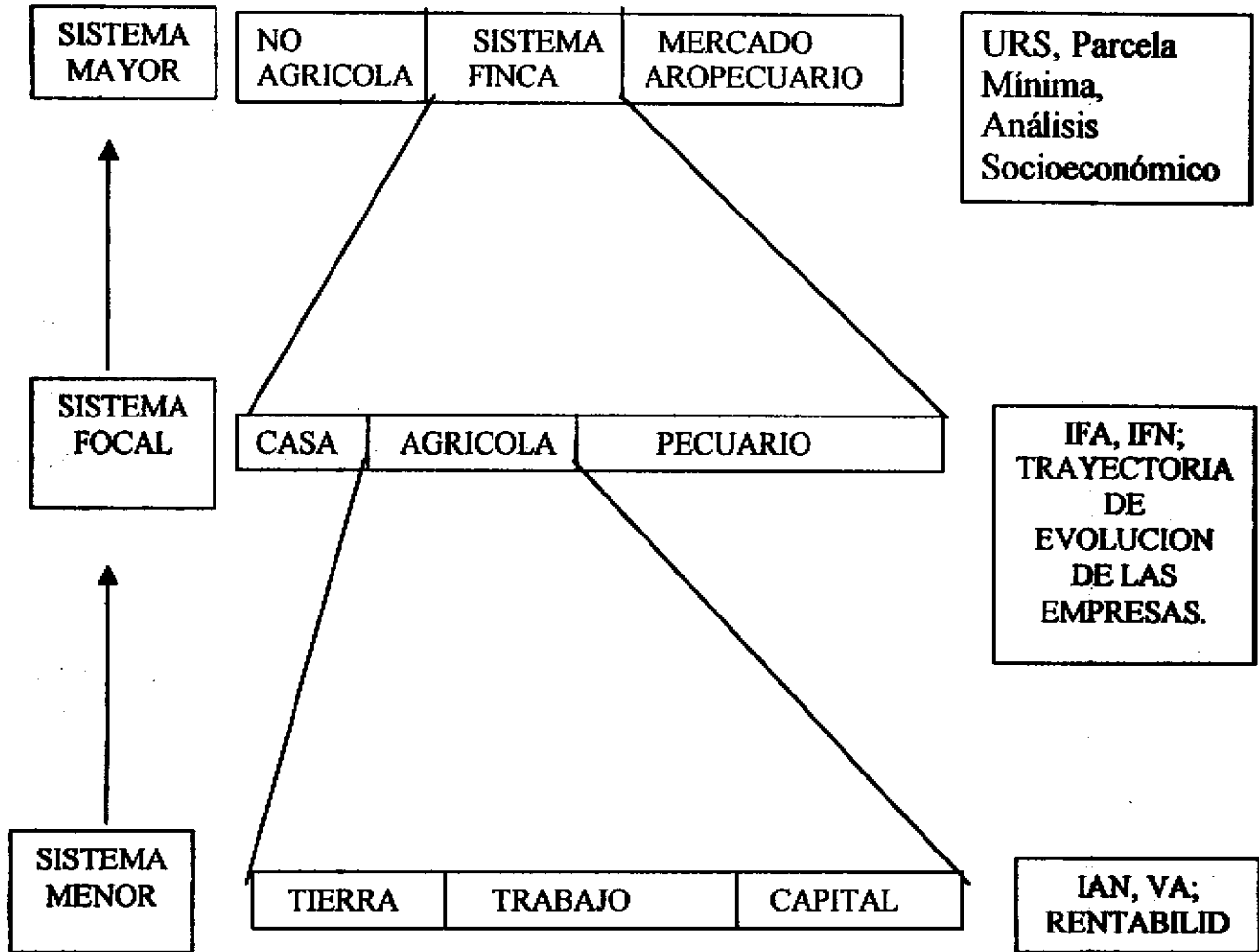


Figura 1. Niveles de análisis e indicadores.

## 3.2 MARCO REFERENCIAL

### 3.2.1 HISTORIA DE LA ALDEA XEPANIL

No se conoce con exactitud la fecha en que llegaron las primeras familias a asentarse en las tierras de lo que hoy constituye la aldea Xepanil. Se cree que aproximadamente fue antes de 1957, con 5 familias Ajtzac, Semec, Chonay, Chicoj y Muj, que sembraban trigo, milpa y hacían carbón. No contaban con los servicios como asistencia médica, escuela, agua potable, energía eléctrica y transporte. La carretera llegaba solo a Chipata. Viajaban a San José Poaquil o a Tecpán para comprar lo que necesitaban y allí mismo vendían ollas de barro en el mercado. Una tinaja costaba de 0.10 a 0.15 centavos y una olla grande 0.25 centavos.

El 4 de febrero de 1976, fecha cuando ocurrió el terremoto (movimiento sísmico, que activo la falla del Motagua con una magnitud de 7.5 en la escala de Richter), se cayeron todas las casas murió una persona (Información obtenida en la Municipalidad de Santa Apolonia). Hubo muchos heridos en ese tiempo, Xepanil estaba conformada aproximadamente por 30 familias. Posteriormente construyeron una escuela de madera (1979) y poco después vino una maestra nombrada por el Ministerio de Educación. En 1980 iniciaron la construcción de una nueva escuela, formal, de blocks y lamina la cual finalizaron en 1998.

Los pobladores de la aldea seguían sembrado milpa y trigo, elaboraban carbón y sacaban leña para vender.

En el año de 1985 pusieron chorros domiciliarios en el centro urbano, no así en las partes altas porque no llegaba el agua, ya que la traían de la montaña.

En ese mismo año el problema del conflicto armado afectó a las aldeas vecinas (Parajbey, Xepac), por lo cual la población estaba atemorizada, decidieron en ese entonces esconderse en las montañas por el temor de un enfrentamiento entre los



miembros de la subversión y el Ejército de Guatemala. En ese tiempo había más árboles, leña y agua.

En el año de 1987 se construyó la carretera de acceso.

En el año de 1991, los hombres empiezan a sembrar arveja china y brocoli, productos que hasta la fecha cultivan.

Actualmente, la comunidad gestiona ante Fondo Indígena Guatemalteco (FODIGUA) la instalación del servicio de luz eléctrica.

### **3.2.2 BREVE HISTORIA DE LA ALDEA DE XEABAJ.**

Se considera que la aldea de Xeabaj tuvo su origen como caserío a principios de los años de 1920 con siete familias de apellidos Chonay, Aceituj, Barán, Mercar, Cuy y Ajozal, quienes sembraban maíz, trigo, frijol y haba, viajaban a Tecpán, Chimaltenango, donde comercializaban sus cultivos y cerámica.

En el año de 1976, cuando ocurrió el terremoto (movimiento sísmico, con una magnitud de 7.5 en la escala de Richter) destruyó todas las casas. Contaron con el apoyo de la Cruz Roja Guatemala; hubo dos muertos y varios heridos (Información obtenida de la municipalidad de Santa Apolonia), año en que los pobladores de la aldea empezaron los tramites para separar a Xeabaj de Chipata, y las gestiones para construir una escuela y considerar su categoría como aldea.

Se formó entonces el primer comité de desarrollo y se introdujo el agua potable. La ONG'S "Vecinos Mundiales" introdujo la carretera y en las pendientes colocaron carriles de piedra donde pasan los vehículos.

En el año de 1977 se construyó la primera escuela de madera.

En el año de 1985 se amplió la escuela y se aumentó la distribución del agua potable por medio de obras públicas, y se compro para su consumo un nuevo nacimiento de agua.

En ese mismo año el problema del conflicto armado afectó a las aldeas vecinas (Parajbey y Xepac); como la población estaba atemorizada, decidieron esconderse en las montañas, temieron un enfrentamiento entre los miembros de la subversión y el Ejército de Guatemala. En ese tiempo había más árboles, leña y agua.

En el año de 1993 se introdujo la energía Eléctrica por medio del Instituto Nacional de Electrificación (INDE) de Quetzaltenango, se amplió la carretera de acceso, y se realizó el mantenimiento de la misma una vez al año.

### 3.2.3 UBICACIÓN GEOGRAFICA

En el departamento de Chimaltenango, municipio de Santa Apolonia se encuentran las aldeas de Xepanil y Xeabaj; se localizan en las coordenadas geográficas que se indican en el Cuadro 1 y Figura 2.

**Cuadro 1. Coordenadas geográficas de las Aldeas de Xepanil y Xeabaj Municipio de Santa Apolonia del departamento de Chimaltenango.**

ALDEA	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
XEPANIL	14° 50' 33.87"	90° 57' 45"
XEABAJ	14° 49' 40.54"	90° 56' 7.88"

La aldea de Xepanil se ubicada dentro de la microcuenca del río Cujil y la aldea de Xeabaj, en la microcuenca del río Xecubal; ambas forman parte de la cuenca del río Motagua que drena hacia el Océano Atlántico.

Ambas aldeas se encuentran en rangos de elevación entre los 2,100 a 2,500 metros sobre el nivel del mar (msnm).

### 3.2.4 REGION FISIOGRAFICA

Las aldeas se encuentran en la región de las tierras altas volcánicas; ubicadas principalmente en lo que se conoce como el altiplano, el cual comprende la porción occidental y central, así como la que se localizan al oriente de Guatemala. Estas tierras se encuentran parcialmente en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango,

Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Sacatepequez, Guatemala, Jalapa, Santa Rosa, Zacapa, Chiquimula, Jutiapa.

Dentro de esta unidad fisiográfica, hay gran variedad de formas de la tierra, en el concepto de gran paisaje, sobresalen las montañas o colinas, en donde están ubicadas las aldeas de Xepanil y Xeabaj.

Al nivel de paisaje, en las aldeas predominan las montañas altas y colinas fuertemente escarpadas.

### 3.2.5 COLINDANCIAS

En el Cuadro 2 y en las Figuras 3 y 4 se muestran las aldeas vecinas que lindan entre sí y con las aldeas de Xepanil y Xeabaj.

**Cuadro 2. Colindancias de las aldeas de Xepanil y Xeabaj**

COLINDANCIA	ALDEA DE XEPANIL	ALDEA DE XEABAJ
Norte	Xepac	Xepanil
Sur	Xeabaj	Chipata
Este	Parajbey	Patzaj
Oeste	Xepac	Chuacacay

Las aldeas de Xepac y Patzaj pertenecen a la jurisdicción de Técpan Guatemala; las aldeas restantes pertenecen a la jurisdicción de Santa Apolonia.

### 3.2.6 EXTENSION

Con base en el estudio cartográfico, por medio del cual se verificaron con equipo geoposicionador satelar (GPS Garmin 85) cada uno de los límites de las aldeas respectivas, se registró una extensión total en Xepanil de 196 hectáreas y en Xeabaj de 252 hectáreas, lo que totalizaron ambas 448 hectáreas, se realizó el recorrido por las mismas, acompañado por los líderes de las aldeas respectivas.

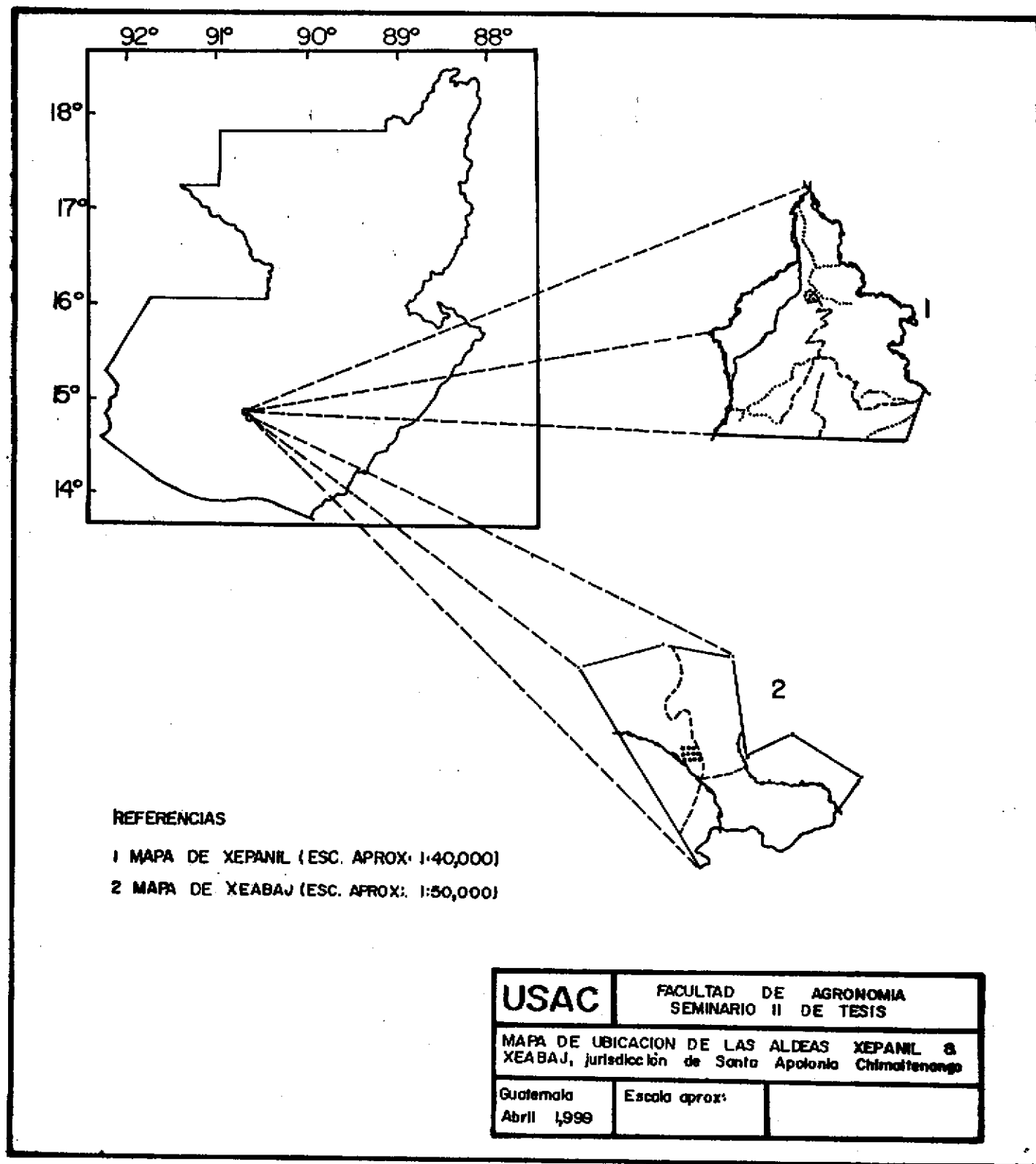
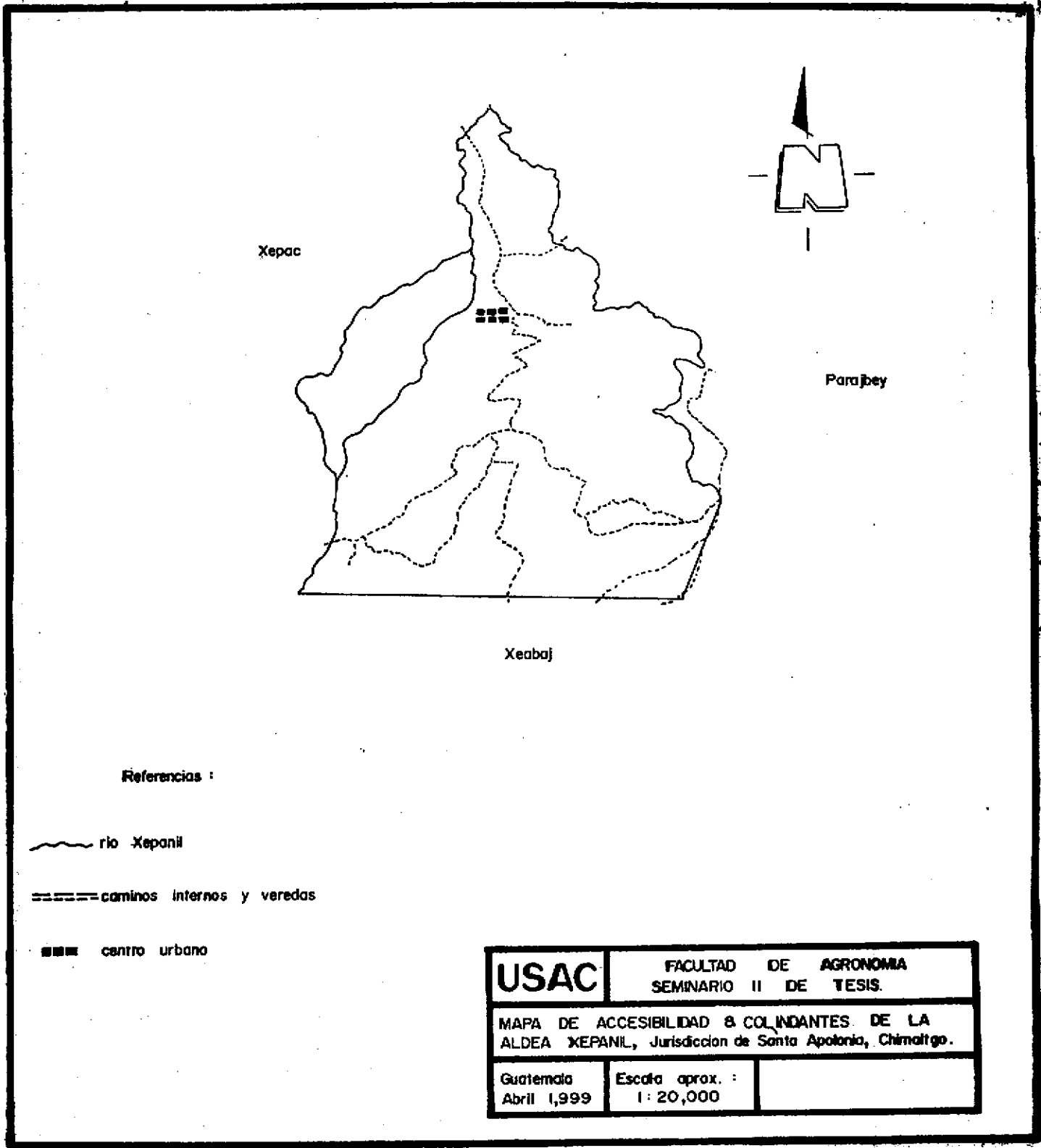


Figura N.º2 Ubicación de las aldeas Xepanil & Xeabaj



Referencias :

- ~~~~~ rio Xepanil
- ==== caminos internos y veredas
- ■ ■ centro urbano

<b>USAC</b>	FACULTAD DE AGRONOMIA	
	SEMINARIO II DE TESIS.	
MAPA DE ACCESIBILIDAD & COLINDANTES DE LA ALDEA XEPANIL, Jurisdiccion de Santa Apolonia, Chimaltgo.		
Guatemala Abril 1,999	Escala aprox. : 1 : 20,000	

Figura No. 3 Colindantes y accesibilidad de la aldea Xepanil, jurisdiccion de Santa Apolonia, Chimaltango.

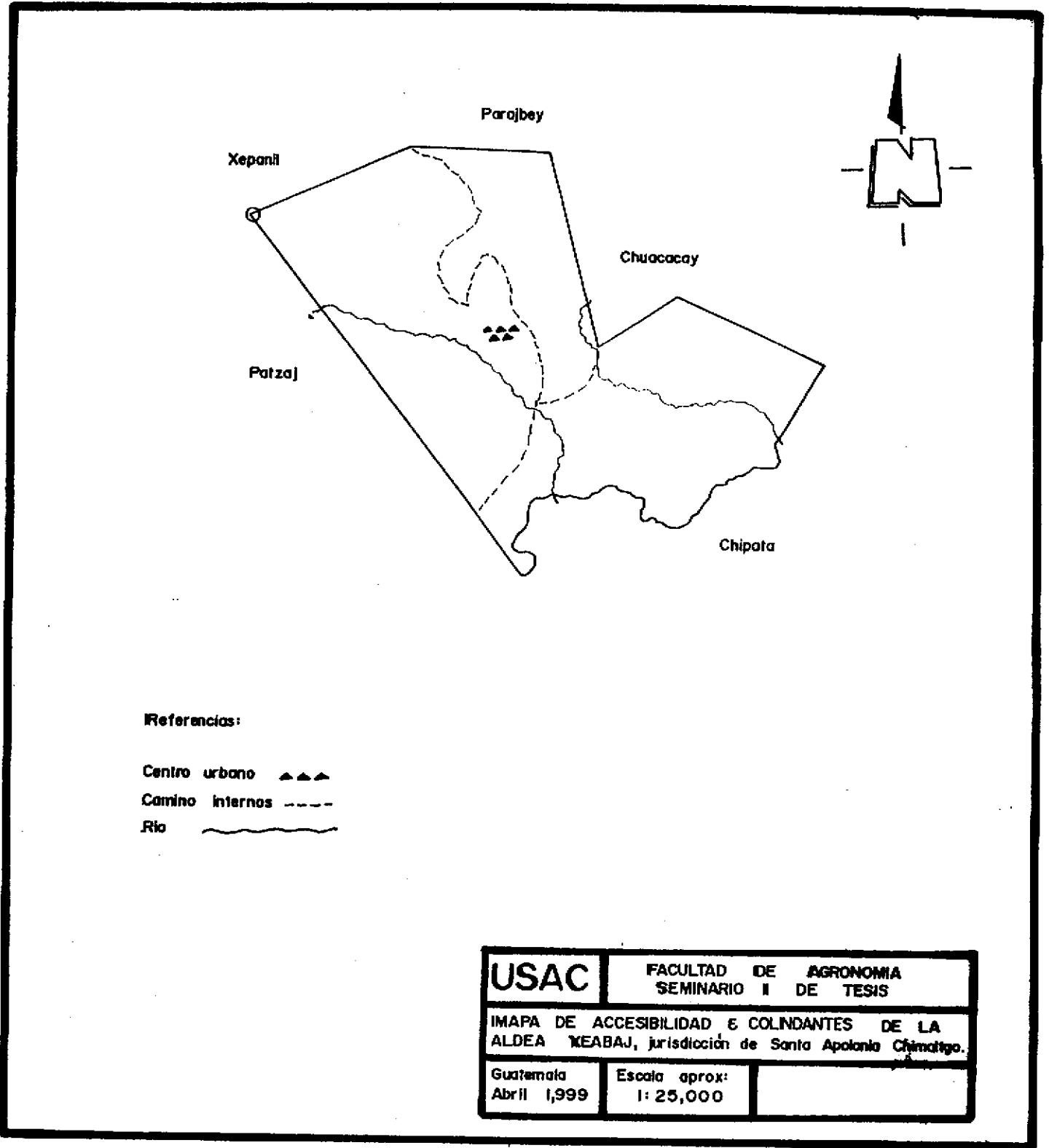


Figura N. 4 Accesibilidad y Colindantes de la aldea Xebaj, jurisdicción de Santa Apolonia Chimaltenango.  
○ Litigio territorial.

### 3.2.7 VIAS DE ACCESO

El acceso a las aldeas desde la ciudad capital se realiza a través de la carretera Panamericana CA-1 ruta a Quetzaltenango. A la altura del kilómetro 90 se dobla por un desvío a la derecha. Aproximadamente a un kilómetro se localiza la cabecera municipal de Santa Apolonia. Por una carretera de asfalto a ocho kilómetros de distancia se llega a la aldea de Xeabaj.

De la aldea de Xeabaj hacia el norte se encuentra Xepanil, aproximadamente tres kilómetros por un camino balastrado. La ruta descrita anteriormente es transitable todo el año. Asimismo, en ambas aldeas se cuenta con varios caminos y senderos de herradura, los cuales comunican a las parcelas con los centros urbanos o áreas de vivienda.

### 3.2.8 CARACTERISTICAS BIOFISICAS

#### 3.2.8.1 *Clima*

De acuerdo con la clasificación de Thornthwaite, el clima en las aldeas posee las características siguientes: B'2 = templado, b' = con invierno benigno, B = húmedo, i = con invierno seco. (B'2 b' Bi). Con el objetivo de conocer el balance entre la precipitación mensual y la evapotranspiración potencial, se realizó el climadiagrama para la región donde se ubican las aldeas. Debido a la carencia de una estación meteorológica en el área de estudio se tomo como base la estación meteorológica de Santa Cruz Balanya localizada a una altitud de 2,080 metros sobre el nivel del mar.

La determinación de la evapotranspiración potencial se realizó por el Método de Hargreaves. Con base al cuadro anterior se procedió a realizar el siguiente clima diagrama que se muestra en la Figura 5.

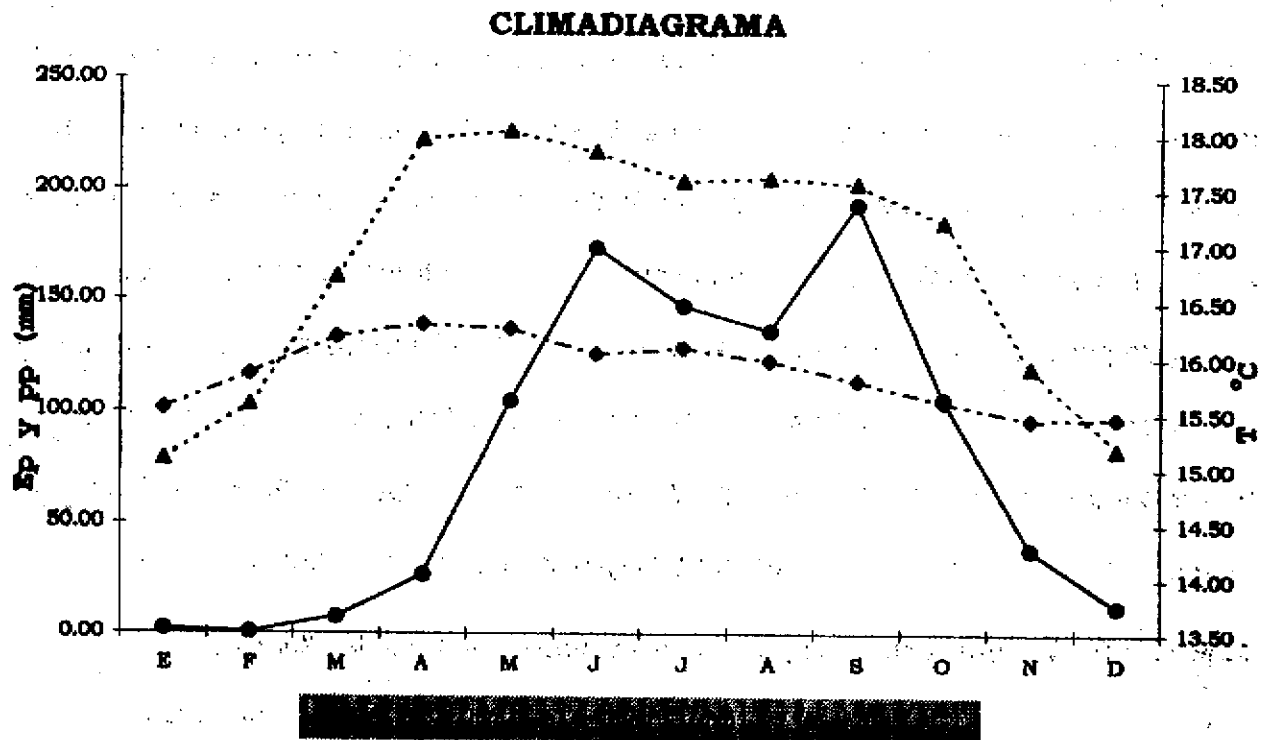
El análisis de la información contenida en el Cuadro 2 y la interpretación del clima diagrama indica que la temperatura media promedio mensual es de 15.18 a

18.03 grados centígrados, presentando como los meses más fríos de noviembre a enero y los más cálidos marzo a mayo. La humedad relativa se encuentra en un rango de 68.91 por ciento a 85.89 por ciento, la menor se presentó en los meses de febrero, marzo y diciembre, la más alta en el mes de septiembre. La precipitación en la zona durante el período de 1990-1998 fue de 951.01 milímetros, y alcanzó valores mayores en los meses de junio, julio y septiembre. La evapotranspiración potencial anual calculada por el Método de Hargreaves es de 1,421.79 milímetros en total, mayor que la precipitación (951.01 milímetros). Se calculó la evapotranspiración potencial para la época seca que abarca los meses de diciembre-mayo y fue de 726.351 milímetros y para la época lluviosa entre los meses de mayo-noviembre es de 695.44 milímetros.

**Cuadro 3. Parámetros meteorológicos para las aldeas de Xepanil y Xeebaj.**

	<i>T (°C)</i> <i>PROMEDIO</i>	<i>pp (mm)</i>	<i>EtP (mm)</i>	<i>Humedad</i> <i>Relativa</i>
<b>MES/DIA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>TOTALES</b>	<b>TOTALES</b>	<b>%</b>
Enero	15.07	1.933	101.096	72.92
Febrero	15.56	0.289	116.826	69.88
Marzo	16.71	7.467	133.559	68.91
Abril	17.95	26.889	139.508	73.84
Mayo	18.03	104.789	137.824	77.96
Junio	17.84	173.644	126.271	83.24
Julio	17.58	147.811	129.070	81.12
Agosto	17.61	136.800	123.481	83.81
Septiembre	17.56	193.644	114.577	85.89
Octubre	17.21	106.489	105.114	85.88
Noviembre	15.91	38.600	96.928	81.76
Diciembre	15.18	12.667	97.743	69.51





**Figura 5. Clima diagrama de Xepanil y Xeabaj.**

### 3.2.8.2. Zona de Vida

La Zona de Vida, según el Mapa de Zonas de Vida elaborado por De la Cruz (1982) con base en el sistema de Holdridge, en el área en donde se encuentran las aldeas es Bosque Húmedo Montano Subtropical (bh-MB).

La Zona de Vida se encuentra representada por las siguientes condiciones climáticas:

El patrón de lluvias varía entre 1,057 milímetros y 1,588 milímetros, con un promedio de 1,344 milímetros de precipitación anual. Las condiciones de biotemperatura van de 15 a 23 grados centígrados. La evapotranspiración potencial

puede estimarse en promedio de 0.75. Su topografía en general es plana y está dedicada a cultivos agrícolas.

Sin embargo, las áreas accidentadas están cubiertas por vegetación. La elevación varía entre los 1500 y 2400 metros sobre el nivel del mar.

En esta zona de vida prevalecen las siguientes especies vegetales:

Pino (Pinus montezumae), ilamo, o aliso (Alnus jorullensis), pino (Pinus pseudostrobus) y encino (Quercus sp.)

### 3.2.9 GEOLOGIA

Desde el punto de vista de la geología, comprende especialmente el Terciario Volcánica (Tv); en donde se incluyen rocas volcánicas sin dividir y en algunos casos depósitos volcánicos del cuaternario, que se caracteriza por rellenos y cubiertas gruesas de cenizas pómez de orígenes diversos.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar el nivel de producción agrícola de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, que se encuentran dentro del área piloto de REDCA, ubicadas en el municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- a) Describir y analizar los sistemas de producción agrícola relacionados con las características socioeconómicas de las aldeas de Xepanil y Xeabaj.
- b) Evaluar la eficiencia del manejo de los recursos productivos a través de una tipología de los productores de las diferentes aldeas.
- c) Detallar las diferencias entre localidades estudiadas, al nivel de la eficiencia productiva.

## 5. HIPOTESIS

En las aldeas de Xepanil y Xeabaj los niveles productivos agrícolas y la administración de los recursos naturales que el productor maneja son deficientes, lo que se refleja en sus bajos ingresos económicos.

## **6. METODOLOGIA**

### **6.1 FASE PRELIMINAR DE GABINETE**

Esta etapa comprendió la obtención de la información bibliográfica necesaria para la elaboración del trabajo de investigación, en el cual se consultaron libros, hojas cartográficas, tesis, fotografías aérea y folletos.

En la fase de gabinete se utilizó el método de foto preparación, que consiste en el foto análisis sistemático total del material cartográfico y fotografía aérea del área bajo estudio, posteriormente se realizó el chequeo de campo, comprobación de la interpretación de la fotografía aérea.

### **6.2 FASE DE CAMPO**

El reconocimiento general de las aldeas Xepanil y Xeabaj se realizó por medio de un recorrido a pie abarcando los linderos y mojones de las mismas. Asimismo, el terreno en general, en compañía de los líderes de las mismas comunidades. Se obtuvieron características generales de las aldeas como son: recursos naturales, hídricos, infraestructura y otros. Con los datos que se obtuvieron se realizó una caracterización biofísica, la cual consiste de un estudio integrado que diferencia las condiciones similares, y / o diferentes (suelo, clima, bosque) y un análisis de la infraestructura social con que cuentan (vías de comunicación, energía eléctrica, agua potable, escuelas y otros). Asimismo las instituciones técnicas de investigación ligadas al proceso agrícola.

Desde el punto de vista "finca" se realizó un estudio de tipo agronómico y socioeconómico, para determinar las coherencias técnicas de la unidad de producción y de los sistemas de cultivos.

La información fue recolectada a través del censo de la población local y boletas estructuradas, dirigidas a la población en general, las cuales se muestran en los Anexos 1 y 2; las boletas se describen en el acápite 6.2.1, a continuación.

### **6.3. OBTENCION DE LA INFORMACION.**

#### **6.3.1 Censo**

El censo se define como un registro general, un patrón o riqueza de una nación o pueblo. El empleo de esta técnica proporciona la obtención de información necesaria para el estudio de las aldeas de Xepanil y Xeabaj. Se realizó un censo general, y se diseñó una boleta de campo (Anexo 1) para poder determinar la tipología de los agricultores. Con el mismo censo se realizó una pirámide de las poblaciones, el cual nos permitió realizar inferencias sobre el comportamiento futuro de las aldeas.

Entre los tópicos que se consideraron en las boletas se encuentran los siguientes:

- Estructura familiar.
- Escolaridad
- Cultivos.
- Infraestructura.
- Venta de mano de obra durante el año.

Cada tópico incluye una serie de preguntas que permiten la obtención de información por medio de conversaciones con el productor y su familia.

#### **6.3.2 Encuesta**

La encuesta consiste en un conjunto de datos que se obtienen acerca de un punto cualquiera de las actividades humanas, sobre las que se desea tomar una resolución o emitir un informe. De acuerdo con el censo se contempló un universo de estudio comprendido por 118 jefes de familia en Xeabaj y 49 en Xepanil con quienes se

convivió. Se realizaron varios recorridos en las aldeas y dentro de los cultivos, así como entrevistas informales y formales con el productor y su familia.

De acuerdo con nuestro marco conceptual los tipos de agricultores se agrupan a partir de elementos comunes entre ellos. Por ejemplo, el tipo de cultivo, venta de mano de obra, destino de la producción; otros, se diferencian por el dominio y características de cada uno de los grupos y están sujetos a un mismo tipo de análisis. Para el presente estudio se usó como principales diferencias el sistema de cultivo y la venta de mano de obra durante el año, se obtuvieron como resultado, dos topologías de agricultores en ambas aldeas.

La boleta de encuesta estructurada (Anexo 2) contenía actividades más detallada sobre el comportamiento de la empresa campesina. Se seleccionaron al azar, es decir, se utilizó el muestreo simple aleatorio, en el cual cada elemento tiene la misma actividad e independencia de ser elegido como una muestra. Se utilizó una varianza máxima ( $p = 0.01$  y  $q = 0.01$ ), 10 por ciento de error de muestreo (precisión del 90 por ciento).

Se utilizó el marco de lista como marco de muestreo (tipología de los agricultores conforme a sus actividades), en el cual se utilizó la fórmula estadística de muestreo poblacional (Yammane) de la siguiente manera:

$$n = \frac{N}{N \times d^2 + 1}$$

En donde:

$n$  = tamaño de la muestra.

$N$  = tamaño de la población.

$d^2$  = nivel de precisión de 0.01

1 = constante

Los temas que se consideraron son los siguientes:

- Historial de la empresa campesina
- Características socio-culturales.
- Capital de la empresa.
- Ingreso familiar anual.
- Gastos de reproducción simple
- Costos de producción de los cultivos.
- Itinerario técnico (manejo de los cultivos)

Cada tema incluye una serie de sub-temas que proporcionaron datos preguntando directamente al productor y su familia.

#### **6.4 ANALISIS DE LA INFORMACION**

El análisis de los datos se realizó desde un enfoque de la metodología de sistemas. Para esto se procedió en primer lugar a diferenciar los tipos de agricultores, en base al censo realizado, la cual los hace diferenciarse por dominio y estar sujetos a un mismo tipo de análisis.

Con esta información se estableció las interpelaciones de orden técnico, económico, social y agroecológico, que posibilitan la caracterización de los sistemas de producción de las aldeas. Se comenzó a establecer las similitudes y la heterogeneidad de los sistemas de producción y a partir de esto, se determinó las interacciones entre los diferentes sistemas de producción en una finca y los tipos de productores en el ámbito regional.

#### **6.5 ANALISIS ECONOMICO.**

Para lograr una visión de cada una de las empresas familiares (representada por su tipología), se evaluaron los productos vendidos y consumidos por la unidad



productiva, requerimientos para la producción y la forma en que manejan sus recursos.

La información se obtuvo y se procedió a obtener algunos indicadores tales como:

### **A. Ingreso Familiar Anual (IFA)**

Se refiere al valor total por concepto de venta de productos agrícolas, avícolas, mano de obra y otros ingresos en un período anual.

IFA = productos agrícolas, pecuarios y forestales vendidos por su precio más productos agrícolas, pecuarios y forestales consumidos por su precio, más el valor de la venta de mano de obra fuera de la empresa, más el valor del trabajo en el hogar.

### **B. Ingreso Familiar Neto (IFN)**

El ingreso familiar neto mide la eficiencia productiva y económica de las empresas familiares en su conjunto, y está representado por la cantidad de dinero excedente, después de cubrir todos los gastos anuales. Dicho fondo puede ser empleado por el productor para agrandar su empresa (compra de tierras, ganado, equipo, y otros).

En términos económicos representa el grado de capitalización de la empresa y se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$IFN = IFA - GRS - CP$$

En donde:

IFA = Ingreso Familiar Anual.

GRS = Gastos de reproducción simple; es el valor del ingreso anual destinado a la reproducción de la fuerza de trabajo (alimentación, salud, educación y recreación).

CP = Costos de producción, gastos de jornales e insumos para los procesos productivos de cada ciclo agrícola, que no se producen en la granja. Incluye fertilizantes, pesticidas, transporte.

### 6.5.1 Nivel del sistema cultivo.

Se evaluaron los siguientes indicadores:

#### A. Ingreso Agropecuario Neto (IAN)

Es un indicador microeconómico que mide la eficiencia que el productor y su familia operan en el subsistema agrícola, el cual está dado por la siguiente fórmula:

$$\text{IAN} = \text{PBA} - \text{CP}$$

En donde:

PBA = Producto agropecuario, el cual se obtiene de la parcela (producción agrícola pecuaria y forestal que sea vendida o consumida por su precio).

CP = Costos de producción, integrado por jornales e insumos.

Con los datos de IAN se procedió a obtener otros indicadores como lo son:

El IAN se relacionó con la superficie agropecuaria útil (SAU), para determinar la eficiencia en el uso de la tierra y que nos permite comparar los distintos sistemas productivos alternativos que son practicados en la región.

#### B. Valor Agregado (VA)

Es el indicador económico que trata de medir el esfuerzo familiar, o sea el valor o riqueza generada por la mano de obra y los recursos dentro de la finca, y que viene dado por la siguiente fórmula:

$$\text{VA} = \text{PBA} - \text{insumos}$$

El VA se expresó por miembro equivalente (VA/ME) y también como reflejo del esfuerzo individual, es decir que está expresado en función del esposo, esposa, e hijos.

Así mismo se relacionó con la superficie agropecuaria útil (SAU) para conocer la eficiencia de este recurso en la generación de riqueza.

El VA se refirió con el ingreso total y se expresa porcentualmente dicha relación. Por diferencia entre el total producido y el valor agregado se puede obtener el

porcentaje que corresponde al uso de insumos (tecnología), empleados en la producción.

### **C. Rentabilidad.**

Es el indicador de los ingresos que se pueden obtener de un factor de la producción. Se obtuvo con el ingreso familiar por venta de productos de maíz, frijol, arveja, brócoli y zanahoria, menos los costos de producción, de cada uno de los cultivos y dividido entre los costos de producción. Se expresa en porcentaje.

Se calcula basándose en la siguiente fórmula:

$$R = (IB - CT) \times 100 / CT$$

En donde:

IB = Ingreso Bruto.

CT = Costo Total.

### **D. Capacidad de carga de la finca.**

La cantidad de población que es posible mantener permanentemente en condiciones de vida adecuada, a partir de una determinada base de recursos naturales y en un momento dado, se puede calcular en base a la siguiente fórmula:

$$TC = (T/R + Y) \times Y/A$$

Donde:

TC = capacidad de carga de la finca.

T = Área de tierra disponible, con la capacidad de uso adecuado.

R = Número de años que la parcela permanece en descanso, hasta que se vuelva a utilizar.

Y = Número de años que se utiliza la parcela consecutivamente.

A = Área de cultivo requerido para proveer a una familia promedio, con la cantidad de alimentos de plantas cultivadas por año.

### **6.5.2 NIVEL DE SISTEMA REGION.**

A este nivel, se realizó una descripción del subsistema institucional que tiene influencia sobre los sistemas de finca estudiados, así como una descripción del subsistema de comercialización que opera en la región bajo estudio.

En este caso, se emplearon los indicadores que permitieron medir la eficiencia de las empresas familiares con relación a otras empresas y u otras alternativas de producción.

Se compara el IFA por miembro equivalente de las empresas tipo, contra un umbral de reproducción simple (URS)

#### **A. Umbral de Reproducción Simple (URS)**

Se define como el salario mínimo en el campo para la región estudiada, en donde el productor podría obtenerlo anualmente, en teoría, tomado en cuenta si abandona su explotación.

Se compara con el ingreso obtenido de una actividad productiva (agricultura en este caso) contra otra actividad alternativa, que podría ser más rentable. El comparador es la cantidad de valor que permita a una familia satisfacer las necesidades de salud, vivienda, vestuario, recreación, educación, alimentación y un excedente económico para iniciar el nuevo ciclo agrícola; es un concepto similar al costo de oportunidad de la mano de obra.

El URS se calcula de la suma de los doscientos ochenta y ocho días que una persona trabaja en el año, basados en el código de trabajo, más cuarenta y ocho séptimos días que tiene derecho a recibir por el valor de un jornal en el área de estudio.

Por ejemplo:

$$\text{URS} = 288 \times \text{Q } 15.00 + 48 \times \text{Q } 15.00 \text{ (valor de un jornal)}$$

$$\text{URS} = 336 \times \text{Q } 15.00$$

$$\text{URS} = \text{Q } 5,040.00$$

Lo anterior nos lleva a definir un dominio de validez para cada sistema de producción a partir de:

Un umbral mínimo de SAU/ME correspondiente a la superficie mínima que posibilite vivir a un trabajador.

Un umbral máximo correspondiente a la capacidad de trabajo a un nivel técnico dado. Para el presente caso, el umbral máximo de la capacidad de trabajo en la región es de Q5,040.00.

Para realizar la comparación se obtuvo la población económicamente activa (PEA) de las familias, para lo cual se emplea la tabla propuesta por UNA – FAO para Guatemala (10).

#### Transformación a miembro equivalente (ME)

EDAD	VALOR
Personas entre 14 – 60 años	1.0
Niños menores de 14 años	0.5
Adultos mayores de 60 años	0.5

#### **B. Parcela Mínima**

Se define como el umbral mínimo de tierra que permite a un trabajador satisfacer sus necesidades básicas. El valor se calcula a partir de una regresión simple de la ecuación obtenida  $Y = a + bx$ , donde  $x$  = área cultivada,  $Y$  = el ingreso obtenido en dicha área, reportados por todos los productores encuestados y para los cultivos más importantes (maíz, frijol, arveja china, brócoli, zanahoria). De la ecuación se sustituye el

valor de Y por el URS calculado para la región (Q5,040.00 por persona por año) y posteriormente se despejó la variable x (tierra).

## **6.6 CONFORMACION HISTORICA Y LA TRAYECTORIA DE EVOLUCION**

Los diferentes niveles de análisis entrevistas, formales e informales y la revisión bibliográfica, permitieron obtener la información histórica de los diferentes sectores de la comunidad y la región, así como la explicación de su dinámica agraria y la forma en que se han conformado los tipos.

Para poder realizar alguna inferencia sobre el posible comportamiento futuro de los tipos de productores y su empresas (a un mediano plazo), se hizo necesario la recopilación de la siguiente información.

- a) Historial pasado: origen y su evolución.
- b) Situación actual: composición familiar, fuerza de trabajo agropecuario y fuerza vendida (jornales por año).
- c) Capital actual: el valor de los bienes que poseen, tierra, vivienda, ganado, equipo, calculado a precio de mercado.
- d) Ingreso familiar neto: oportunidad de comprar más tierra, ganado equipo y otros.
- e) Caracterización General de los Recursos: Clase agrológica a la que pertenecen, condiciones climáticas, vegetación, recursos hídricos, y otros.
- f) Eficiencia económica productiva de los factores tierra, trabajo y capital.

Toda ésta gama de información, nos permitió realizar un resumen de la trayectoria de evolución de los tipos de empresas, estructurada de la siguiente forma: origen de los productores, acceso a la tierra, clase o tipo de suelo, maquinaria y equipo, tipo de actividad, venta de mano de obra, eficiencia productiva económica y posible trayectoria de evolución.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSION

La información de las aldeas se obtuvo a través de una caracterización del lugar se tomó en cuenta la pendiente, cobertura vegetal, uso de la tierra, capacidad de uso de la tierra, estado de utilización de la tierra, análisis físico químico de los suelos, los recursos hídricos, organización y el análisis económico de las unidades de producción de las aldeas de Xepanil y Xeabaj.

### 7.1 PENDIENTES

En el Cuadro 4 y los Mapas de Pendientes (Anexo 3, figuras 6 y 7), se muestra la distribución del porcentaje de pendientes y área que cubren, para cada una de las aldeas, (Metodología propuesta por el INAB).

**Cuadro 4. Clases e intervalos de pendientes, superficie y porcentaje de la aldea Xepanil y Xeabaj.**

ALDEAS	PORCENTAJE DE PENDIENTES EN Ha				TOTAL (ha)
	A	B	C	D	
	0-12%	13-26%	26-36%	36-55%	
XEPANIL			93.68	102.32	196
XEABAJ	96.00	156.00			252
Total ha	96.00	156.00	93.68	102.32	448

Para la aldea de Xepanil el rango de altitud se encuentra entre los 2,200 metros sobre el nivel del mar (msnm) en las partes bajas y 2,500 msnm en los sitios mas altos. El relieve de la aldea es de colinado con pendientes entre 16-30 por ciento a fuertemente socavado, con pendientes máximas mayores de 30 por ciento, moderada variación de elevaciones. La aldea aproximadamente posee un área de 93.68 hectáreas con una pendiente del 26-36 por ciento y otra área de 102.32 ha (52.20 por ciento del área total) con una pendiente de 36-55 por ciento.

En la aldea de Xeabaj el relieve va de ondulado con pendientes máximas entre 2 y 8 por ciento a colinado con pendientes máximas entre 16 y 30 por ciento las elevaciones varían moderadamente.

Posee una altitud que se encuentra entre los 2,100 metros sobre el nivel del mar en las partes bajas y 2,500 metros sobre el nivel del mar en los sitios más altos. Aproximadamente Xeabaj posee un área 96 hectáreas con una pendiente de 0 a 12 por ciento y otra área de 156 hectáreas (61.90 por ciento del área total) con pendiente del 13 a 26 por ciento.

## 7.2 COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

El recurso bosque existente en las aldeas de Xepanil y Xeabaj se ubica en propiedades privadas de familias que se dedican a la agricultura de hortalizas de donde obtienen la mayoría de sus ingresos económicos.

El bosque se localiza generalmente en terrenos muy inclinados con escasa accesibilidad y que pertenecen a la parte alta y baja de las aldeas. En el caso de Xeabaj la masa boscosa presente es muy escasa debido a la utilización del suelo en la producción agrícola.

Las especies vegetales dominantes en el área son: pino (*Pinus montezumae*), pino (*Pinus pseudostrobus*), encino (*Quercus* sp.), ilamo o aliso (*Alnus lorullensis*) y ciprés (*Cupresus lusitanica*). Los productos que se obtienen de la extracción del bosque son: leña, carbón, troncos para aserrío, para consumo y venta.

En el Cuadro 5 se presentan la superficie y el porcentaje que cubre cada área, en los mapas de cobertura y uso actual de las aldeas de Xepanil y Xeabaj a una escala aproximada de 1:25,000. (Anexo 3, figuras 8 y 9).

**Cuadro 5. Cobertura y Uso Actual de las Aldeas de Xepanil y Xeabaj.**

COBERTURA Y USO ACTUAL	XEPANIL Area (ha)	XEPANIL porcentaje	XEABAJ Area (ha)	XEABAJ porcentaje	TOTAL (ha)
Bosque Ralo	23.2	11.84	20.0	7.94	43.2
Bosque Denso	134.08	68.41	80.0	31.75	214.08
Cultivo limpio	38.72	19.75	152.0	60.32	190.72
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>100%</b>	<b>252</b>	<b>100%</b>	<b>448.00</b>

Fuente: Fotografía aérea del 15 febrero 1991, Rollo9. Línea 13-1ª, Guatemala 1991.



**7.2.1 Bosque Ralo:** El bosque ralo corresponde al 11.84 por ciento del área total y es donde se incluye el centro urbano de la aldea Xepanil. Dentro de esta misma categoría se incluye en los jardines de las viviendas algunos deciduos como los son el melocotón, durazno (Prunus pérsica) y ciruela (Prunus sp); también hay aguacate (Persea americana), granadilla y fruta de sauco (Sambucus mexicana).

En el caso de Xeabaj corresponde un área aproximada de 20 hectáreas (7.84 por ciento del área total). Dentro de los jardines de las viviendas se pueden encontrar ciruela, durazno y sauco.

**7.2.2 Bosque Denso:** La aldea de Xepanil posee una extensión de 134 hectáreas de bosque lo que constituye el 68.41 por ciento de su área total.

En la aldea de Xeabaj, una extensión de 80 hectáreas de bosque denso constituye el 31.75 por ciento de su área.

**7.2.3 Cultivos Limpios:** En la aldea de Xepanil los cultivos limpios corresponde al 19.75 por ciento de su área (38.72 hectáreas). Esto incluyen áreas cultivadas y en descanso. En el área en mención se desarrollan los cultivos de maíz (Zea mays), frijol (Phaseolus vulgaris). Algunos agricultores siembran: arveja china (Pisum sativum), brócoli (Brassica oleracea var. *italica*) y repollo (Brassica oleracea var. *capitata*). En la aldea de Xeabaj aproximadamente 152 hectáreas están dedicadas a cultivos de maíz (Zea mays), frijol (Phaseolus vulgaris), arveja china (Pisum sativum), brócoli (Brassica oleracea var. *italica*), *capitata*) y zanahoria (Daucus carota). Se incluye el centro urbano de la aldea.

En algunos terrenos se encuentran frutales como aguacate, granadilla y deciduos como, durazno, ciruela, etc.

### 7.3 CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

La clasificación agrológica es un sistema de agrupación de tierras según sus características físico-químicas, relieve, cobertura vegetal, pendiente, condiciones económicas y otras. Por lo tanto, una clase agrológica será una categoría de suelos que presenta características similares. Se realizó una clasificación de categorías de uso de acuerdo al sistema USDA.

En el Cuadro 6 se resumen las clases agrológicas. Aproximadamente el área que poseen, así como el porcentaje que tienen con respecto al área total, de las aldeas de Xepanil y Xeabaj (Anexo 3, figuras 10 y 11).

**Cuadro 6. Capacidad de uso de la tierra de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, sistema USDA.**

Clase Agrológica	Xepanil Area (ha)	Porcentaje	Xeabaj Area (ha)	Porcentaje	TOTAL (ha)
IV	00.00	00.00	96.00	38.00	96.00
VI	60.00	31.00	112.00	44.44	172.00
VII	120.00	61.00	44.00	17.46	164.00
VIII	16.00	8.00	00.00	00.00	16.00
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>100%</b>	<b>252</b>	<b>100%</b>	<b>448.00</b>

**7.3.1 Clase Agrológica IV:** Esta clase agrológica comprende un área de 96 hectáreas, que equivale a un 38 por ciento del área total de la zona bajo estudio. Esta presenta una pendiente menor del 16 por ciento de llano, o casi llano a inclinado, suelos poco profundos, con erosión moderadamente fuerte; se recomienda su utilización para cultivos perennes y de pastos.

**7.3.2 Clase Agrológica VI:** La clase agrológica VI comprende un área de 164 hectáreas, que equivale a 75.44 por ciento del área total. La clase VI presenta una pendiente menor del 32 por ciento moderadamente escarpado-escarpado. Erosión severa, terrenos no arables. Uso: bosque y pasto.

**7.3.3 Clase Agrológica VII:** La clase agrológica VII comprende un área de 164 hectáreas, que corresponden al 78.46 por ciento del área total. Posee una pendiente de 45 por ciento moderadamente escarpado-escarpado, erosión muy severa, terrenos no arable, uso recomendable para bosque.

**7.3.4 Clase Agrológica VIII:** La clase agrológica VIII comprende una área de 16 hectáreas, que equivale a 8 por ciento del área total. Presenta una pendiente mayor de 45 por ciento escarpada. Los suelos y formas del terreno de esta clase tienen limitaciones que impiden su uso para la producción de cultivos comerciales y lo restringe a la reserva de tierras vírgenes y abastecimiento de agua.

Al utilizar la metodología de capacidad de uso de la tierra USDA, los resultados indican que para una misma área se aplican varias categorías de uso y tratamiento, por lo que, con el fin de determinar a mayor detalle el estado de utilización de la tierra, se realizó una sobre posición de mapas: capacidad de uso y uso actual. Los resultados se muestran en el Cuadro 7 donde se representa el área y el porcentaje del área que cubre en cada una de las aldeas de Xepanil y Xeabaj.

**Cuadro 7. Estado de utilización de la tierra en las aldeas de Xepanil y Xeabaj**

ESTADO DE UTILIZACIÓN	XEPANIL Area (ha)	Porcentaje	XEABAJ Area (ha)	Porcentaje	TOTAL (ha)
Tierras con uso adecuado	146.44	74.7	226.08	89.71	372.52
Tierras con sub uso			18.24	7.24	18.24
Tierras con sobre uso	49.56	25.3	7.68	3.05	57.24
Total	196	100%	252	100%	448.00

**7.3.5 Tierras con Uso Adecuado:** Esta área constituye 372.52 hectáreas del área en estudio y son en las que existe una correspondencia entre el uso actual y la capacidad de uso de la tierra (Anexo 3, figuras 12 y 13).

**7.3.6 Tierras con Sub Uso:** Ocupan una extensión aproximadamente de 18.24 hectáreas son tierras cubiertas de bosque pero que según la categoría de clasificación se pueden desarrollar actividades agrícolas (Anexo 3, figuras 12 y 13).

**7.3.7 Tierras con Sobre Uso:** Áreas en las que la intensidad de uso actual es superior a la capacidad de uso de la tierra; poseen una extensión aproximada de 57.24 hectáreas, del área total bajo estudio (Anexo 3, figuras 12 y 13).

#### **7.4 ANALISIS FISICO QUIMICO DE SUELOS**

Las características físicas y químicas de los suelos de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, se obtuvieron a través del análisis de laboratorio, con el fin de conocer la capacidad productiva de los mismos. Los indicadores utilizados son los siguientes: acidez (pH), capacidad de intercambio catiónico (CIC), porcentaje de materia orgánica, clase de textura y fracción disponible de fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg). Para tal efecto se realizó un total de 5 calicatas, dos en la aldea de Xepanil y tres en la aldea de Xeabaj, con el propósito de obtener las diferencias en cuanto a fertilidad de los suelos, en función de las diferentes clases agrológicas determinadas. La ubicación de las unidades de muestreo se muestran en el mapa de clases agrológicas de las aldeas. La metodología de obtención de muestras consistió en hacer agujeros con profundidades de 1 metro x 1 metro x 1 metro, donde la profundidad lo permitiera. Seguidamente se realizó la lectura de los perfiles del suelo y se obtuvo una muestra de suelo. El análisis de las muestras de suelo fueron realizadas en los laboratorios de suelos y aguas, Ing. Salvador Castillo, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y en el laboratorio de soluciones analíticas, Agricultura, Industria y Ambiente (AGRILAB). Los resultados se describen en los Cuadros 8 y 9.

Para la interpretación del análisis químico de los suelos de las aldeas de Xepanil y Xeabaj que se muestra en el anexo 4 cuadro 6A y 7A.

**Cuadro 8. Resultados de laboratorio de análisis físico-químico del suelo en la aldeas Xepanil del municipio de santa Apolonia del departamento de Chimaltenango**

Cali cata	Prof. cm.	pH	M.O. %	ppm		Meq/100 gr.					Textura
				K	P	CIC	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca+Mg k	
1	0-25	6.2	9.82	253.00	<10.0	38.94	12.16	3.80	3.2:1	24.67:1	Arcillosa
	26-39	6.7	1.72	213.00	<10.0	45.87	13.73	4.11	3.34:1	32.73:1	Arcillosa
	39-56	6.4	5.84	195.00	<10.0	43.52	14.66	3.65	4.02:1	36.69:1	Arcillosa
	56-69	6.6	3.10	205.00	<10.0	35.44	11.23	2.98	3.77:1	27.11:1	Arcillosa
	>69	6.6	2.41	175.00	<10.0	24.42	8.74	2.41	3.63:1	24.94:1	Franco Arcillosa
2	0-18	5.6	11.43	275.00	<10.0	38.18	5.93	0.77	7.70:1	9.53:1	Arcillosa
	18-53	6.7	2.32	175.00	<10.0	35.35	10.29	1.28	8.04:1	25.88:1	Arcillosa
	53-79	6.7	1.96	240.00	<10.0	33.51	9.04	1.49	6.06:1	17.15:1	Arcillosa
	>79	6.4	1.10	317.00	<10.0	37.76	7.17	1.49	4.81:1	10.68:1	Arcillosa

Fuente: Laboratorio de Suelos y Aguas Ing. Salvador Castillo, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El valor pH del suelo se encuentra en el nivel neutro a pesar de que el nivel de materia orgánica en la capa superficial es alta en los suelos de Xepanil. Por el contrario los suelos de Xeabaj poseen bajo contenido de materia orgánica y el valor del pH es ácido, debido a la baja presencia de las bases como Ca y Mg. En cuanto al nivel del elemento fósforo en ambas aldeas se encontró un nivel bajo de fósforo; lo anterior puede ser a la naturaleza de los suelos de origen volcánico y su relación con la presencia de arcillas amorfas como la alófana, la cual fija el fósforo disponible. Contrariamente sucede con el elemento potasio, el cual puede considerarse en niveles adecuados en ambas suelos de las aldeas.

La capacidad de intercambio catiónico en la aldea de Xepanil puede considerarse alta con valores mayores de 24 miliequivalente por 100 gramos de suelo, en todas las profundidades del perfil; pero en los suelos de la aldea Xeabaj la capacidad de intercambio catiónico se encuentra baja con valores 2.8 miliequivalente por 100 gramos de suelo en algunos estratos. Lo anterior se debe a la reducción del contenido de arcilla conforme se profundiza en el perfil. En esta capa la textura determinada en el perfil fue arenosa, lo cual demuestra su baja retención de cationes.

La textura en los suelos de Xepanil es arcillosa a franco arcillosa y en Xeabaj de franco arenosa a arenosa. De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se puede concluir que los suelos de la aldea de Xepanil poseen una mayor capacidad de retención de nutrientes lo que indica un alto potencial de fertilidad del suelo, limitado únicamente por la baja presencia del fósforo. Los suelos de la aldea de Xeabaj en general son suelos con actividad química baja y poco fértiles.

En cuanto al uso y manejo de los suelos en la aldea de Xepanil puede indicarse que mediante la aplicación de prácticas de conservación de suelos, tales como el uso de abonos verdes, barreras vivas, rotación de cultivos curvas a nivel, estos suelos se pueden utilizar en forma intensiva para la producción de hortalizas. Para los suelos de la aldea de Xeabaj será necesario aplicar prácticas de conservación de suelos como acequias de ladera, abono verde y otras, adicional a la aplicación de algunas medidas correctivas de la acidez y mejoramiento de la capacidad de intercambio catiónico, como la aplicación de cal dolomítica, carbonato de calcio y niveles altos de materia orgánica en forma de estiércoles.

**Cuadro 9. Resultados de laboratorio de análisis físico-químico del suelo en la aldeas Xeabaj del municipio de Santa Apolonia del departamento de Chimaltenango.**

Cali cata	Prof. cm.	pH	M.O. %	ppm		Meq/100 gr.					Textura
				K	P	CIC	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca+Mg k	
3	0-60	5.4	3.1	210.3	<10.0	7.9	5.40	1.15	4.69:1	12.13:1	Franco Arenosa
4	0-60	5.5	5.6	142.6	<10.0	7.1	4.84	1.23	3.93:1	16.88:1	Franco Arenosa
	60-100	5.9	1.1	188.9	<10.0	4.2	2.76	0.94	2.94:1	7.71:1	Arenosa
	100-125	6.3	0.7	99.0	<10.0	2.8	1.78	0.79	2.25:1	10.28:1	Arenosa
5	0-59	4.2	0.5	566.0	<10.0	14.2	9.64	2.44	3.95:1	8.33:1	Franco
	59-98	5.6	0.5	146.3	<10.0	5.0	3.46	1.15	3.00:1	12.46:1	Arenosa
	98-110	5.5	0.3	212.4	<10.0	4.1	2.32	1.00	2.32:1	6.15:1	Arenosa

Fuente: Laboratorio Soluciones Analíticas, (AGRILAB)

## 7.5 RECURSOS HIDRICOS

La aldea de Xepanil se ubica dentro de la microcuenca del río Cujil. Se puede mencionar los dos ríos denominados Xepanil, uno de ellos que sirve de límite entre la aldea de Xepanil y Xepac de Tecpán Guatemala y el otro entre Xepanil y la aldea de Parajbey de Santa Apolonia. La aldea de Xeabaj pertenece a la microcuenca del río Xecubal, que sirve de límite entre Xeabaj y la aldea de Chipata, ambas aldeas pertenecen al municipio de Santa Apolonia. Por dentro de la aldea pasa el río llamado Cruzalcoy.

Las microcuenca del río Cujil y la de Xecubal forman parte de la cuenca hidrográfica del río Motagua, que drena hacia el océano Atlántico. Estas corrientes permanentes son utilizadas por los agricultores para riego en la época seca. Así mismo en la parte alta y montañosa se localizan 5 nacimientos de agua que abastecen a la aldea de Xepanil así como a un sinnúmero de aldeas de la parte baja. A cada uno de los nacimientos de agua se tomó una muestra para analizar su calidad mediante un análisis bacteriológico. En el Cuadro 10 se muestran los resultados del análisis bacteriológico.

**Cuadro 10. Resultado del análisis bacteriológico en cinco nacimientos de agua de consumo humano de la aldea de Xepanil, Municipio de Santa Apolonia departamento de Chimaltenango.**

PROCEDENCIA	COLIFORMES FECALES DETECTADAS	PARA AGUA SANITARIAMENTE ACEPTABLE, EL RECUENTO DE COLIFORMES FECALES DEBE SER CERO
Nacimiento localizado en el bosque	4/100 ml	
Nacimiento cerca de la casa de la Sra. Victoria Atza	23/100 ml	
Nacimiento cerca de la casa del Sr. Augusto Chico	23/100 ml	
Nacimiento localizado en el bosque	No detectadas	
Nacimiento que abastece a la aldea de Xeabaj.	4/100 ml	

Fuente: Laboratorio Unificado de Control de Alimentos y Medicamentos (LUCAM)

La bacteria *Escherichia coli* que vive en los intestinos de los animales de sangre caliente son excretados en las heces fecales de los mismos, pero su presencia indica la posibilidad de que exista presencia de bacterias patógenas, en rangos normales. Sin embargo, el grupo de bacterias coliformes que también es originario del tracto intestinal del hombre y animales se encuentra por arriba de los límites aceptables.

Su presencia en el agua potable indica polución fecal y posiblemente la presencia de organismos entéricos patógenos, que son responsables de enfermedades como fiebre tifoidea, disentería y cólera. Por lo tanto el grupo coliformes es un excelente indicador del grado de contaminación de las aguas con desechos de origen humano o animal, según Tabarini (13).

Con el objeto de determinar la calidad del agua con fines agrícolas se tomaron dos muestras, de agua, una en el río Xepanil, perteneciente a la aldea Xepanil y otra muestra en el río Cruzsincoy en la aldea de Xeabaj. El potencial del agua con fines de riego debe contener las siguientes características: calidad química y calidad agrícola. La calidad química está determinada básicamente por dos aspectos:

- *Conductividad eléctrica (CE)*. La conductividad eléctrica es la concentración total de constituyentes ionizados en el agua natural. Esta íntimamente relacionada con la suma de cationes (o aniones) determinada químicamente y usualmente se correlaciona con el total de sólidos disueltos. L. A. Richards, 1970 (11).
- La concentración relativa de sodio con respecto a otros cationes (*Relación de Adsorción de Sodio, RAS*) (11).

La calidad agrícola esta determinada por los factores: calidad química, tipo de suelo por regar, método de riego, condiciones de drenaje del suelo cultivo por regar, condiciones climáticas y prácticas de manejo del agua, del suelo y de las plantas. Los resultados de los análisis de la calidad química del agua se presentan en el Cuadro 11.



**Cuadro 11 Resultados de los análisis de la calidad química del agua, con fines agrícolas de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, Santa Apolonia, Chimaltenango.**

	Muestra de agua de Xepanil	Muestra de agua de Xeabaj
Temperatura	Ambiente	Ambiente
Turbidez	No detectada	No detectada
Olor	Propio	Propio
Color	Propio	Propio
Nitratos	11.94	No detectados
Nitritos	0.0012	0.0025
Oxígeno Consumido	0.80	1.12
Cloruros	19.10	42.22
Hierro Total	No detectado	0.12
Calcio	7.12	4.92
Magnesio	1.85	1.60
Dureza Total	25.48	19.65
pH	7.25	7.30
C.S.	0.09 ds/m	0.07 ds/m
R.A.S.	0.83	0.59
Sustancias en suspensión	No detectadas	No detectadas

Fuente: Laboratorio Unificado de Control de Alimentos y Medicamentos (LUCAM)

Resultados expresados en partes por millón (ppm). Las muestras cumplen con las normas establecidas por la Comisión Guatemalteca de Normas (Coguanor NGO 29001) para agua potable. De acuerdo con los datos proporcionados por el laboratorio, el agua muestreada en las aldeas puede ser clasificada como agua de baja salinidad (C1), que puede ser utilizada para riego en la mayoría de los cultivos en casi en cualquier tipo de suelos, con poca probabilidad de que se desarrolle o incremente la salinidad. Además se clasifica como agua baja en sodio (S1), que puede usarse en cualquiera de los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio. En cuanto al pH, según Richards (11), se encuentran dentro de un valor normal y no causará problemas al ser utilizada para irrigar el suelo.

### 7.8 CAPACIDAD DE CARGA DE LAS ALDEAS

El concepto de capacidad de carga está referido a la productividad de una región y se le puede definir como la cantidad de población que es posible mantener permanentemente, en condiciones de vida adecuada, a partir de una determinada base

de recursos naturales disponibles y en cierto momento. La capacidad de carga de una región está directamente relacionada con el tamaño de la población, las tasas de crecimiento demográfico, las necesidades de la población, las formas de consumo de los recursos y la disponibilidad del recurso.

La capacidad de las aldeas, se calculó en base a la ecuación propuesta por Carneiro (citado por Najera 1998), referida al cálculo del tamaño crítico de la población, en base a un sistema de producción de granos básicos.

La estimación está basada en los siguientes criterios de utilización actual: con respecto a la tipología I en ambas aldeas, quienes venden su mano de obra y siembran maíz y frijol; realizan una única siembra y cosecha; estas son de 295.45 kilogramos de maíz/0.11 hectáreas y 11.36 kilogramos de frijol/ 0.11 hectáreas. En la Topología II se tienen rendimientos de 363.6 kilogramos de maíz/ 0.11 hectáreas y de 22.72 kilogramos de frijol/0.11 hectáreas. Para la aldea de Xepanil, una familia de siete miembros, necesita cultivar una extensión de 11.6 hectáreas de maíz y frijol en asocio. En Xeabaj necesitan cultivar una extensión de 7.3 hectáreas de maíz y frijol en asocio, para una familia de seis miembros, con un consumo anual aproximado de 1,363.5 kilogramos de maíz y 181.8 kilogramos de frijol. Las áreas que actualmente son utilizadas para la producción de granos básicos pertenecen a la clase agrológica IV y VI (en esta última clase se deben utilizar prácticas de conservación de suelos como por ejemplo acequias, barreras vivas etc.), lo que implica una superficie de 60 hectáreas para Xepanil y 208 hectáreas para Xeabaj. El tamaño crítico de la población con base a un sistema de producción tradicional de granos básicos es el siguiente para la topología I de las aldeas:

$$TC = 35.5/(0+1) \times 1/11.6 = 3.06 \text{ familias (Xepanil)}$$

$$TC = 111.05/(0+1) \times 1/7.3 = 15.21 \text{ familias (Xeabaj)}$$

La capacidad de carga de las fincas sería de tres familias en la aldea de Xepanil con una superficie por familia de 11.6 hectáreas y 7.3 hectáreas para Xeabaj con capacidad de carga de quince familias. Lo que agronómicamente no es sostenible debido a que los rendimientos con el sistema actual utilizados en las aldeas no se podrán sostener por pérdidas de erosión de suelo y de fertilidad. El tamaño crítico de la población con base a un sistema de producción tradicional de granos básicos y hortalizas es el siguiente, para la topología II de las aldeas :

$$TC = 24.5/(0+1) \times 1/6.27 = 3.900 = 4 \text{ familias (Xepanil)}$$

$$TC = 96.95/(0+1) \times 1/2.55 = 38.01 \text{ familias (Xeabaj)}$$

La capacidad de carga de las fincas sería de cuatro familias en la aldea de Xepanil con una superficie por familia de 6.27 hectáreas y treinta y ocho familias con una superficie de 2.55 hectáreas. En ambas tipologías de las aldeas existe una sobre capacidad de carga o sea demasiadas familias en áreas pequeñas de terreno.

## **7.7 CARACTERISTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LAS ALDEAS**

### **7.7.1 DEMOGRAFIA DE LA ALDEA DE XEPANIL**

La población es originaria del departamento de Chimaltenango. Según censo realizado en 1998 hay 49 familias que constituyen una población de 316 habitantes. Se tiene una densidad poblacional de 161 habitantes por kilómetro cuadrado muy por encima de los índices municipales y departamentales de 35.4 habitantes por kilómetros cuadrados y 78.3 habitantes por kilómetros cuadrados respectivamente.

En la figura 14A (Ver anexo 6) se muestra la pirámide poblacional de la aldea de Xepanil, en la cual se puede observar que es angosta en su base, lo cual corresponde a un 13.99 por ciento de la población menor de cinco años luego se ensancha en la población de 5 a 14 años (36.48 por ciento) y mucho más en la

población comprendida entre los 15 a 64 años (48.6 por ciento), para estrecharse nuevamente en la población mayor de 65 años (0.9 por ciento).

Con respecto a la población económicamente activa (PEA), en el caso de la aldea, comprende a la población entre los intervalos de 10 a 60 años de edad; esto a raíz de transmitir principios de considerar que los jóvenes a esa edad colaboren en las actividades agrícolas y como retirados o relevados de sus obligaciones de aporte comunitario, a las personas de más de 60 años de edad. La PEA es de 206 habitantes, que corresponde al 63.28 por ciento de la población total. Si se divide la cantidad citada por género, surge que la PEA femenina es de 102 personas y la masculina de 104. La población de la aldea pertenece a la etnia kaqchikel, la forma de comunicarse entre los pobladores es a través de su idioma. La lengua castellana es hablada en su mayoría por los hombres. El 85.71 por ciento de la población (42 familias) son de religión católica y el restante 14.28 por ciento (7 familias) no católicas.

#### 7.7.2 Tamaño y composición familiar.

El tamaño de las familias es de siete miembros (cinco hijos, padre y madre), con un mínimo de un hijo y un máximo de diez hijos por familia. La moda de la población se presenta como una familia de cuatro miembros (dos hijos) con un porcentaje del 20.41 por ciento del total de familias. El grupo familiar está integrado por padres e hijos.

Las ocupaciones de los jefes de familia, son mayormente en las actividades productivas agrícolas y en el trabajo comunitario, colaboran con las mujeres en el acarreo de la leña. Las mujeres se encargan de los trabajos del hogar y cuidado de los niños, colaboran con los hombres en actividades productivas, la siembra y cosecha en las parcelas de cultivo. El 51.02 por ciento (25 mujeres) fabrican jarros y hoyas de

barro, 20.41 por ciento (10 mujeres) tejen y el 28.57 por ciento son amas de casa y así mismo ejecutan actividades para el desarrollo de la aldea.

### **7.7.3 ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD.**

En Xepanil la máxima autoridad es la Asamblea General. Son ellos los que eligen a sus representantes, le siguen los Alcaldes Auxiliares los cuales convocan a la Asamblea General y acuden a los diferentes comités de la comunidad son estos: Comité de Desarrollo, Comité de la Escuela, Comité de Energía Eléctrica, Comité de Mujeres (Figura 15)

Las funciones de cada grupo y/o comité se describen a continuación:

**A. Asamblea General:** Está conformada por todos los miembros de la aldea, eligen a las autoridades, aprueban el informe de trabajo de las autoridades y comisiones de trabajo. La Asamblea General se reúne de manera ordinaria una vez al año y de forma extraordinaria, cuando sea necesario.

**B. Alcaldes Auxiliares:** Conformado por dos miembros que son los encargados de convocar a la asamblea. Su función es informar a la comunidad de los trabajos que realizan los diferentes comités y dar prioridad a los problemas que afectan a la aldea.

**C. Comité de Desarrollo:** Esta formado por nueve miembros que son los encargados de velar por el desarrollo, superación y mejoras de la comunidad.

**D. Comité de Energía Eléctrica:** Es el encargado de gestionar todos los trámites e informar a las autoridades de cómo se está llevando a cabo la introducción de energía eléctrica; esta conformado por siete hombres.

**E. Comité de Mujeres:** Esta integrado por treinta mujeres de las cuales cinco pertenecen a la junta directiva; este es su primer año de labores, se encuentran gestionando algunos proyectos para el desarrollo y mejoras de sus condiciones de vida.

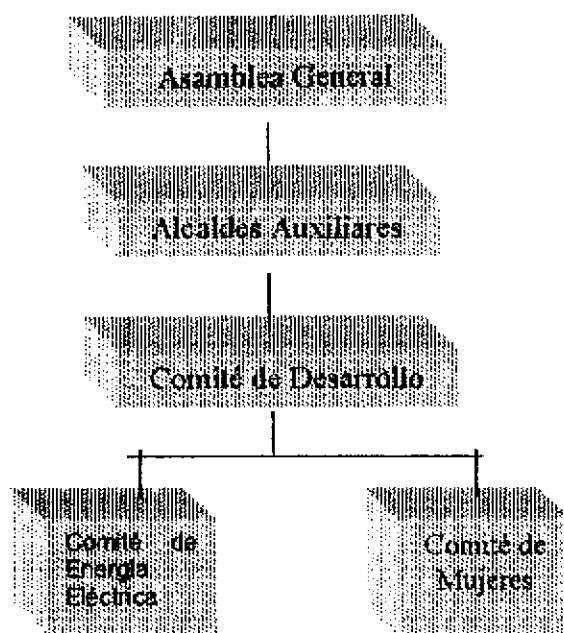


Figura 15. Organigrama de la aldea de Xepanil.

#### 7.7.4 INSTITUCIONES QUE COLABORAN ACTUALMENTE EN LA ALDEA

Las instituciones que trabajan actualmente para la aldea de Xepanil, en orden de importancia para la población son las siguientes:

**A. Municipalidad de Santa Apolonia:** a la cual asisten a reunión todos los días jueves los alcaldes auxiliares y el Fondo Nacional Para la Paz (FONAPAZ), que colaboró en la elaboración de la escuela (ya no trabaja con ellos).

**B. Red Regional de Cooperación en Educación e Investigación Agropecuaria y de los Recursos Naturales (REDCA):** que colabora en diversas actividades con el grupo de mujeres. Las instituciones que actualmente colaboran en las actividades son las siguientes: Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala; Universidad Del Valle de Guatemala; Proyecto Los Cuchumatanes; y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA).

### 7.7.5 DEMOGRAFÍA DE LA ALDEA DE XEABAJ

La población es originaria del departamento de Chimaltenango. Según censo realizado en 1998 hay 118 familias que constituyen una población de 671 habitantes. La densidad poblacional de la aldea es de 266 habitantes por kilómetro cuadrado muy por encima de los índices municipales y departamentales de 35.4 habitantes por kilómetro cuadrado y 78.3 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente.

La Figura 16A (Ver anexo 7) muestra la pirámide poblacional de la aldea de Xeabaj, en la cual podemos observar que tiene lo que se conoce como la forma típica de pirámide para los países de Latinoamérica, es ancha en su base, se reduce al aumentar el rango de edad es hasta formar un pico en las edades avanzadas (14).

Con respecto a la población económicamente activa (PEA), en el caso de la aldea comprende a la población entre el intervalo de 10 a 60 años de edad. Esto es así a raíz de los principios transmitidos de considerar que los jóvenes a esa edad, colaboradores en las actividades agrícolas y a los retirados o relevados de sus obligaciones, como un aporte comunitario, a las personas de más de 60 años de edad; la PEA es de 651 habitantes que corresponden al 95.9 por ciento de la población total.

Si se divide la cantidad citada por género, surge que la PEA femenina es de 335 personas y la masculina de 316. La población de la aldea pertenece a la etnia Kaqchikel, la forma de comunicarse entre los pobladores es a través de su idioma. La lengua castellana es hablada en su mayoría por los hombres. El 83.90 por ciento de la población (99 familias) son de religión no católica, 9.32 por ciento (11 familias) son de religión católica y 6.78 por ciento se abstienen de poseer una religión (8 familias).

### 7.7.6 Tamaño y composición familiar.

El tamaño promedio de las familias es de seis miembros (cuatro hijos), con un mínimo de uno y un máximo de diez hijos por familia. La moda de la población se

presenta como una familia de siete miembros (cinco hijos) que representan el 21.19 por ciento del total de familias. Generalmente el grupo familiar está integrado por el padre, la madre e hijos.

### 7.7.7 ORGANIZACIÓN DE LA ALDEA.

En la aldea de Xeabaj, la autoridad principal la constituye una "Asamblea General" y es ésta la que elige a los representantes; le sigue el Comité de Desarrollo y los Alcaldes Auxiliares son ellos los que convocan a la "Asamblea General". Los miembros del Comité de Desarrollo colaboran con las diferentes actividades (mantenimiento de la escuela, organización de los eventos a realizar etc.) del Comité del Instituto, Padres de Familia, Proyecto Paín y Padres de Familia Escolar. (Figura 17) Las funciones de cada grupo y/o comité se describen a continuación:

**A. Asamblea General:** Esta conformado por todos los miembros de la aldea, eligen a las autoridades. Aprueban el informe de trabajo de las autoridades y las comisiones. La Asamblea General se reúnen de manera ordinaria una vez al año y extraordinaria cuando es necesario.

**B. Comité de Desarrollo:** Representado por nueve hombre, son los encargados de velar por el desarrollo, superación y mejoras de la aldea. Su función es de informar a la aldea de los trabajos por realizar y a dar prioridad a los problemas que afectan a la misma.

**C. Alcaldes Auxiliares:** Conformado por tres miembros; encargados de convocar a la Asamblea General, ir a las reuniones los días jueves por la mañana con el alcalde de Santa Apolonia; su función es de informar a la aldea de los trabajos por realizar.

**D. Comité Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa Xeabaj:** Esta integrado por cinco miembros. Es el encargado de gestionar y velar por el buen



funcionamiento del mismo. Es su segundo año de labores, aproximadamente atienden a quince alumnos por aula.

**E. Comité Padres de Familia, Proyecto Paín:** Conformado por cinco miembros las cuales colaboran con las maestras por el buen funcionamiento del Proyecto Paín. En el proyecto Paín atienden niños de tres a seis años de edad, aproximadamente asisten cuarenta niños.

**F. Comité de Padres de Familia de la Escuela Oficial Mixta de la aldea de Xeabaj:** Conformado por cinco miembros. Colaboran con las organización y desarrollo de eventos y fiestas realizadas a nivel primario; así como el mantenimiento de la escuela.

Dentro de la aldea existen otros grupos formados por las diferentes ONG'S que trabajan para la misma aldea y que surgen para solventar alguna necesidad, los cuales son:

- a. Grupo de Hombres de Xeabaj y Grupo de Mujeres ADECCA: Los cuales reciben asesoría pecuaria, agrícola, de salud y educación de parte de ADECCA, conformado por 40 miembros cada uno.
- b. Banco Comunal de CARE: Proporcionan crédito y asesoría a un grupo de mujeres.
- c. Grupo FONAPAZ: Conformado por 14 hombres, solicitan créditos Agrícolas a FONAPAZ.
- d. Grupo Flor del Campo: Conformado por 22 hombres, siendo el primer año de trabajo, recibiendo crédito agrícola de FODIGUA.
- e. Grupo Desarrollo Integral ADIX: Conformado aproximadamente por 20 hombres, quienes gestionan proyectos en diferentes instituciones.
- f. Grupo de Mujeres: Cuentan con 17 mujeres que se dedican a bordar.

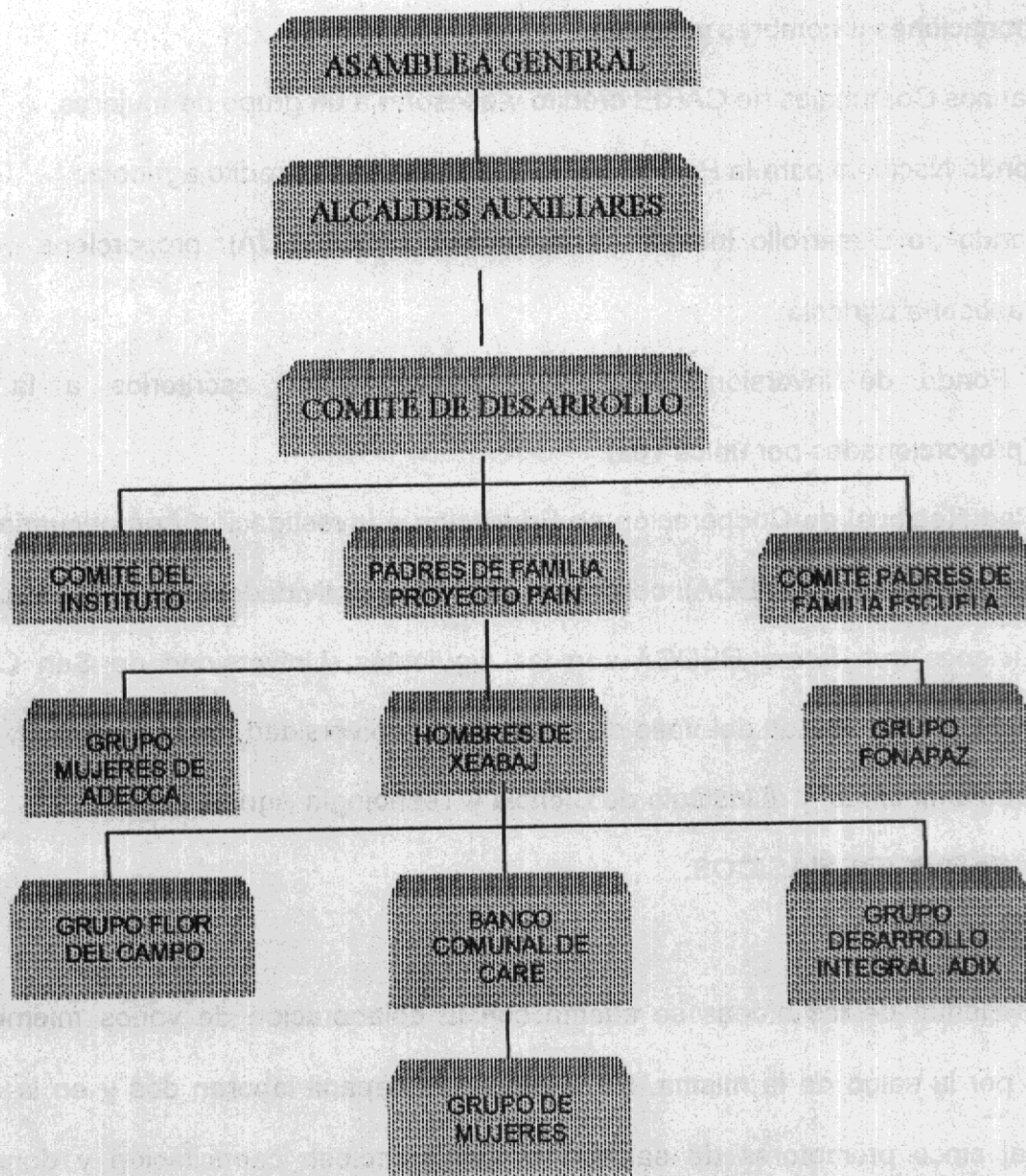


Figura 17 Organigrama de la aldea de Xeabaj.

### 7.7.8 INSTITUCIONES QUE COLABORAN PARA LA ALDEA DE XEABAJ

- A. Municipalidad de Santa Apolonia: a la cual asisten todos los días jueves los alcaldes auxiliares a reuniones.
- B. PAIN: colabora con la enseñanza a nivel de párvulos.
- C. Comisión Nacional de Alfabetización (CONALFA): alfabetiza a miembros de la aldea.

- D. ADECCA: asesoría pecuaria, agrícola, salud y educación; proporciona diferentes donaciones a hombres y mujeres.
- E. Bancos Comunales de CARE: crédito y asesoría a un grupo de mujeres.
- F. Fondo Nacional para la Paz (FONAPAZ): proporciona crédito agrícola.
- G. Fondo de Desarrollo Indígena Guatemalteco (FODIGUA): proporciona crédito y asesoría agrícola.
- H. Fondo de inversión social (FIS): donación de escritorios a la escuela (proporcionados por única vez).
- I. Red Regional de Cooperación en Educación e Investigación Agropecuaria y de los Recursos Naturales (REDCA): colabora en diversas actividades dentro de la aldea. Las instituciones que forma REDCA son las siguientes: Universidad de San Carlos de Guatemala; Universidad del Valle de Guatemala; Universidad Rafael Landívar; Proyecto Los Cuchumatanes; y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA).

### **7.7.9 SERVICIOS BÁSICOS.**

#### **7.7.9.1 Salud**

Dentro de las aldeas se cuenta con la colaboración de varios miembros que velan por la salud de la misma. En la aldea de Xepanil laboran dos y en la aldea de Xeabaj cinco promotores de salud, los cuales reciben capacitación y donación de medicinas de parte del Centro de Salud localizado en Tecpán y su extensión en la aldea de Chipata; algunos promotores reciben capacitación en el hospital de Chimaltenango.

Las enfermedades más frecuentes que sufren los habitantes son resfriado común, neumonía, parasitismo intestinal (amibiasis, gardiasi y ascaridiasis) y desnutrición proteico calórica.

### **7.7.9.2 Educación**

La aldea de Xepanil cuenta con una escuela de primaria (Escuela Oficial Mixta de la Aldea de Xepanil) construida de blocks y techo de lámina, la cual es atendida por dos maestras una de ellas se encarga de los grados de iniciación, primero, segundo y tercero y la otra maestra, cuarto quinto y sexto, reciben a una población de 65 niños.

En la aldea de Xeabaj se brinda educación primaria y nivel medio. En primaria (Escuela Oficial Mixta de la Aldea de Xeabaj) cuentan con tres maestros que atienden a una población de 147 niños, cada una de las maestras tiene a su cargo dos grados. El nivel medio esta el Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa Xeabaj en el cual reciben a una población de 15 estudiantes con 5 maestros que imparten 10 cursos, Los maestros son miembros de la aldea que colaboran con la educación recibiendo como satisfacción del esfuerzo de los alumnos y un sueldo simbólico de 100.00 quetzales mensuales. El instituto fue fundado por gestiones de la cooperativa de la escuela el cual lleva dos años de funciones en el año de 1998.

### **7.7.10 INFRAESTRUCTURA FÍSICA.**

#### **7.7.10.1 Infraestructura comunal**

La aldea de Xepanil cuenta con una escuela, una cocina escolar, una iglesia católica, un templo no católico y dos casas con motor de nixtamal.

La aldea de Xeabaj cuenta con un depósito de agua potable, una escuela, una cocina escolar, dos templos no católicos y cuatro casas con molinos de nixtamal.

#### **7.7.10.2 Vivienda**

En las dos aldeas se cuenta con 167 casas las cuales están fabricadas de paredes de adobe con madera y techos de lamina. La mayoría de las mismas cuenta con el servicio de agua potable, energía eléctrica y letrinas.

### **7.7.10.3 Transporte y comunicación**

Los medios de transporte son pick-up, motos y camionetas de las Rutas San José, Evelyn.

En el caso de la aldea de Xepaniil únicamente llegan el día jueves las camionetas y realizan un solo recorrido; recogen a los vecinos de la aldea a las seis horas y los regresan a las dieciséis horas; diariamente transitan camionetas de Santa Apolonia a San José Poaquil.

Los vecinos de la aldea deben caminar siete kilómetros aproximadamente para poder tomar la camioneta en la aldea de Chipata.

La aldea de Xeabaj es centro de otras aldeas, por lo tanto se encuentra mas comunicada y las camionetas transitan diariamente desde las cuatro a las ocho, quince y diecinueve horas todos los días.

### **7.7.11 COMERCIALIZACION**

La tipología I poseen un sistema de producción de autoconsumo siembran maíz y frijol, y si por algún caso les toca que comprarlo, lo hacen a miembros de la aldea o lo compran en Tecpán.

La Tipología II, siembra maíz, frijol y hortalizas como lo son arveja china, brócoli, que son vendidos a través de intermediarios que llegan directamente a las aldeas a traer el producto; siembran zanahoria y en menor escala repollo, ejote, papa, los cuales son vendidas en el mercado local en Tecpán o en Chimaltenango los días jueves, les cobran dos quetzales por el transporte de cada bulto. En las aldeas elaboran carbón el cual es vendido en la terminal a un precio aproximado de Q 20.00 a Q 35.00 la red.

### **7.7.12 TIPOLOGIA DE AGRICULTORES**

De acuerdo con el marco conceptual, los tipos de agricultores se agrupan a partir de elementos comunes entre ellos. Por ejemplo el tipo de cultivo, venta de mano de

obra, destino de la producción y otros, lo cual los hace diferenciarse como dominio y están sujetos a un mismo tipo de análisis. Para el presente caso se uso como principales diferencias el sistema de cultivo y la venta de mano de obra durante el año, y se obtienen como los resultado dos tipos de agricultores en ambas aldeas.

Por los datos obtenidos, los vecinos se pueden agrupar en la dos aldeas con la siguiente tipología:

**7.7.12.1 TIPO I XEPANIL Y XEABAJ:** en la aldea de Xepanil representan el 61 por ciento de la población y el 55 por ciento en Xeabaj. Siembran maíz y frijol y venden su mano de obra dentro del municipio de Santa Apolonia en sus tiempos libres.

**7.7.12.2 TIPO II XEPANIL:** siembran maíz, frijol, arveja y algunos brócolis, no venden su mano de obra, representan el 39 por ciento de la población.

**7.7.12.3 TIPO II XEABAJ:** siembran maíz, frijol, arveja y algunos brócoli y zanahoria; no venden su mano de obra, representan el 45 por ciento de la población.

En los Cuadros 12 y 13 se presenta un resumen de la composición de la fuerza de trabajo dentro de los diferentes tipos de empresas familiares, y se tiene igual cantidad de miembros tanto en la tipología I, como en la II, en las aldeas de Xepanil y Xeabaj se presenta mayor número de miembros de la tipología II, y le sigue la tipología I.

**Cuadro 12: Composición de la fuerza de trabajo familiar (Promedio por cada tipo de empresa) de la aldea de Xepanil.**

Tipología	Niños menores de 12 años	Personas entre 13-60 años	Adultos mayores de 60 años	Total de miembros	Total de miembros equivalentes
Tipo I	3	3	1	7	5
Tipo II	4	3	0	7	5

**Cuadro 13: Composición de la fuerza de trabajo familiar (Promedio por cada tipo de empresa) de la aldea de Xeabaj.**

Tipología	Niños menores de 12 años	Personas entre 13-60 años	Adultos mayores de 60 años	Total de miembros	Total de miembros equivalentes
Tipo I	3	3	0	6	4.5
Tipo II	3	4	0	7	5.5

## 7.8 ANALISIS ECONOMICO DE LOS TIPOS

### 7.8.1 EMPRESA FAMILIAR TIPO I

#### 7.8.1.1 Características de la Empresa Familiar.

De acuerdo con los datos obtenidos, la empresa familiar se caracteriza por sembrar maíz y frijol en asocio (juntos) durante el período de mayo a enero; es utilizado para consumo. Poseen en promedio 0.11 hectáreas por familia para la agricultura (equivalente a una cuerda de 40x40 varas) en la aldea de Xepanil.

En la aldea de Xeabaj poseen aproximadamente 0.22 hectárea por familia, dedicadas a cultivos agrícolas (equivalente a dos cuerdas de 40x40 varas). En ambas aldeas dedican un lote de media cuerda (0.55 de hectárea) para la vivienda, en sus tiempos libres venden su fuerza de trabajo dentro y fuera de la comunidad (aldeas vecinas); poseen cuatro aves de corral en promedio.

En lo que se refiere a instrumentos y equipo de trabajo poseen machetes, azadones, piochas, hachas y un promedio de ocho habitantes poseen bombas aspersoras en cada una de las aldeas.

La empresa familiar de la aldea Xepanil, está compuesta por siete miembros familiares, según la tabla de conversión etárea, igual a cinco miembros equivalentes; y en la aldea de Xeabaj por seis miembros familiares igual a 4.5 ME.

### 7.8.1.2 Eficiencia productiva de los agrosistemas tipo I.

En el Cuadro 14 se muestra el resumen de los indicadores económicos utilizados en la tipología I los cuales son: ingreso agropecuario neto (IAN); valor agregado (VA); ingreso familiar anual (IFA); ingreso familiar neto (IFN); y el ingreso familiar neto por miembro equivalente (INF/ME) de las aldeas de Xepanil y Xeabaj.

**Cuadro 14. Resumen de Cálculos Económicos de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, tipología I.**

Aldea	IAN	VA	IFA	IFN	IFN/ME
Xepanil	-569.78	84.53 % mano de obra	13,907.50	3,339.38	2,391.50
Xeabaj	1,327.51	88.23% mano de obra	13,169.00	2,901.85	2,926.44

Se determinó la eficiencia productiva de la siguiente manera:

#### **A. Ingreso Agropecuario Neto (IAN)**

La eficiencia del uso de la tierra se mide por el IAN el cual indica la cantidad de dinero que se puede obtener por el uso de la tierra durante un ciclo agrícola. El cual se obtiene restándole al producto agropecuario obtenido de la parcela, los costos de producción.

Para el caso de la aldea de Xepanil se obtuvo un ingreso agropecuario neto de Q-569.78 por las 0.82 hectárea por familia en promedio trabajadas por familia, comparado con los costos de arrendamiento en la región, el cual es de Q 50.00 por cuerda que es equivalente a Q700.00 por 0.82 hectáreas, lo que refleja una deficiencia, debido a que no se logra pagar los costos de arrendamiento.

Con respecto a la eficiencia del uso de capital se utilizó el indicador de rentabilidad, el cual posee un valor promedio de -54.26 por ciento por 0.11 hectárea de maíz y de -52.34 por ciento por 0.11 hectárea de frijol al comparar estos valores con el costo de oportunidad (20 por ciento de intereses bancario), representa ser indicador de ineficiencia del uso del capital.



Para la aldea de Xeabaj el IAN es de Q1,327.51 por las 0.44 hectárea por familia en promedio trabajadas, comparado con los costos de arrendamiento en la región, los cuales son de Q100.00 por cuerda que es equivalente a Q400.00 por 0.44 hectárea, lo que refleja eficiencia relativa ya que se recurre en algunas ocasiones a la compra de maíz y frijol, aunque para el presente caso se logra pagar los costos de arrendamiento.

### ***B. Valor Agregado (VA)***

El valor agregado mide la riqueza generada por los recursos naturales y humanos de la finca. Consiste en restar el producto agropecuario vendido y consumido por su precio, al valor de los insumos utilizados para dicho fin. En la aldea de Xepanil el valor agregado es de Q5,620.50, atribuido a la fuerza de trabajo y que en términos de porcentaje equivale a  $(Q5,620.5 \text{ entre } Q6,992.50) \times 100 = 80.38$  por ciento. quiere decir que por cada quintal de producto, el 80.38 por ciento del valor es producido por el uso de la mano de obra familiar, y el 19.62 por ciento restante es el valor generado en la parcela y es atribuible a los insumos (tecnología). Este tipo de productores, se mantiene en el mercado, debido a lo módico de la fuerza de trabajo.

En la aldea de Xeabaj el valor agregado es de Q5,875, atribuido a la fuerza de trabajo y que en términos de porcentaje equivale a  $(Q5,875 \text{ entre } Q6,659) \times 100 = 88.23$  por ciento es el valor producido por el uso de la mano de obra familiar y el 11.77 por ciento restante es el valor generado en la parcela y es atribuible a los insumos (tecnología).

### ***C. Ingreso Familiar Anual (IFA).***

Es el indicador económico social que analiza el nivel de satisfacción de las necesidades mas importantes de la familia rural (Anexo 4 tabla IFA).

Xepanil IFA = Q13,907.50

Xeabaj IFA = Q13,169.00

#### **D. Ingreso Familiar Neto (IFN).**

Mide la eficiencia productiva y económica de las empresas familiares en su conjunto y la posibilidad de capitalización de la empresa familiar, el cual se determina restándole al ingreso familiar anual los gastos de reproducción simple y los costos de producción (Anexo 4). Para la aldea de Xepanil el IFN es: Q3,339.36 por ciclo de cultivo, después de deducir todos los gastos, es bastante bajo, si se compara con la posibilidad de comprar más tierra dado que en la región el costo de una hectárea es de aproximadamente Q84,000.00. La posibilidad de comprar ganado y otros animales domésticos es muy reducida, ya que el agricultor tiene que aportar un fondo para empezar el nuevo ciclo agrícola y otra parte reservarla para emergencias familiares.

En el caso de la aldea de Xeabaj es de Q2,901.85 por ciclo de cultivo, después de deducir todos los gastos, es bastante bajo, si se compara con la posibilidad de comprar más tierra, ganado y otros animales domésticos es muy reducida, ya que el agricultor tiene que aportar un fondo para empezar el nuevo ciclo agrícola y otra parte reservarla para emergencias familiares.

#### **E. Al nivel de Sistema Región.**

Se determino el nivel de sistema región así: Umbral de Reproducción Simple (URS) es el salario mínimo en el campo en donde el productor podría obtenerlo anualmente, al tomar en cuenta si abandona su explotación agrícola. Se obtiene de dividir el ingreso familiar anual entre la población económicamente activa. En el caso de la aldea de Xepanil es de Q2,391.5 y para la aldea de Xeabaj Q2,926.44. El Umbral de Reproducción Simple de la región (URS) es de Q 5,040.00.

Parcela Mínima (Umbral mínimo de tierra que permite a un trabajador satisfacer sus necesidades básicas) 1.6 hectáreas (has) por cultivo de maíz y 11.6 hectáreas de frijol en la aldea Xepanil. 1.48 ha de maíz y 7.03 ha de frijol en La aldea Xeabaj.

De acuerdo con el marco metodológico, el ingreso familiar anual por miembro equivalente, puede compararse gráficamente contra un umbral máximo de ingreso, obtenido por la venta de mano de obra fuera de la empresa. Dicha comparación puede observarse en la figura 18, donde se comparan los datos de las aldeas de Xepanil y Xeabaj de la Tipología I.

Para el caso de las aldeas mencionadas se utilizó el indicador de Umbral de Reproducción Simple (URS) o sea la eficiencia de la empresa para brindar a sus miembros una remuneración en dinero que permita su reproducción biológica (salud, vivienda, educación vestuario y recreación) y a la vez poder iniciar el ciclo productivo del siguiente cultivo.

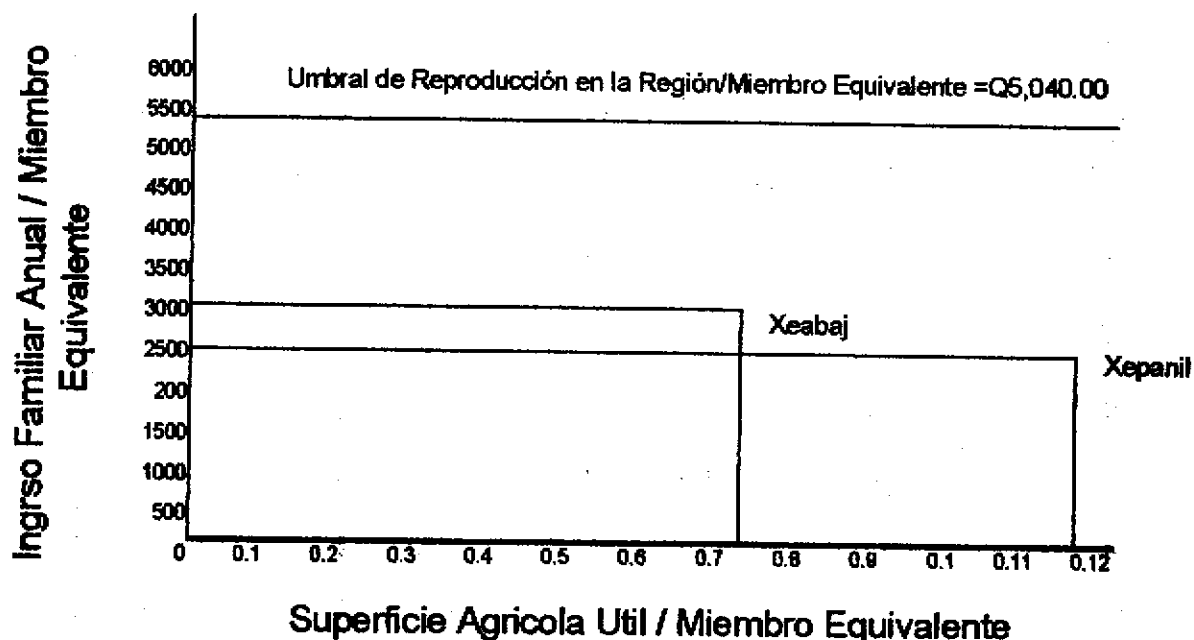


Figura 18. Comparación de la eficiencia de una Empresa Familiar tipo I, en la relación al URS de la Región de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, Santa Apolonia, Chimaltenango.

De acuerdo con los datos, para el Tipo I indica un valor de Q2,391.5 ME por año (Xepanil), y Q2,926.44 ME por año (Xeabaj) que al compararlo con el Umbral de Reproducción en la Región, el cual es de Q5,040.00 ME por año, resultó ser bajo. Bajo

estas condiciones sería preferible que la fuerza de trabajo de la empresa vendiera su mano de obra en la región, en donde se puede observar que ninguna de las dos aldeas alcanza el URS, lo que indica que no logran satisfacer todas las necesidades básicas de las familias.

A partir de lo descrito anteriormente es posible definir un umbral mínimo de Superficie Agrícola Útil por ME, correspondiente a la superficie mínima que posibilite vivir a un trabajador.

Dicho umbral representa la parcela mínima sembrada con algún cultivo o asocio, que permita alcanzar el Umbral de Reproducción Simple (URS). Para poder obtener dicho valor se realizó una regresión simple entre el área cultivada (X) y el ingreso obtenido en dicha área (y), informado por todos los productores encuestados de la Tipología I de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, para los cultivos de maíz y frijol.

En la ecuación obtenida ( $Y = a + bX$ ), se sustituyó el valor de Y por el valor del URS calculado para la región (Q5,040.00 por persona por año) y posteriormente se despejó la variable tierra (X).

Para obtener el valor de la parcela mínima, se procedió a realizar un análisis de regresión simple, y se aplicaron los mínimos cuadrados a los valores de tierra total (X) representados en hectáreas contra el ingreso total (Y), expresado en quetzales. Para el efecto se tomaron los resultados de 23 encuestados al azar, en la aldea de Xepanil y 38 encuestados, al azar, en la aldea de Xeabaj.

Al sustituir el valor de Y por el URS regional de Q5,040.00 y luego despejan el valor de X se tiene que  $X = (Q5,040.00 \text{ menos } 2,31.21) \text{ por } Q2,980.53 = 1.6 \text{ hectáreas}$  sembradas con maíz y  $X = (Q5,040.00 \text{ menos } 45.87) \text{ por } Q432.01 = 11.56 \text{ hectáreas}$  sembradas con frijol para alcanzar el Umbral de Reproducción, bajo las condiciones de

suelo existentes y la capacidad técnico-productiva de los agricultores de la aldea de Xepanil.

Para el caso de la Tipología I de la aldea de Xeabaj, es igual a menos 105.92 menos Q3,477.04, al sustituir el valor de Y por el URS regional 5040.00 y luego despejan el valor de X se tiene que  $X = (Q5,040.00 \text{ mas } 105.92 \text{ entre } Q3,477.04 = 1.48$  hectáreas sembradas de maíz) y  $X = ( Q5,040.00 \text{ mas } 4.20 \text{ entre } Q717.51 = 7.03$  hectáreas de frijol) para alcanzar el Umbral de Reproducción Simple (Anexo 5).

En ambos casos, se indica una deficiencia en el manejo del cultivo de maíz y frijol, debido a que el umbral mínimo de tierra se encuentra fuera del rango de tierra que los agricultores poseen actualmente.

De los datos informados para la parcela mínima, se puede deducir que los agricultores debieran ampliar sus áreas de cultivo, de maíz en asocio con frijol, y mantener el nivel productivo actual, para poder subsistir, o por el contrario tratar de elevar los rendimientos por unidad de área, mediante alguna estrategia tecnológica.

## 7.8.2 EMPRESA FAMILIAR TIPO II.

### 7.8.2.1 Características de la Empresa Familiar.

La Empresa Familiar Tipo II se identifica porque siembran además de maíz y frijol en asocio, hortalizas, las que son llevadas a los mercados locales (zanahoria, repollo) y otras son vendidas por medio de intermediarios y algunas son exportadas, como es el caso de la arveja china y brócoli. Poseen en promedio tres cuerdas para la agricultura (equivalente a 0.33 hectáreas) en la aldea de Xepanil y ocho cuerdas en la aldea de Xeabaj (0.88 hectáreas), media cuerda para la vivienda (0.055 hectáreas). No venden su fuerza de trabajo y en algunos ciclos del cultivo, la contratan.

En lo que se refiere a instrumentos y equipo de trabajo poseen machetes, azadones, piochas, palas, hachas y bombas aspersoras. La Empresa Familiar tipo II de

las aldeas de Xepanil y Xeabaj, está compuesta por siete miembros familiares y según la tabla de conversión etárea, igual a 5 y 5.5 ME respectivamente para cada uno de las aldeas,. Por lo cual poseen buen número de mano de obra familiar.

Aproximadamente hay tres familias que poseen una vaca, ovejas y en su mayoría tienen aves de corral. En la aldea de Xeabaj no hay ovejas.

### **7.8.2.2 Eficiencia productiva de los agrosistemas tipo II.**

En el Cuadro 15 se presenta un resumen de los indicadores económicos utilizados en la topología II de las aldeas de Xepanil y Xeabaj.

**Cuadro 15. Resumen de cálculos económicos de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, tipología II.**

Aldea	IAN	IFA	IFN	IFN/ME
Xepanil	Q6,810.13	Q18,127.50	Q5,831.93	Q3,625.50
Xeabaj	Q11,107.18	Q19,137.18	Q9,012.10	Q3,479.48

Se determino la eficiencia productiva de la siguiente manera:

#### **A. Ingreso Agropecuario Neto (IAN)**

Para el caso de la aldea de Xepanil el IAN es de Q6,810.13 en las 0.88 hectárea en promedio trabajadas, comparado con los costos de arrendamiento en la región, el cual es de Q 50.00 por cuerda que es equivalente a Q400.00 por 0.88 hectárea, lo que refleja eficiencia, debido a que se logra pagar los costos de arrendamiento.

Con respecto a la eficiencia del uso de capital se utilizó el indicador de rentabilidad, el cual posee un valor promedio de menos 473.00 por ciento por hectárea de maíz, de menos 512.87 por ciento por hectárea de frijol y 298.06 por ciento por hectárea de arveja china. Al comparar estos valores con el costo de oportunidad (20 por ciento de intereses bancario) nos da un indicador de ineficiencia del uso del capital en los cultivos de maíz y frijol, pero un eficiente uso del capital en el cultivo de arveja china.

Para la aldea de Xeabaj se determinó el ingreso agropecuario neto de Q11,107.18 por 0.86 hectárea en promedio trabajadas, comparado con los costos de

arrendamiento en la región, los cuales son de Q100.00 por cuerda que son equivalentes a Q780.00 por 0.86 hectárea, lo que refleja eficiencia del uso de la tierra, ya que se logra pagar los costos de arrendamiento.

Con respecto a la eficiencia del uso de capital se utilizó el indicador de rentabilidad, el cual posee un valor promedio de menos 473.00 por ciento por hectárea de maíz, de menos 512.87 por ciento por hectárea de frijol, 298.06 por ciento por hectárea de arveja china, menos 16.45 por ciento por hectárea de brócoli, y de 187.20 por ciento por hectárea de zanahoria. Al comparan estos valores con el costo de oportunidad (20 por ciento de intereses bancario), da un indicador de ineficiencia del uso del capital en los cultivos de maíz, frijol y brócoli pero eficiencia del uso del capital en el cultivo de arveja china y zanahoria.

#### **B. Valor Agregado (VA)**

En la aldea de Xepanil el VA es de Q10,371.50 por 0.33 hectáreas que es atribuido a la fuerza de trabajo y que en términos de porcentaje equivale a  $(Q10,371.50 \text{ entre } Q14,527.50) \times 100 = 71.39$  por ciento. Quiere decir que por cada quintal de producto, el 71.39 por ciento del valor es producido por el uso de la mano de obra familiar, y el 28.61 por ciento restante es el valor generado en la parcela y es atribuible a los insumos.

Para la aldea de Xeabaj el VA es de Q10,804.18 y es atribuido a la fuerza de trabajo y que en términos de porcentaje equivale a  $(Q10,804.18 \text{ entre } Q16,272.18) \times 100 = 66.40$  por ciento producido por el uso de la mano de obra familiar y el 33.60 por ciento restante es el valor generado en la parcela y es atribuido a los insumos.

### **C. Ingreso Familiar Anual (IFA).**

En la aldea de Xepanil el IFN es de Q18,127.50 y para Xeabaj el IFN es de Q19,137.18. Es el valor que cubre las necesidades más importantes de la familia rural (Anexo 4).

### **D. Ingreso Familiar Neto (IFN).**

La eficiencia productiva económica de las empresas familiares es obtenido a través del IFN (Anexo 4). Para la aldea de Xepanil es de Q5,831.93 y para la aldea de Xeabaj es de Q9,012.10 por ciclo de cultivo. Después de deducir todos los gastos, es bajo, si se compara con la posibilidad de comprar más tierra, dado que en la región el costo de una hectárea es de Q84,000.00. La posibilidad de comprar ganado y otros animales domésticos es muy reducida, debido a que el agricultor ahorra un fondo para empezar el nuevo ciclo agrícola y otro parte la reserva para emergencias familiares.

### **E. Nivel de Sistema Región.**

Se determinó el nivel de sistema región de la siguiente forma:

Umbral de Reproducción Simple (URS) para la aldea de Xepanil es de Q3,625.50 y para la aldea de Xeabaj es de Q3,479.48.

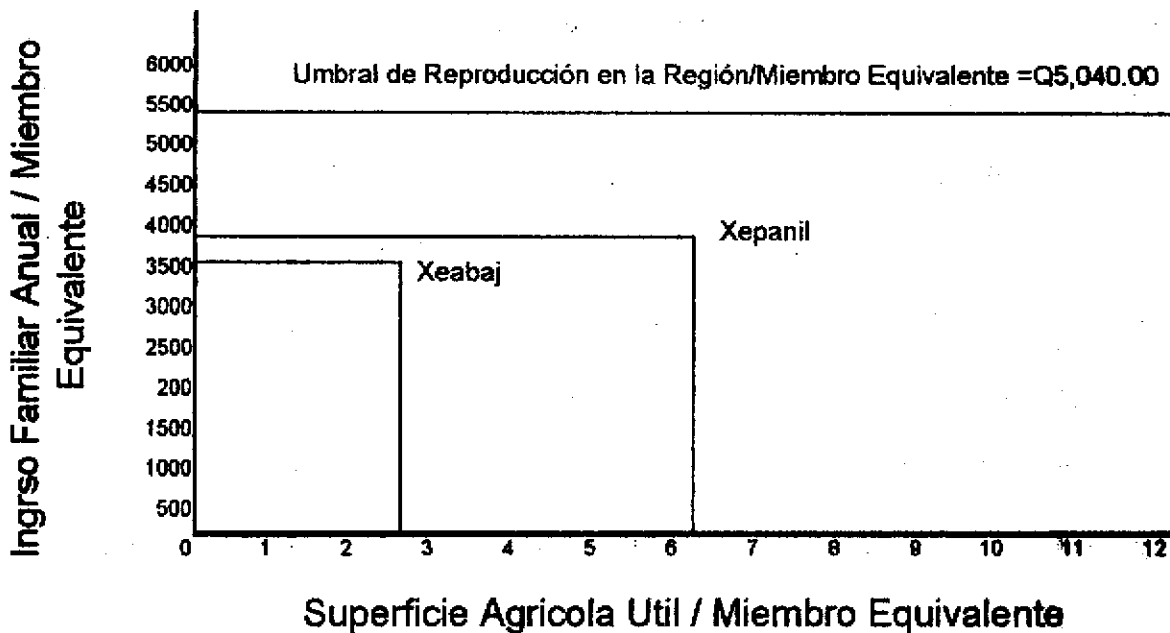
Umbral de Reproducción Simple de la región (URS) se define como el salario mínimo en el campo para la región estudiada, en donde el productor podría obtenerlo anualmente, en teoría, tomando en cuenta si abandona su explotación agrícola, el cual es de Q5,040.00 para las aldeas de Xepanil y Xeabaj.

Parcela Mínima (Umbral mínimo de tierra que posibilite vivir a un trabajador): 0.66 hectáreas por cultivo de maíz, 5.94 hectáreas de frijol y 0.22 ha de arveja china en la aldea Xepanil; 1.6 hectáreas de maíz, 0.98 hectáreas de frijol, 0.19 hectáreas arveja china, 0.66 hectáreas de brócoli y 0.098 hectáreas de zanahoria en la aldea de Xeabaj.



El ingreso familiar anual por miembro es equivalente, se compara gráficamente contra un umbral máximo de ingreso obtenido por la venta de mano de obra fuera de la empresa. Dicha comparación puede observarse en la figura 19, en donde se comparan los datos de las aldeas de Xepanil y Xeabaj de la Tipología II.

De acuerdo con los datos para el tipo II informaron un valor de Q3,625.50 ME por año (Xepanil), y Q3,479.48 ME por año (Xeabaj) que al compararlo con el Umbral de Reproducción en la región, el cual es de Q5,040.00 ME por año, es bajo, es decir bajo esas condiciones sería preferible que la fuerza de trabajo de la empresa vendiera su mano de obra en la región, en donde se puede observar que ninguna de las dos aldeas alcanza el URS, lo que indica que no logran satisfacer todas las necesidades básicas de las familias.



**Figura 19. Comparación de la eficiencia de una Empresa Familiar tipo II, en la relación al URS de la Región de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, Santa Apolonia, Chimaltenango.**

A partir de lo descrito anteriormente, es posible definir un umbral mínimo de Superficie Agrícola Util por ME, correspondiente a la superficie mínima que posibilite vivir a un trabajador.

Se tomaron los resultados de 23 encuestados al azar en la aldea de Xepanil y 38 encuestados al azar en la aldea de Xeabaj.

Al sustituir el valor de Y por el URS regional de Q5,040.00 y luego despejar el valor de X se tiene que  $X = (Q5,040.00 \text{ menos } 48.78) \text{ entre } Q7,622.68 = 0.66$  hectáreas sembradas con maíz,  $X = \{Q5,040.00 \text{ menos } (-93.92)\} \text{ entre } Q832.19 = 5.84$  hectáreas sembradas de frijol y  $X = (Q5,040.00 \text{ menos } 218.31) \text{ entre } Q21,233.93 = 0.22$  hectáreas sembradas de arveja china, para alcanzar el Umbral de Reproducción, bajo las condiciones de suelo existentes y la capacidad técnico-productiva de los agricultores de la aldea de Xepanil.

Para el caso de la Tipología II de la aldea de Xeabaj,  $Y = 254.71 \text{ menos } Q2,948.09$  al sustituir el valor de Y por el URS regional de Q5,040.00 y luego despejando el valor de X, se tiene que  $X = (Q5,040.00 \text{ menos } 254.71) \text{ entre } Q2,948.09 = 1.6$  hectáreas sembradas de maíz,  $X = (Q5,040.00 \text{ menos } 29.13) \text{ entre } Q455.96 = 10.98$  hectáreas sembradas de frijol,  $X = (Q5,040.00 \text{ mas } 159.47) \text{ entre } Q26,876.66 = 0.19$  hectáreas sembradas de arveja china,  $X = (Q5,040.00 \text{ mas } 3089.87) \text{ entre } Q12,360.00 = 0.16$  hectáreas sembradas de brócoli  $X = (Q5,040.00 \text{ mas } 2,359.00) \text{ entre } Q7,5334.29 = 0.098$  hectáreas sembradas de zanahoria para alcanzar el Umbral de Reproducción Simple.

En ambos casos, se nota una deficiencia en el manejo del cultivo de maíz y frijol, debido a que el umbral mínimo de tierra se encuentra fuera del rango de tierra que los agricultores poseen actualmente. En el caso de las hortalizas se observan una eficiencia en su manejo, debido a que el umbral mínimo de tierra se encuentra entre los

rangos que actualmente poseen. De los datos informados para la parcela mínima, se puede deducir que los agricultores debieran ampliar sus áreas de cultivo, de maíz en asocio con frijol, y brócoli y mantener el nivel productivo actual, para poder subsistir, o por el contrario deberán elevar los rendimientos por unidad de área, mediante alguna estrategia tecnológica. No así con los cultivos de arveja china y zanahoria.

### 7.9 Análisis de la Hipótesis:

Para el análisis de la hipótesis, se tomaron en cuenta los resultados obtenidos en los tres niveles de sistemas de la jerarquía de la metodología de sistemas. En el Cuadro 16 se resumen los resultados obtenidos del nivel del sistema cultivo. En el Cuadro 17 se resumen los resultados obtenidos del nivel del sistema finca y por último en el Cuadro 18 se resumen los resultados obtenidos del nivel del sistema región.

**Cuadro 16: Resumen de los resultados obtenidos a nivel del sistema cultivo.**

Tipología	IAN por hectáreas	Eficiencia uso de la tierra	VA. porcentaje tecnología	Eficiencia en el trabajo	Rentabilidad en porcentaje	Eficiencia Uso de capital
Tipo I de Xepanil	Q569.78	Muy baja	19.65%	Baja	-53.3%	Bajo
Tipo I de Xeabaj	Q1,327.51	Baja	11.77%	Baja	-53.3%*	Bajo
Tipo II de Xepanil	Q6,810.13	Bien	28.61%	Baja	-27.299%	Bajo
Tipo II de Xeabaj	Q11,107.18	Bien	33.60%	Baja	-4.89%*	bajo

**Cuadro 17: Resumen de los resultados obtenidos, a nivel del sistema finca**

Tipología	IFN por ciclo de cultivo	Capitalización de la empresa Familiar.
Tipo I aldea de Xepanil	Q3,339.36	Bajo
Tipo I aldea de Xeabaj	Q2,901.85	Muy bajo
Tipo II aldea de Xepanil	Q5,831.93	Bajo
Tipo II aldea de Xeabaj	Q9,012.10	Medio

**Cuadro 18: Resumen de los resultados obtenidos, a nivel del sistema región.**

Tipología	URS	Eficiencia.
Tipo I aldea de Xepanil	Q2,391.5	Muy bajo
Tipo I aldea de Xeabaj	Q2,926.44	Bajo
Tipo II aldea de Xepanil	Q3,625.50	Bajo
Tipo II aldea de Xeabaj	Q3,479.48	Bajo

Con base en los resultados, se acepta la hipótesis propuesta.

## **7.10 Impacto en el nivel de vida de las empresas familiares:**

### **7.10.1 Empresa familiar tipo I**

Para medir el impacto en el nivel de vida de este tipo de empresa, se analizaron los ingresos a los servicios básicos (GRS), URS = Q2,391.5 para la aldea de Xepanil y Q2,926.44 para Xeabaj en comparación a un Umbral de Reproducción Simple de la Región (Q5,040.00) según Figuras 18, se observa que están por debajo de un URS de la región, y se refleja un bajo nivel de vida, pues son incapaces de brindar a sus miembros una remuneración en dinero que permita su reproducción biológica (salud, vivienda, educación, vestuario y recreación).

En el caso de Ingreso Familiar Neto (Q3,339.36 Xepanil y Q2,901.85 Xeabaj) es bajo si se compara con las posibilidades de capitalización de la empresa familiar, en cuanto a compra de más tierra, maquinaria, ganado y otros.

### **7.10.2 Empresa familiar Tipo II**

Para medir el impacto en el nivel de vida de este tipo de empresa, se analizaron los ingresos a los servicios básicos (GRS), URS = Q3,625.50 para la aldea de Xepanil y Q3,479.48 para Xeabaj en comparación a un Umbral de Reproducción Simple de la Región (Q5,040.00) según Figura 19, observamos que están por debajo de un URS de la región, reflejándose un bajo nivel de vida, pues son incapaces de brindar a sus

miembros una remuneración en dinero que permita su reproducción biológica (salud, vivienda, educación, vestuario y recreación).

En el caso de Ingreso Familiar Neto (Q5,831.93 Xepanil y Q9,012.10 Xeabaj) es bajo si se compara con las posibilidades de capitalización de la empresa familiar, en cuanto a compra de mas tierra, maquinaria, ganado y otros, en el caso de la aldea de Xepanil y moderadamente bien en el caso de Xeabaj; si se realiza la comparación de la compra de 0.11 hectáreas de tierra, sí podría adquirirla ya que dentro de la región posee un valor aproximado de Q8,000 hectáreas.

## **7.11 Evolución de los tipos de empresas familiares.**

### **7.11.1 Empresa Familiar Tipo I**

#### **7.11.1.1 Nivel de Sistema Cultivo**

Con base en los datos obtenidos, este tipo de productores cultivan maíz y frijol en asocio, en una forma tradicional, lo cual tuvo que incorporar a su cultura productiva desde el momento que se asentó en la zona bajo estudio. Los sistemas de cultivo los maneja con una lógica de producción mixta, es decir, de subsistencia y si existe un excedente, lo venden.

Los resultados económicos revelan que la eficiencia en el uso de la tierra es baja, en relación a su costo de oportunidad, al igual que la eficiencia de su capital, y utiliza como indicador la rentabilidad y su respectivo costo de oportunidad. El nivel tecnológico es bastante bajo, el cual se refleja en el valor agregado (VA), el cual indica una mayor utilización de mano de obra que de tecnología (aproximadamente el 19.65 por ciento para Xepanil y el 11.77 por ciento para Xeabaj). La producción (cantidad de tierra y producción) es muy baja, lo cual no le permitirá mejorar sus ingresos, así como la posibilidad de ampliar sus tierras y realizar una inversión a mediano plazo.

Se supone que en el futuro este tipo de agricultores se va a dedicar únicamente a la venta de mano de obra dentro de la región. Dicha situación significaría un retroceso hacia la etapa de a Subsistencia.

#### **7.11.1.2 Nivel del Sistema Finca**

La eficiencia de la finca informadas a través del indicador Ingreso Familiar Neto (IFN), se muestra bajo. De acuerdo con el marco conceptual, este indicador demuestra la capacidad de capitalización de la finca, es decir, las posibilidades de ampliar, el área de las tierras, comprar ganado y equipo de trabajo.

Posee las limitaciones de comprar algunos de los bienes anteriormente mencionados, al tener un Ingreso Familiar Neto Bajo, debido a los precios actuales en el mercado.

#### **7.11.1.3 Nivel del Sistema Región**

Este nivel se basó en la eficiencia de la finca para brindar a sus miembros las condiciones necesarias para la reproducción biológica. Mediante el indicador del Umbral de Reproducción Simple (URS), este se comparó con el respectivo costo de oportunidad (salario regional). De acuerdo con los datos obtenidos el indicador es muy bajo, es decir que la finca es insuficientemente productiva y que sería preferible vender la mano de obra fuera de la empresa. Lo anterior concuerda con el futuro previsto para el sistema de cultivos y para el sistema finca.

### **7.11.2 Evolución de la Empresa Familiar Tipo II**

#### **7.11.2.1 Nivel de Sistema Cultivos:**

Al igual que el Tipo I, este tipo de productores maneja los sistemas de cultivos de maíz y frijol en asocio, y algunas hortalizas. En la aldea de Xepanil algunos agricultores siembran arveja china y muy pocos brócoli. En la aldea de Xeabaj, los productores siembran arveja china, brócoli, y zanahoria.

Los resultados económicos nos indican que la eficiencia el uso de la tierra es bajo, en relación a su costo de oportunidad. Al igual que la eficiencia de uso de capital y utilizando como indicador la rentabilidad y su respectivo costo de oportunidad, los porcentajes de la rentabilidad en este caso son menores que los de la Tipología I.

El nivel tecnológico es mayor si se compara con la Tipología I, pero sigue siendo bajo, lo que se refleja en el Valor Agregado (VA), el cual indica más utilización de mano de obra que de tecnología (aproximadamente de 28.61 por ciento para Xepanil y 33.61 para Xeabaj).

En el futuro ese tipo de agricultores disminuirá un poco mas su siembra de maiz y frijol en asocio y aumentará su producción en hortalizas.

#### **7.11.2.2 Nivel del Sistema Finca**

La eficiencia de la finca informada a través del indicador Ingreso Familiar Neto (IFN), relativamente bajo para la aldea de Xepanil y bien para la aldea de Xeabaj, es un indicador que demuestra la capacidad de capitalización de la finca, es decir, la posibilidad de ampliar las tierras, comprar ganado y equipo de trabajo, como también el agricultor tiene que apartar un fondo para empezar el nuevo ciclo agrícola y otros gastos. Con lo anterior se puede decir que tienen las posibilidades de poder comprar ganado y/o equipo de trabajo.

#### **7.12 Resumen de la trayectoria de evolución de los tipos de empresas familiares de las aldeas de Xepanil y Xeabaj del municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango.**

En el Cuadro 19 se resume la trayectoria de la evolución de los tipos de las empresas familiares de las aldeas de Xepanil y Xeabaj y su posible comportamiento futuro de los tipos de productores y sus empresas.

**Cuadro 19: Resumen de la trayectoria de evolución de los tipos de empresas familiares de las aldeas de Xepanil y Xeebaj.**

Tipos	Origen de los productores	Acceso a la tierra	Calidad de los suelos	Maquinaria y equipo	Tipo de actividad	Venta de mano de obra	Eficiencia económica	Posible trayectoria de evolución
Tipo I Xepanil	Altiplano	Limitada	Media	Baja	Maíz y frijol para consumo	Alta	Baja	Estacionario y mayor venta de mano de obra
Tipo I Xeebaj	Altiplano	Limitada	Media	Baja	Maíz y frijol para consumo	Alta	Baja	Estacionario mayor venta de mano de obra
Tipo II Xepanil	Altiplano	Limitada	Baja	Media	Maíz y frijol para consumo y hortalizas	Ninguna	Baja	Subsistencia y venta de mano de obra
Tipo II Xeebaj	Altiplano	Limitada	Baja	Media	Maíz y frijol para consumo y hortalizas	Ninguna	Media	Mercantil Simple



## **8. CONCLUSIONES**

### **8.1 RECURSOS NATURALES.**

8.1.1 La aldea Xepanil posee una gran extensión aproximada de 196 hectáreas, de las que el 11.84 por ciento del área total son utilizadas para bosque ralo, 68.41 por ciento para bosque denso y el 19.75 por ciento para cultivos limpios. La aldea de Xeabaj, posee una extensión aproximada de 252 hectáreas, de las cuales el 7.94 por ciento lo constituye el bosque ralo, 31.75 por ciento de bosque denso y el 60.32 lo constituye los cultivos limpios.

8.1.2 El área bajo estudio presenta cuatro categorías de suelos con características similares distribuidas de la siguiente manera: En la aldea de Xepanil el 31 por ciento de su área total corresponde a la clase agrológicas VI (USDA), el 61 por ciento a la VII, y el 8 por ciento a la VIII. En la aldea Xeabaj el 38 por ciento de su área pertenece a la clase agrológica IV, el 44.44 por ciento a la VI y el 17.46 a la VII.

8.1.3 La aldea Xepanil posee suelos con alta capacidad de intercambio catiónico lo que indica un alto potencial de fertilidad del suelo, limitado únicamente por la baja presencia de fósforo. En la aldea de Xeabaj los suelos en general poseen una actividad química baja; es decir, una baja capacidad de intercambio catiónico que indica un bajo potencial de fertilidad del suelo; en ambos casos, el bajo contenido de fósforo requiere de programas de fertilización adecuada.

8.1.4 La cubierta boscosa es de uso particular. Las especies predominantes son pinos (Pinus montesumae, P. Pseudstrobis), encino (Quercus sp), llamo o aliso (Alnus joruyensis) y ciprés (Cupresus lusitanica). Los cuales son utilizados para leña, carbón y troncos para aserrio para consumo y venta.

8.1.5 Las áreas utilizadas actualmente para la producción agrícola pertenecen a las clases agrológicas IV y VI, lo que indica una superficie aproximada de 268 hectáreas en el área bajo estudio. La capacidad de carga para la tipología I y II de la aldea de Xepanil es de tres familias necesitando una superficie de 11.6 hectáreas y 4 familias con una superficie de 6.27 hectáreas respectivamente. La capacidad de carga de la aldea Xeabaj para la tipología I y II es de 15 familias necesitando una superficie de 7.3 hectáreas y 38 familias con una superficie de 38.5 hectáreas respectivamente. En ambos casos existe una sobre capacidad de carga, es decir, demasiadas familias en áreas pequeñas de terreno.

8.1.6 La aldea Xepanil posee 2 ríos y 5 nacimientos de agua que a la misma aldea y a aldeas vecinas. 4 nacimientos tienen presencia de bacterias coliformes que son indicadoras de contaminación de polución fecal. La aldea de Xeabaj posee solamente 2 ríos. La capacidad de agua con fines agrícolas para ambas aldeas se clasifica como de baja salinidad y baja en sodio, que puede ser utilizada para riego en la mayoría de los cultivos.

## **8.2 SOCIAL Y ECONOMICO**

- 8.2.1.** La población de ambas aldeas es originaria del departamento de Chimaltenango y pertenecen a la etnia Ceqchiquel. En la aldea de Xepanil predomina la religión católica, mientras que en Xeabaj predomina la no católica. La forma de comunicarse entre los pobladores es a través de su idioma, la lengua castellana es hablada en su mayoría por los hombres.
- 8.2.2.** La aldea de Xepanil aproximadamente posee 316 habitantes. La población económicamente activa es de 206 habitantes de los cuales 102 son mujeres y 104 hombres. La densidad poblacional es de 161 habitantes por kilómetro cuadrado. La aldea Xeabaj aproximadamente posee 671 habitantes. La población económicamente activa es de 651 habitantes de los cuales 335 son mujeres y 316 son hombres. La densidad poblacional está es de 266 habitantes por kilómetro cuadrado. En ambos casos la densidad poblacional está muy por encima de los índices municipal y departamental.
- 8.2.3.** Los servicios básicos con los que cuentan las aldeas son insuficientes y con poca capacidad (salud y educación).
- 8.2.4.** Las aldeas de Xepanil y Xeabaj se agrupan en dos tipologías. La tipología I siembra maíz, frijol y vende su mano de obra durante el año. La tipología II siembra maíz, frijol, hortalizas y no vende su mano de obra.
- 8.2.5.** Los indicadores económicos utilizados reflejan un manejo de los factores tierra, trabajo y capital con una eficiencia baja.

- 8.2.6. A nivel del sistema cultivo los resultados obtenidos de los productores de las aldeas manejan los factores tierra, trabajo, capital en una eficiencia muy baja, con relación al costo oportunidad. El valor agregado nos indican que los productores utilizan mucha fuerza de trabajo y poca tecnología en su producción, el cual es influido por la carencia de capital.
- 8.2.7. A nivel de sistema finca, la eficiencia productiva económica de las empresas familiares de ambas aldeas se obtuvo a través del ingreso familiar neto, el cual es bajo. Esto repercute en la transformación de las empresas y por consiguiente en la casa del agricultor, por lo tanto, los hábitos y costumbres de la familia irán cambiando a medida que tengan que dedicarse a otras actividades ajenas que no sean la agricultura. Lo anterior es valedero siempre y cuando las condiciones de producción no sean favorecidas con créditos y capacitación.
- 8.2.8. A nivel de sistema región, los datos obtenidos a través de los productores en ambas aldeas, reflejan la incapacidad de brindar a los miembros de su familia los medios necesarios para la subsistencia, reflejándose en su bajo nivel de vida.

## **9. RECOMENDACIONES**

- 1. Con fines de resolver los problemas principales de alimentación, salud, educación, vivienda, etc., es necesario que se tome en cuenta a la Reproducción Simple como punto de partida para cualquier implementación de proyectos de desarrollo comunal tecnológicos en las aldeas de Xepanil y Xeabaj.**
- 2. Las aldeas de Xepanil y Xeabaj son muy susceptibles a los procesos de colonización y agricultura que podrían causar la destrucción de los recursos naturales (tierra, suelo y agua) en un mediano plazo, por lo tanto se necesitan planes de manejo sostenible.**
- 3. Son recomendables programas de educación en el ámbito de alfabetización, artes y oficios de acuerdo con las inquietudes de los habitantes de las aldeas.**
- 4. Las instituciones que colaboran con las aldeas, necesitan ejecutar programas de desarrollo, que incluyan al sexo femenino, debido a que la mitad de la población económicamente activa esta formada por mujeres.**
- 5. Es necesario que los pobladores de las aldeas de Xeabaj y Xepanil reciban capacitaciones sobre manejo sostenible de producción agrícola, pecuaria y forestal con tecnologías actualizadas y de impacto en la economía de las aldeas mencionadas.**

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. BACHT, G. 1984. System theory, the key to holism and reductionism. Bioscience (Francia) 24(10):579-596.
2. BANNOCK, G. R. 1986. Diccionario de economía. México, D.F., Trillas. 365 p.
3. BERTALANFFY, L.V. 1984. Teoría general de los sistemas. México, Fondo de Cultura Económica. 331 p.
4. ETAPAS DE desarrollo agropecuario, algunas características de los principales sistemas de finca; ubicación de proyectos y programas del Sector Público Agrícola y de Alimentación. 1990. Guatemala, USPADA. s.p.
5. FAO (Chile). 1991. Diagnóstico de sistemas agrarios, una metodología operativa y tres estudios de caso en Chile. Santiago, Chile. 170 p.
6. FAO (C.R.). 1993. Dinámica de los sistemas de producción agrícola en la región Nicoya-Holancha. Costa Rica. 64 p.
7. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1978. Mapa topográfico de la República de Guatemala, hoja cartográfica Joyabaj, no. 2060-IV. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
8. \_\_\_\_\_. 1978. Mapa topográfico de la República de Guatemala, hoja cartográfica Tecpán, no. 2060-III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
9. \_\_\_\_\_. 1991. Fotografía aérea. Rollo 9, Línea 13-1ª. Guatemala. Esc. Aprox. 1:40,000.
10. HART, R.D. 1979. Agroecosistemas; conceptos básicos. Turrialba, C.R., CATIE. 12 p.
11. KILLER, R. 1986. Macroeconomía moderna. 4 ed. México, D.F., Trillas. 26 p.
12. NAJERA, M. et al. 1998. Caracterización del sistema agrario que comprende la zona de retornos Nueva Esperanza, Nentón, Huehuetenango, Guatemala. Guatemala, FAO/USAC. 140 p.
13. SIMMONS, CH.S.; TARANO, J.M.; PINTO.; J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José Pineda Ibarra. 1000 p.



v. 80.  
 Myriam De La Roca

14. TABARINI, A. 1984. Control de calidad del agua. En: Curso de Microbiología Sanitaria (1., 1984, Guatemala). Memoria. Guatemala Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria. p. 46-47
15. TREWARTH, G.T. 1973. Geografía de la población. Argentina, ed. Marymar. 40 p.
16. UNIVERSIDAD ANDINA. FACULTAD DE AGRONOMÍA.(Ven.) 1979. Algunos conceptos sobre la agricultura moderna; los sistema de producción. Caracas, Venezuela. 14 p.
17. UNIVERDIDAD NACIONAL. FACULTAD DE AGRONOMIA (C.R.) 1995. Guía metodológica de diagnóstico para la planificación sostenible de los sistemas agrarios. San José, C. R. Campus Omar Diego. 50 p.

# ANEXOS



APPELLIDO DE LA FAMILIA \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

DAIOS DE LA FAMILIA

No.	Nombre completo	edad y sexo		fecha de nacimiento			fecha de salida y regreso			casos	económico	NIGRACION			La SD		
		fem	mas	dia	mes	año	dia	mes	año			mes	año	mes		año	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	

Posad Letras: Si No:  La basura la quemamos:  La ortofructa:  Un enfermo la firma:  De dar de obsequio su agua:

Posed e tierra propia Si No:  Posee tierra para sembrar lo que Si No:

No.	CULTIVOS	EPOCA DE SIEMBRA			MANO DE OBRA FAMILIAR			COL.PROYANO DE OBRA
		cultivo	esposo	esposa	hijos			
		terreno						
		siembra						
		lajas						
		cosecha						
		almacenamiento						

Actividades que realizan en miembros del hogar:

Area de casa	Area de campo	Area de...

Fuente a que pertenece: Cultivos:  Ganadería:  Pesca:  Minería:  Industria:  Comercio:  Servicios:  Otros:

Estado económicamente estable:

Forma de pago de impuestos:  SI  No  A que:

## 9.1. BOLETA DE ENCUESTA

BOLETA PARA DETERMINACION DE LA EFICIENCIA DE LAS EMPRESAS FAMILIARES DEL AREA DE INFLUENCIA DE REDCA

### Consideraciones generales

#### 1. Breve historial del origen de la comunidad

---



---



---



---



---

#### 2. Breve historial de la empresa familiar y sus procesos productivos

---



---



---



---



---

#### 3. De que forma adquirieron la tierra

3.1 Comprada a personas privadas Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3.2 Otra forma de adquisicion (explique) \_\_\_\_\_

3.4 Situacion legal Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3.5 Posee titulo Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3.6 Titulo en tramite Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3.7 Titulo colectivo Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3.8 No tiene \_\_\_\_\_

3.9 Forma parte de alguna organizacion productiva Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Explique \_\_\_\_\_

3.10 Tiempo de estar en la comunidad \_\_\_\_\_

#### 4. Uso de la Tierra

4.1. Cantidad de Tierra que posee en total \_\_\_\_\_

4.2. Cantidad destinada para vivienda \_\_\_\_\_

4.3. Cantidad para cultivos anuales \_\_\_\_\_

4.4. Con pastos o basques \_\_\_\_\_

4.5. Con culivos permanentes \_\_\_\_\_

5. Cuál es su opinión con respecto a la situación de la tenencia de la tierra en su comunidad

\_\_\_\_\_

6. Composición de la tierra

- 6.1. Número de miembros familiares \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_
- 6.2. Miembros menores de 12 años \_\_\_\_\_
- 6.3. Miembros entre 13 y 60 años \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_
- 6.4. Miembros mayores de 60 años \_\_\_\_\_

**B. INVENTARIO DE LA EMPRESA FAMILIAR**

7. Análisis De la fuerza de trabajo

7.1. Tiempo dedicado a actividades agropecuarias (jornales de 8 hrs. Diarias)

Jornales dedicados a:	Esposo	Esposa	Hijos	Hijas
Preparación del suelo				
Siembra				
Labores culturales				
Almacenamiento				
Venta de Productos				

7.2. Fuerza de trabajo dedicada al hogar

Jornales dedicados a:	Esposo	Esposa	Hijos	Hijas
Acarreo de Agua				
Acarreo de Leña				
Preparación de Alimentos				
Mantenimiento Pecuario				
Limpieza				

7.3. Fuerza de trabajo vendida

Parentesco	Fuera Comunidad	Dentro Comunidad	Total
Esposo			
Esposa			
Hijos			
Hijas			
Total			

7.3.1. Valor del Jornal

Dentro de la comunidad \_\_\_\_\_ Fuera de la Comunidad \_\_\_\_\_

8. Capital de la Empresa

CONCEPTO	COSTO APROXIMADO
Tierra	
Construcciones (casa, bodegas, etc.)	
Ganado y otros animales	
Herramientas	
Insumos	
Equipo	
Vehiculos	
Total de Capital	

9. Ingreso familiar anual proveniente de la granja o finca (dato en Q.)

CONCEPTO	MONTO EN QUETZALES
Venta de productos agricolas	
Productos agricola consumidos	
Venta de productos pecuarios	
Productos pecuarios consumidos	
Vanta de productos forestales	
Productos forestales consumidos	
Ingreso total	

10. Gastos de Reproducción simple (valor del ingreso anual destinado a la reproducción de la fuerza de trabajo familiar, calculado a partir de los gastos por día, semana o mes)

CONCEPTO	MONTO EN QUETZALES
Alimentación	
Vivienda	
Vestuario	
Educación	
Salud	
Recreación	
Gasto Total	

11. Ssitema de mercado agropecuario

11.1. Venta de productos agricolas se realiza por:

- a. Intermediarios \_\_\_\_\_
- b. Mercado Local \_\_\_\_\_
- c. Mercado regional \_\_\_\_\_
- d. Trueque \_\_\_\_\_

12. Otras consideraciones

12.1. Cuáles son los principales problemas que tienen sus procesos agrícolas

---



---



---



---



---

12.2. Otro tipo de problemas que tenga actualmente

---



---



---



---



---

CONCEPTO	MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO	COSTO TOTAL
<b>COSTOS VARIABLES</b>				
<i>Mano de Obra</i>				
Preparación de la Tierra				
Siembra				
1ª Limpia				
2ª Limpia				
Corle (tapisca)				
Acarreo				
<i>Insumos</i>				
Semilla				
Fertilizante				
Insecticidas				
Fungicidas				
Herbicidas				
<i>Total Costos Variables</i>				

13. INFORMACION SOBRE LOS COSTOS FIJOS

- 13.1. Valor de la renta de 1 cuerda \_\_\_\_\_  
 13.2. Utiliza bomba aspersora Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ propia \_\_\_\_\_ Arrendada \_\_\_\_\_  
 13.3. Cuáles son los gastos de arrendamiento de bomba por cuerda \_\_\_\_\_  
 13.4. Qué otro equipo y herramienta emplea en las labores culturales \_\_\_\_\_

14. INFORME SOBRE INGRESOS

- 14.1. Area total sembrada \_\_\_\_\_  
 14.2. Rendimiento por Cuerda (qq) \_\_\_\_\_  
 14.3. Cuánto dedica a la venta (por qq) \_\_\_\_\_  
 14.4. Precio por quintal (Q) \_\_\_\_\_  
 14.5. Lugar de Venta \_\_\_\_\_

CONCEPTO	MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO	COSTO TOAL
<b>COSTOS VARIABLES</b>				
<i>Mano de Obra</i>				
Preparación de la Tierra				
Siembra				
1ª Limpia				
2ª Limpia				
Corte (lapisca)				
Acairteo				
<i>Insumos</i>				
Semilla				
Fertilizante				
Insecticidas				
Fungicidas				
Herbicidas				
<b>Total Costos Variables</b>				
<b>COSTOS FIJOS</b>				
Renta De La Tierra				
Bomba aspersora (20% dep.)				
Azadón (20% dep.)				
Machete (50% dep.)				
Chuzo (20% dep.)				
Costales (50% dep.)				

Admón. (10% de C.V.)

Imprevistos (5% de C.V.)

Gastos Financieros (22% de C.V.)

*Total Costos Fijos*

COSTO TOTAL

INGRESO BRUTO

INGRESO NETO

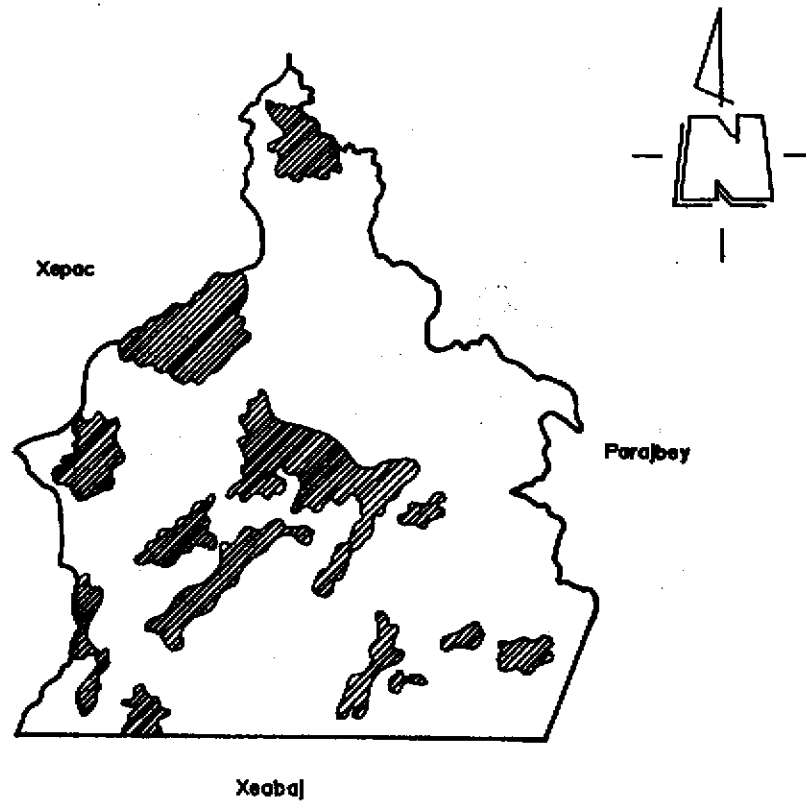
*RENTABILIDAD*



DESCRIPCIÓN DEL ITINERARIO TÉCNICO ANUAL ( Manejo del cultivo en función del tiempo )

Tipo de cultivo o asocio \_\_\_\_\_

FECHA	ACTIVIDAD	PROCESO	INSUMO	PROBLEMAS
	Preparación de suelos			
	Siembra			
	Limpia			
	Fertilización			
	Control de plagas			
	Control de enfermedades			
	Podas de sombra			
	Deshije			
	Dobla			
	Cosecha			
	Beneficiado			
	Almacenamiento			
	Venta			

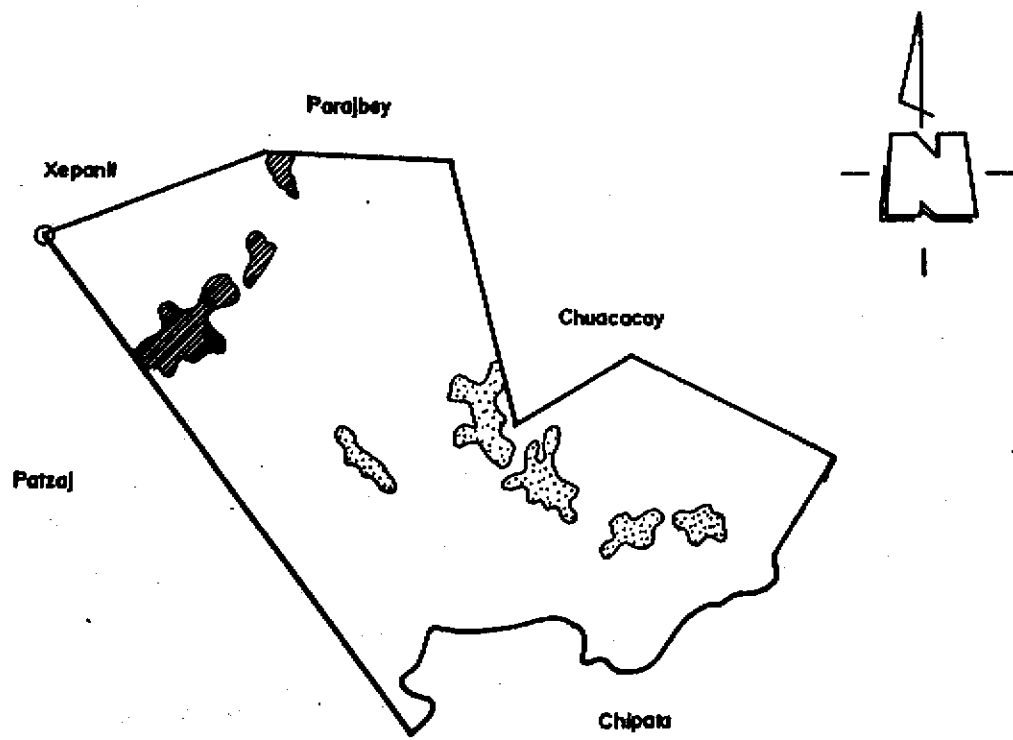







Referencias:		Area Ha.	%
	Uso adecuado	146.44	74.7
	Sobre uso	49.56	25.3

<b>USAC</b>	FACULTAD DE AGRONOMIA	
	SEMINARIO II DE TESIS	
MAPA DE UTILIZACION DE TIERRA DE LA ALDEA XEPANI.		
Jurisdiccion de Santa Apolonia Chimatzenango		
Guatemala	Escala Aprox.	
Abril, 1999	1:25,000	

Figura N.º12 Utilizacion de la tierra de la aldea Xepani, Jurisdiccion de Santa Apolonia Chimatzenango.

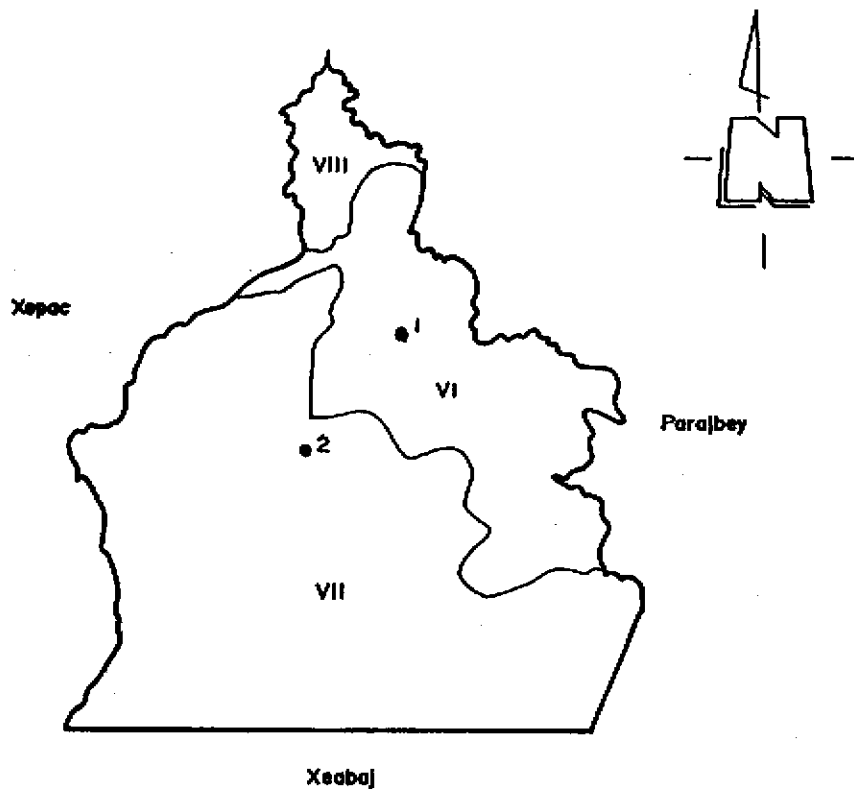


**Referencias:**

	Area	%	
	Uso adecuado	226.08	89.71
	Sub uso	18.24	7.24
	Sobre uso	7.68	3.05

<b>USAC</b>	FACULTAD DE AGRONOMIA SEMINARIO. II DE TESIS	
MAPA DE UTILIZACION DE LA TIERRA DE ALDEA XEABAJ, Jurisdiccion de Santa Apolonia Chimaltenango		
Guatemala Abril 1,999	Escala aprox: 1:25,000	

Figura N.3 Utilización de la tierra de la aldea Xabaj, jurisdicción de Santa Apolonia Chimaltenango.  
○ Límite territorial

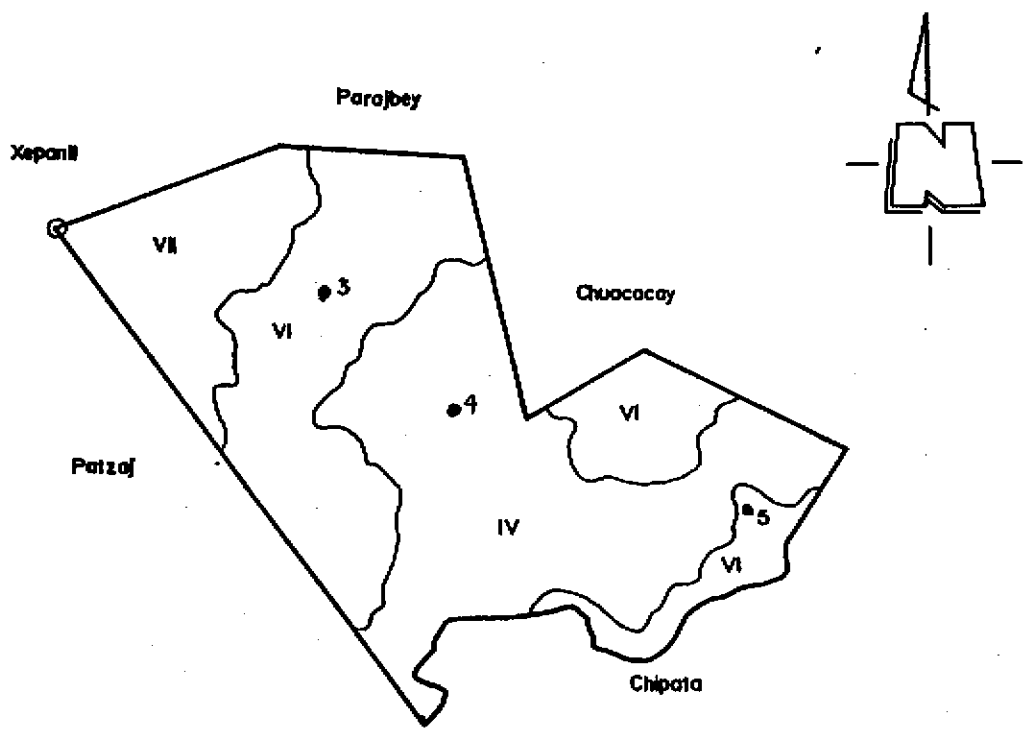


**Referencias:**

	Has.	%	
Clase agrológica VI	60.0	31.0	● CALICATA N.º 1
Clase agrológica VII	120.0	61.0	● CALICATA N.º 2
Clase agrológica VIII	16.0	8.0	

<b>USAC</b>	FACULTAD DE AGRONOMIA SEMINARIO II DE TESIS	
MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE LA ALDEA XEPANIL Jurisdicción de Santa Apolonia Chimaltenango		
Guatemala Abril 1, 1999	Escala aprox: 1: 25,000	

Figura N.º 10 Capacidad de Uso de los Suelos de la aldea Xepanil, jurisdicción de Santa Apolonia Chimaltenango



**Referencias:**

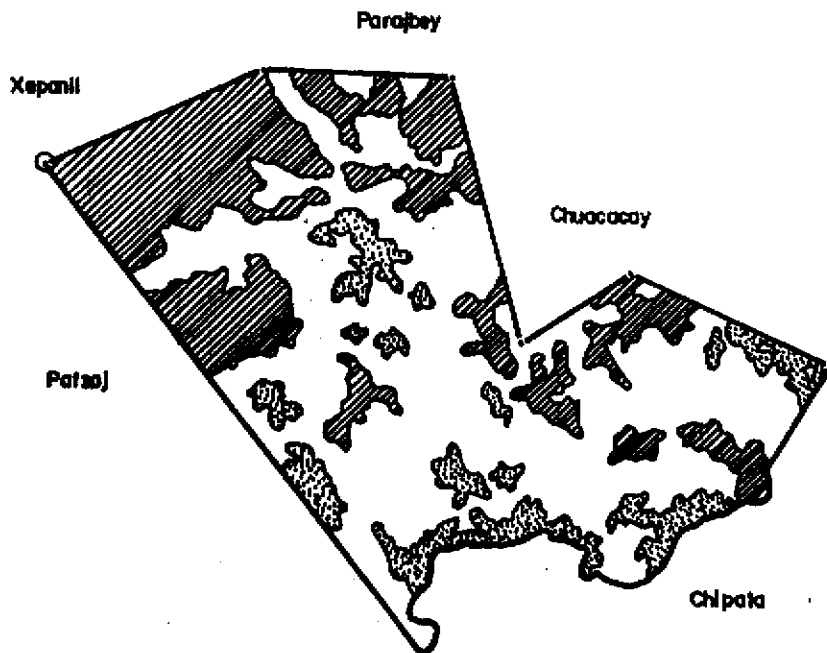
- CALICATA N.º 3
- CALICATA N.º 4
- CALICATA N.º 5

Clase Agrologica	Extension Has.	%
IV	96.0	38.00
VI	112.0	44.44
VII	44.0	17.46




<b>USAC</b>	FACULTAD DE AGRONOMIA SEMINARIO II DE TESIS	
	MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE LA ALDEA XEABAJ Jurisdiccion de Santa Apolonia Chimaltenango	
Guatemala Abril 1,999	Escala Aprox. 1: 25,000	

Figura No.11 Capacidad de uso de la aldea Xeabaj, jurisdiccion de Santa Apolonia Chimaltenango.

○ Litigio territorial

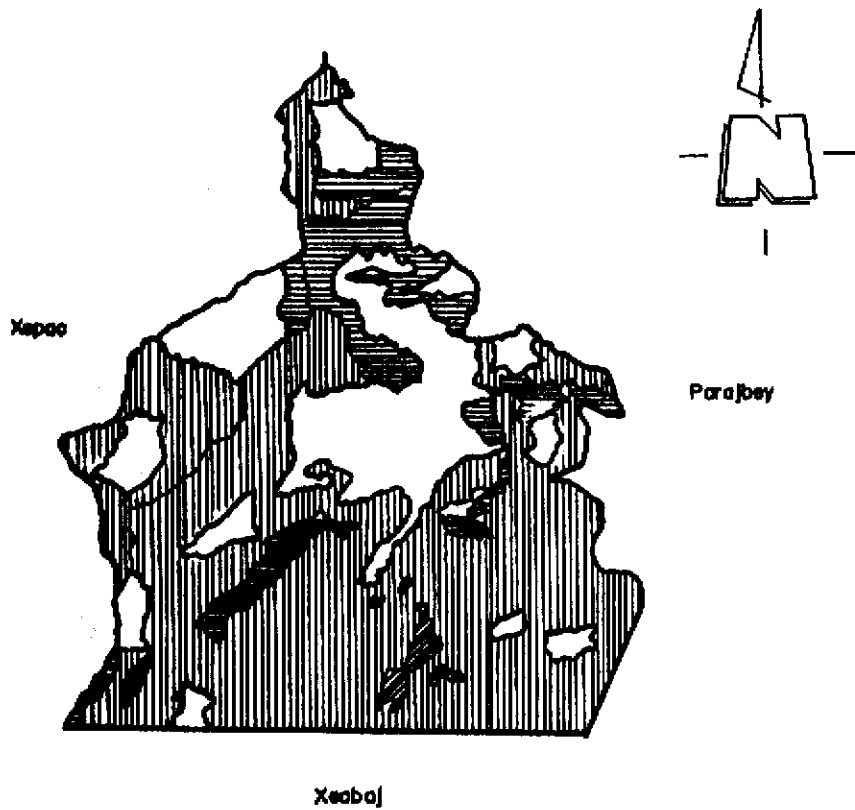


**Referencias:**




	Bosque denso (80 Has.)
	Bosque ralo (20 Has.)
	Cultivos y ganado (152 Has.)

<b>USAC</b>	FACULTAD DE ASTRONOMIA SEMINARIO II DE TESIS	
MAPA DE USO ACTUAL DE LOS SUELOS DE LA ALDEA XEBAJ, jurisdicción de Santa Apolonia Chimaltenango.		
Guatemala Abril 1,999	Escala aprox: 1:25,000	

**Figura No.9** Uso actual de los suelos de la aldea Xebaj, jurisdicción de Santa Apolonia Chimaltenango.  
○ Litigio territorial



**Referencias:**

-  Bosque ralo y monte bajo (23.2 Has)
-  Bosque denso (134.08 Has.)
-  Cultivo Limpio (38.72 Has.)

<b>USAC</b>	FACULTAD DE AGRONOMIA SEMINARIO II DE TESIS	
MAPA DE USO ACTUAL DE LA ALDEA XEPANIL Jurisdiccion de Santa Apolonia Chimaltenango		
Guatemala Abril 1,999	Escala aprox: 1:25,000	

**Figure No. 8** Uso actual de la aldea Xepanil, jurisdiccion de Santa Apolonia Chimaltenango

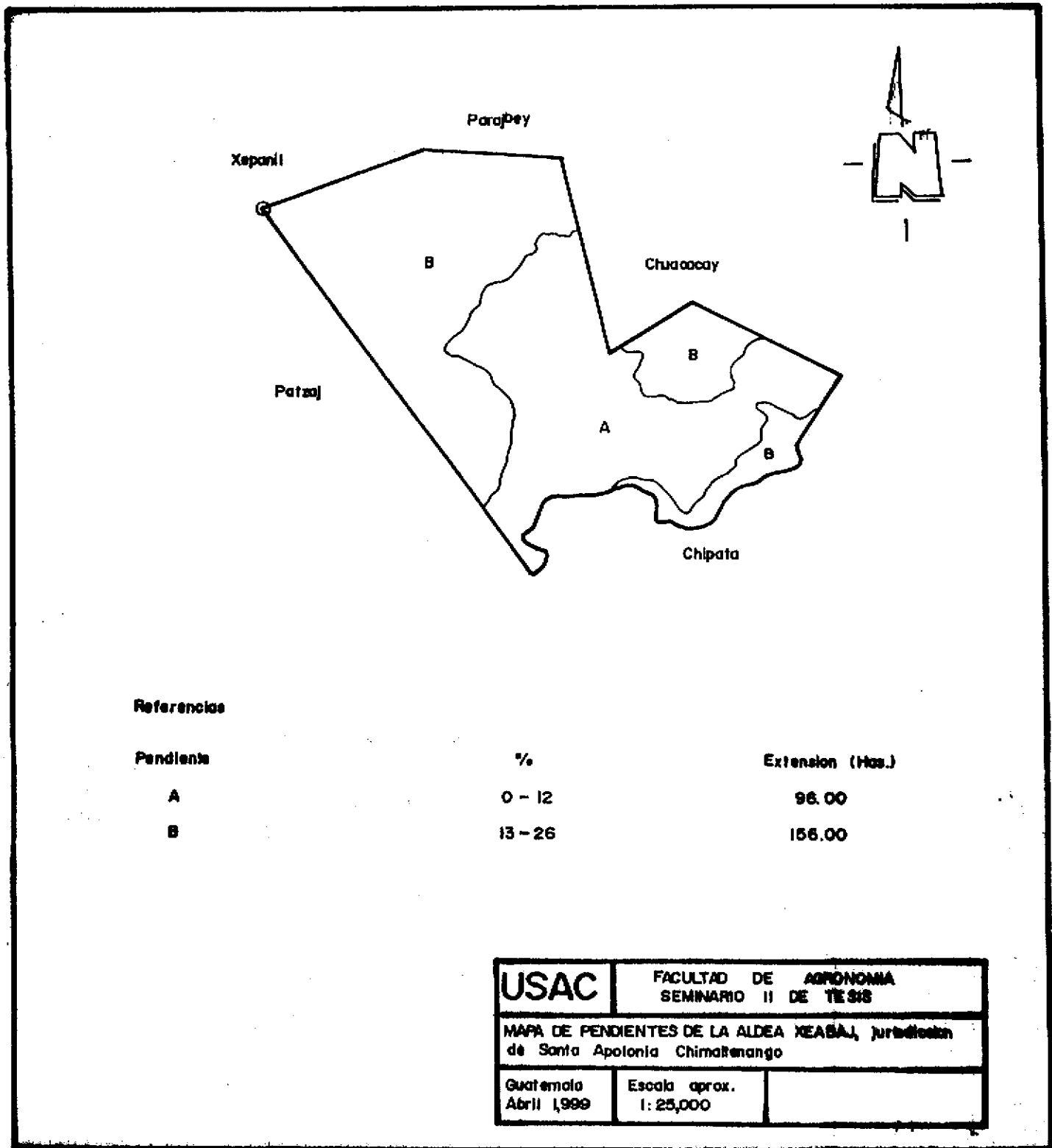
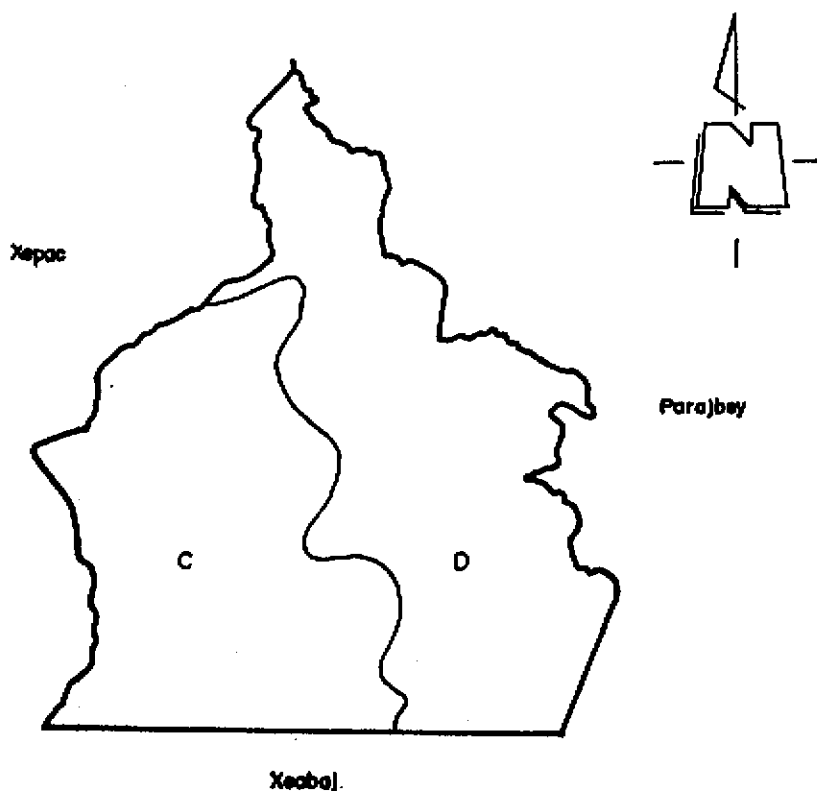


Figura N. 7 Pendientes de la aldea Xabaj, jurisdiccion de Santa Apolonia Chimaltenango.  
 ○ Litigio territorial

**ANEXO 3**



**Referencias:**

**Pendiente C** ( de 26 a 36 % ) area aprox: 93.68 Has.

**Pendiente D** ( de 36 a 55 % ) area aprox: 102.32 Has.

<b>USAC</b>	<b>FACULTAD DE AGRONOMIA SEMINARIO II DE TESIS.</b>	
<b>MAPA DE PENDIENTES DE LA ALDEA XEPANI, jurisdiccion de Santa-Apolonia Chimaltenango</b>		
Guatemala Abril 1,999	Esala aprox: 1:25,000	

**Figura No. 6 Rangos de pendiente de la aldea Xepani, Jurisdiccion de Santa Apolonia Chimaltenango**



ANEXO 4

Cuadro 6A. Evaluación agronómica para el pH.

pH	EVALUACIÓN AGRONÓMICA
<4.5	Extremadamente ácido
4.5-5.0	Fuertemente ácido
5.1-5.5	Moderadamente ácido
5.6-6.0	Ligeramente ácido
6.1-7.2	Neutro
7.3-7.8	Moderadamente alcalino
7.9-8.4	Fuertemente alcalino
>8.5	Extremadamente alcalino

Fuente: Agrosihule, (sin fecha).

Cuadro 7A. Rango de valores para la presencia de elementos analizados en la fertilidad de los suelos de las aldeas de Xapanil y Xeeabaj.

Elemento	Muy pobre	Pobre	Medio	Rico	Muy Rico	Fassbender y Boznemista, 1987
N.O.	<2	2-5	5-8	8-15	>15	
	Bajo	Adecuado	Alto			
Fósforo P (ppm)	<30	30-75	>75			Agrilab
Potasio K (ppm)	<150	150-300	>300			
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	
Calcio Ca Meq/100 gr.	<2	2-5	5-10	>10		Etchevers et al, 1971
Magnesio Mg Meq/100 gr.	<0.5	0.5-1.3	1.3-3.0	<3.0		
Capacidad de intercambio catiónico CIC Meq/100 gr.	<5.0	5-15	15-20	20-40	>40	Cottenie, 1980
	Bajo	Adecuado	Alto			
Ca/Mg Meq/100 gr.*	> 5:1	3:1-5:1	<3:1			Landon, 1984
(Ca+Mg)/K Meq/100 gr.*	<13:1	13:1-30:1	>30:1			

Fuente: Laboratorio de suelo y Aguas Ing. Salvador Castillo Orellana. Facultad de Agronomía: USAC

\* En la relación Ca/Mg y (Ca+Mg)/K arriba o debajo de los rangos estipulados se consideran desbalances.

Cuadro 20A: Gastos de Reproducción Simple (GRS).

Desglosado de la boleta de campo, para la Empresa Familiar Tipo I. (23 boletas equivalente al 61.22% de la población de la aldea de Xapanil)

Conceptos	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Alimentos	47380.00	2060.00
Salud	5115.00	222.39
Vivienda	3500.00	152.00
Vestuario	9191.00	399.61
Educación	2250.00	97.83
Recreación	1709.00	17.03
Total	63595.00	3005.86

**Cuadro 21A: Capital de las Empresas Familiares (Valor de los Bienes que posee Aprox.)  
Desglosado de la bolera de campo, para la Empresa Familiar Tipo I.(23 boletas  
equivalente al 61.22% de la población de la aldea de Xepanil)**

Conceptos	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Tierra	304000.00	13217.39
Construcción	51100.00	2221.74
Animales	6140.00	266.96
Herramienta	3945.0	171.52
Equipo	3000	130.43
<b>Total</b>	<b>368185.00</b>	<b>16008.04</b>

**Cuadro 22A: Ingreso Familiar Anual (IFA).  
Desglosado de la bolera de campo, para la Empresa Familiar Tipo I.(23 boletas  
equivalente al 61.22% de la población de la aldea de Xepanil)**

Concepto	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Venta de Productos Agrícolas	-----	
Venta de Productos Pecuarios	5577.50	242.50
Productos Agrícolas Consumidos	65550.00	2850.00
Venta de Mano de Obra	79005.00	3435.00
Jornales dedicados al hogar.	80040.00	3480.00
Otros Ingresos (Productos forestales vendidos y consumidos)	89700.00	3900
<b>Total</b>	<b>319872.50</b>	<b>13907.50</b>

**Cuadro 23A: Gastos de Reproducción Simple (GRS).  
Desglosado de la bolera de campo, para la Empresa Familiar Tipo II.(15  
boletas equivalente al 38.78% de la población de la aldea de Xepanil)**

Conceptos	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Alimentos	47844.00	3189.60
Salud	3473.00	231.53
Vivienda	3240.00	216.00
Vestuario	10296.00	686.40
Educación	1875.00	125.00
Recreación	1945.00	129.67
<b>Total</b>	<b>68673.00</b>	<b>4578.20</b>

**Cuadro 24A: Capital de las Empresas Familiares (Valor de los Bienes que posee Aprox. Desglosado de la bolera de campo, para la Empresa Familiar Tipo II. (15 boletas equivalente al 38.78% de la población de la aldea de Xepanil)**

Conceptos	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Tierra	400000.00	17391.30
Construcción	35900.00	1560.87
Animales	8270.00	359.56
Herramienta	3295.00	143.26
Equipo	7000	304.00
Total	454465.00	19758.99

**Cuadro 25A: Ingreso Familiar Anual (IFA) Desglosado de la bolera de campo, para la Empresa Familiar Tipo II. (15 boletas equivalente al 38.78% de la población de la aldea de Xepanil)**

Concepto	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Venta de Productos Agrícolas	68850.00	4590.00
Venta de Productos Pecuarios	32437.50	2162.50
Productos Agrícolas Consumidos	58125.00	3875.00
Venta de Mano de Obra	-----	-----
Jornales dedicados al hogar.	54000	3600.00
Otros Ingresos (Productos forestales vendidos y consumidos)	58500.00	3900
Total	271912.50	18127.50

**Cuadro 26A: Gastos de Reproducción Simple (GRS). Desglosado de la bolera de campo, para la Empresa Familiar Tipo I. (38 boletas equivalente al 51% de la población de la aldea de Xepanil)**

Conceptos	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Alimentos	121690.00	3202.37
Salud	12440.00	327.37
Vivienda	11040.00	290.53
Vestuario	24215.00	637.24
Educación	13755.00	361.97
Recreación	4415.00	116.18
Total	187555	4935.66

**Cuadro 27A: Capital de las Empresas Familiares (Valor de los Bienes que posee Aprox.). Desglosado de la bolera de campo, para la Empresa Familiar Tipo I. (38 boletas equivalente al 51% de la población de la aldea de Xepanil)**

Conceptos	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Tierra	1301500.00	34250.00
Construcción	121900.00	3294.59
Animales	12855.00	338.29
Herramienta	12257.00	322.55
Equipo	9300.00	244.74
Total	1457812	38450.17

**Cuadro 28A: Ingreso Familiar Anual (IFA)**

Desglosado de la bolera de campo, para la Empresa Familiar Tipo I. (38 boletas equivalente al 51% de la población de la aldea de Xebaj).

Concepto	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Venta de Productos Agrícolas	-----	-----
Venta de Productos Pecuarios	7372.00	194.00
Productos Agrícolas Consumidos	97470.00	2565.00
Venta de Mano de Obra	171000.00	4500.00
Jornales dedicados al hogar.	76380.00	2010.00
Otros Ingresos (Productos forestales vendidos y consumidos)	148200	3900.00
<b>Total</b>	<b>500422.00</b>	<b>13169.00</b>

**Cuadro 29A: Gastos de Reproducción Simple (GRS).**

Desglosado de la bolera de campo, para la Empresa Familiar Tipo II. (34 boletas equivalente al 45% de la población de la aldea de Xebaj)

Conceptos	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Alimentos	110560.00	3350.30
Salud	7565.00	229.24
Vivienda	5717.00	137.24
Vestuario	27625.00	837.12
Educación	6611.00	200.33
Recreación	5605.00	169.85
<b>Total</b>	<b>163683.00</b>	<b>4960.08</b>

**Cuadro 30A: Capital de las Empresas Familiares (Valor de los Bienes que posee Aprox.)** Desglosado de la bolera de campo, para la Empresa Familiar Tipo II. (34 boletas equivalente al 45% de la población de la aldea de Xebaj).

Conceptos	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Tierra	2540500.00	76984.85
Construcción	231.000	7000.00
Animales	17540.00	531.51
Herramienta	6936.00	210.00
Equipo	18950.00	574.24
<b>Total</b>	<b>2814926.00</b>	<b>85300.60</b>

**Cuadro 31A: Ingreso Familiar Anual (IFA)** Desglosado de la bolera de campo, para la Empresa Familiar Tipo II. (34 boletas equivalente al 45% de la población de la aldea de Xebaj)

Concepto	Valor anual aproximado en quetzales	Promedio anual aproximado en quetzales
Venta de Productos Agrícolas	228792.12	6729.18
Venta de Productos Pecuarios	80172.00	2358.00
Productos Agrícolas Consumidos	111690.00	3285.00
Venta de Mano de Obra	-----	-----
Jornales dedicados al hogar.	97410.00	2865.00
Otros Ingresos (Productos forestales vendidos y consumidos)	132600.00	3900.00
<b>Total</b>	<b>650664.12</b>	<b>19137.18</b>

Cuadro 32A: Distribución de la fuerza de trabajo (jornales/año), para la Empresa Familiar Tipo I, de la Aldea de Xepanil.

Miembro familia	Sub-sistema agropecuario		Sub-sistema socioeconómico Tipo de actividad				Venta de Mano de obra		
	agrícola	Pecuario	Acarreo de agua	Acarreo de leña	Preparación de alimentos	Cuidado de niños	Jornales /año dentro del municipio	Jornales /año	
								Total	%
Esposo	90	-----	-----	22	-----	-----	138	250	41.12
Esposa	13	7	38	5	68	13	-----	144	23.68
Hijos	34	3	2	18	-----	-----	91	148	24.34
Hijas	10	2	21	7	12	14	-----	66	10.86
Total	147	12	61	52	80	27	229	608	100

Cuadro 33A: Distribución de la fuerza de trabajo (jornales/año), para la Empresa Familiar Tipo II, de la Aldea de Xepanil.

Miembro familia	Sub-sistema agropecuario		Sub-sistema socioeconómico Tipo de actividad				Venta de Mano de obra		
	agrícola	Pecuario	Acarreo de agua	Acarreo de leña	Preparación de alimentos	Cuidado de niños	Jornales /año dentro del municipio	Jornales Año	
								Total	%
Esposo	101	15	-----	12	-----	-----	-----	128	29.56
Esposa	7	6	31	3	68	45	-----	160	36.95
Hijos	82	2	-----	11	-----	-----	-----	95	21.94
Hijas	5	3	10	2	18	12	-----	50	11.55
Total	195*	26	41	28	86	57	-----	433	100

De los ingresos económicos que tienen de sus cosechas subcontratan jornales en trabajos agrícolas.

Cuadro 34A: Distribución de la fuerza de trabajo (jornales/año), para la Empresa Familiar Tipo I, de la Aldea de Xebaj.

Miembro familia	Sub-sistema agropecuario		Sub-sistema socioeconómico Tipo de actividad				Venta de Mano de obra		
	Agrícola	Pecuario	Acarreo de agua	Acarreo de leña	Preparación de alimentos	Cuidado de niños	Jornales /año dentro del municipio	Jornales año	
								Total	%
Esposo	64	-----	-----	13	-----	-----	200	277	49.55
Esposa	10	5	-----	22	45	21	-----	103	18.42
Hijos	24	-----	-----	10	-----	-----	100	134	23.97
Hijas	11	3	-----	3	12	16	-----	45	8.06

Total	109	8	-----	48	57	37	300	559	100
-------	-----	---	-------	----	----	----	-----	-----	-----

Cuadro 35A: Distribución de la fuerza de trabajo (jornales/año), para la Empresa Familiar Tipo II, de la Aldea de Xebaj.

Miembro familia	Sub-sistema agropecuario		Sub-sistema socioeconómico Tipo de actividad				Venta de Mano de obra		
	agrícola	Pecuario	Acarreo de agua	Acarreo de leña	Preparación de alimentos	Cuidado de niños	Jornales /año dentro del municipio	Jornales/año	
								TOL	%
Esposo	75	-----	-----	7	-----	-----	-----	82	23.84
Esposa	8	7	-----	4	91	30	-----	140	40.69
Hijos	55	12	-----	15	-----	-----	-----	82	23.84
Hijas	5	4	-----	5	12	14	-----	40	11.63
Total	143	23	-----	31	103	44	-----	344	100

Cuadro 36A: Costos de Producción (CP), desglosado de la boleta de campo, para la aldea de Xepanil.

	Tipo I		Tipo II	
	Maíz y Frijol		Maíz y Frijol	Arveja China
Costos Directos (jornales e insumos) valor en quetzales	109429.97		66363.98	56279.98
Costos Indirectos (comercialización) valor en quetzales	64502.50		40027.50	68850.00
Sumatoria Costos Directos + Costos Indirectos	173932.46		106391.48	125129.98
Promedio en quetzales	7562.28		7092.76	8341.99

Cuadro 37A: Costos de Producción (CP), desglosado de la boleta de campo, para la aldea de Xebaj.

	Tipo I		Tipo II		
	Maíz y Frijol		Maíz y Frijol	Arveja China	Brócoli Zanahoria
Costos Directos (jornales e insumos) valor en quetzales	124961.96		106605.97	108539.96	50111.18 24948.00
Costos Indirectos (comercialización) valor en quetzales	77635.00		65910.00	154425.00	66300.00 104940.00
Sumatoria Costos Directos + Costos Indirectos	202596.96		172515.97	262964.95	116411.18 129888.00
Promedio en quetzales	5331.49		5227.76	7968.63	3527.61 3936

**ANEXO 5**

No.	Tipo I Maíz	Xepanil	A = 231.21 B = 2980.53	X = 1.6 ha	
	X ha	Y Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	0.88	2800.00	0.77	7840000.00	2464.00
2	1.10	3500.00	1.21	12250000.00	3850.00
3	0.66	1680.00	0.44	2822400.00	1108.80
4	0.44	1680.00	0.19	2822400.00	739.20
5	0.66	2100.00	0.44	4410000.00	1386.00
6	0.44	1400.00	0.19	1960000.00	616.00
7	0.66	2240.00	0.44	5017600.00	1478.40
8	0.88	3360.00	0.77	11289600.00	2956.80
9	0.77	1960.00	0.59	3841600.00	1509.20
10	0.33	1470.00	0.11	2160900.00	485.10
11	0.44	1540.00	0.19	2371600.00	677.60
12	0.99	2520.00	0.98	6350400.00	2494.80
13	0.77	2450.00	0.59	6002500.00	1886.50
14	1.10	3500.00	1.21	12250000.00	3850.00
15	0.88	2800.00	0.77	7840000.00	2464.00
16	0.88	3360.00	0.77	11289600.00	2956.80
17	0.33	1470.00	0.11	2160900.00	485.10
18	0.88	2800.00	0.77	7840000.00	2464.00
19	1.10	3500.00	1.21	12250000.00	3850.00
20	1.10	4200.00	1.21	17640000.00	4620.00
21	0.33	1260.00	0.11	1587600.00	415.80
22	0.77	2450.00	0.59	6002500.00	1886.50
23	0.66	2100.00	0.44	4410000.00	1386.00
<b>TOTALES</b>	<b>17.05</b>	<b>56140.00</b>	<b>14.12</b>	<b>152409800.00</b>	<b>46030.60</b>
	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>

No.	Tipo I Frijol	Xepanil	A = 45.87 B = 432.01	X = 11.58 ha.	
	ha	Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	0.88	420	0.77	176400.00	369.60
2	1.1	500	1.21	250000.00	550.00
3	0.66	420	0.44	176400.00	277.20
4	0.44	200	0.19	40000.00	88.00
5	0.66	315	0.44	99225.00	207.90
6	0.44	310	0.19	96100.00	136.40
7	0.66	285	0.44	81225.00	188.10
8	0.88	520	0.77	270400.00	457.60
9	0.77	175	0.59	30625.00	134.75
10	0.33	54	0.11	2916.00	17.82
11	0.44	270	0.19	72900.00	118.80
12	0.99	562.5	0.98	316406.25	556.88
13	0.77	437.5	0.59	191406.25	336.88
14	1.1	450	1.21	202500.00	495.00
15	0.88	380	0.77	144400.00	334.40
16	0.88	460	0.77	211600.00	404.80

17	0.33	187.5	0.11	35156.25	61.88
18	0.88	340	0.77	115600.00	299.20
19	1.1	475	1.21	225625.00	522.50
20	1.1	525	1.21	275625.00	577.50
21	0.33	180	0.11	32400.00	59.40
22	0.77	525	0.59	275625.00	404.25
23	0.66	430	0.44	184900.00	283.80

<b>TOTAL</b>	<b>17.05</b>	<b>8421.5</b>	<b>14.12</b>	<b>3507434.75</b>	<b>6882.65</b>
	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>

Tipo II Arveja Xepanil A= 218.31 X= 0.22  
B= 21233.93

No.	ha	Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	0.11	2700	0.01	7290000.00	297.00
2	0.22	4800	0.05	23040000.00	1056.00
3	0.44	9000	0.19	81000000.00	3960.00
4	0.44	10200	0.19	104040000.00	4488.00
5	0.11	2250	0.01	5062500.00	247.50
6	0.11	2700	0.01	7290000.00	297.00
7	0.11	1950	0.01	3802500.00	214.50
8	0.11	2550	0.01	6502500.00	280.50
9	0.22	4200	0.05	17640000.00	924.00
10	0.22	5400	0.05	29160000.00	1188.00
11	0.22	5100	0.05	26010000.00	1122.00
12	0.22	4500	0.05	20250000.00	990.00
13	0.22	4950	0.05	24502500.00	1089.00
14	0.22	5550	0.05	30802500.00	1221.00
15	0.11	3000	0.01	9000000.00	330.00

<b>TOTAL</b>	<b>3.08</b>	<b>68850.00</b>	<b>0.80</b>	<b>395392500.00</b>	<b>17704.50</b>
	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>

Tipo II Maiz Xepanil A= -48.78 X= 0.66 ha  
B= 7622.68

No.	ha	Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	1.1	4200.00	1.21	17640000.00	4620.00
2	1.1	4550.00	1.21	20702500.00	5005.00
3	0.44	1820.00	0.19	3312400.00	800.80
4	1.1	2800.00	1.21	7840000.00	3080.00
5	0.55	1960.00	0.30	3841600.00	1078.00
6	0.33	1050.00	0.11	1102500.00	346.50
7	0.22	840.00	0.05	705600.00	184.80
8	0.22	700.00	0.05	490000.00	154.00
9	0.77	2450.00	0.59	6002500.00	1886.50
10	0.88	2240.00	0.77	5017600.00	1971.20
11	1.32	5040.00	1.74	25401600.00	6652.80
12	0.88	2800.00	0.77	7840000.00	2464.00
13	0.22	840.00	0.05	705600.00	184.80
14	0.44	1540.00	0.19	2371600.00	677.60



22	0.55	450	0.30	202500.00
23	0.44	430	0.19	184900.00
24	0.22	130	0.05	16900.00
25	0.33	142.5	0.11	20306.25
26	0.55	350	0.30	122500.00
27	0.66	480	0.44	230400.00
28	0.44	500	0.19	250000.00
29	1.1	725	1.21	525625.00
30	0.33	172.5	0.11	29756.25
31	0.33	262.5	0.11	68906.25
32	1.32	1350	1.74	1822500.00
33	0.33	120	0.11	14400.00
34	0.55	300	0.30	90000.00
35	0.66	370	0.44	136900.00
36	0.88	475	0.77	225625.00
37	0.44	370	0.19	136900.00
38	0.99	562.5	0.98	316406.25

<b>TOTAL</b>	<b>19.47</b>	<b>13810</b>	<b>13.298</b>	<b>7710787.500</b>
	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>

Tipología  
II

A= 254.71 X= 1.6 ha.

Aldea Xeabaj

B= 2948.09

Cultivo Maiz

Precio de venta Q75.00

No.	ha	Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	0.44	2100	0.19	4410000.00
2	0.55	1500	0.30	2250000.00
3	0.22	750	0.05	562500.00
4	0.22	750	0.05	562500.00
5	0.88	4200	0.77	17640000.00
6	0.22	750	0.05	562500.00
7	0.55	2625	0.30	6890625.00
8	0.66	3600	0.44	12960000.00
9	0.44	1800	0.19	3240000.00
10	0.33	900	0.11	810000.00
11	0.66	3600	0.44	12960000.00
12	0.66	900	0.44	810000.00
13	0.55	3000	0.30	9000000.00
14	0.55	1875	0.30	3515625.00
15	0.99	4050	0.98	16402500.00
16	0.11	600	0.01	360000.00
17	0.55	2250	0.30	5062500.00
18	0.66	1800	0.44	3240000.00
19	0.33	1125	0.11	1265625.00
20	0.66	1800	0.44	3240000.00
21	0.66	900	0.44	810000.00
22	0.22	750	0.05	562500.00
23	0.33	900	0.11	810000.00
24	0.11	450	0.01	202500.00

19	0.88	2400	0.77	5760000.00
20	0.22	750	0.05	562500.00
21	0.22	600	0.05	360000.00
22	0.55	2250	0.30	5062500.00
23	0.44	1500	0.19	2250000.00
24	0.22	750	0.05	562500.00
25	0.33	900	0.11	810000.00
26	0.55	1500	0.30	2250000.00
27	0.66	1350	0.44	1822500.00
28	0.44	2100	0.19	4410000.00
29	1.1	4500	1.21	20250000.00
30	0.33	1800	0.11	3240000.00
31	0.33	1125	0.11	1265625.00
32	1.32	5400	1.74	29160000.00
33	0.33	900	0.11	810000.00
34	0.55	1650	0.30	2722500.00
35	0.66	2100	0.44	4410000.00
36	0.88	2775	0.77	7700625.00
37	0.44	1350	0.19	1822500.00
38	0.99	2625	0.98	6890625.00

<b>TOTAL</b>	<b>19.47</b>	<b>63825</b>	<b>13.298</b>	<b>153208125.000</b>
	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>

Tipología

I

A= -4.20 X= 7.03 ha

Cultivo: Frijol

B= 717.51

Aldas: Xaabaj

Precio de venta Q250.00

No.	ha	Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	0.22	190	0.05	36100.00
2	0.22	500	0.05	250000.00
3	0.11	62.5	0.01	3906.25
4	0.55	937.5	0.30	678906.25
5	0.33	165	0.11	27225.00
6	1.32	990	1.74	980100.00
7	0.55	225	0.30	50625.00
8	0.22	135	0.05	18225.00
9	0.44	160	0.19	25600.00
10	0.33	375	0.11	140625.00
11	0.44	120	0.19	14400.00
12	0.44	170	0.19	28900.00
13	0.44	380	0.19	144400.00
14	0.66	390	0.44	152100.00
15	0.22	250	0.05	62500.00
16	0.33	225	0.11	50625.00
17	0.44	120	0.19	14400.00
18	0.77	420	0.59	176400.00
19	0.88	440	0.77	193600.00
20	0.22	160	0.05	25600.00
21	0.22	205	0.05	42025.00

	15	0.77	2240.00	0.59	5017600.00	1724.80
	<b>TOTAL</b>	<b>10.34</b>	<b>35070.00</b>	<b>9.05</b>	<b>107991100.00</b>	<b>30830.80</b>
		<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>

Tipo II  
frijol Xepanil A = -93.92 X= 5.94 ha  
B= 832.19

No.	ha	Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY	
1	1.1	1500	1.21	2250000.00	1650.00	
2	1.1	1000	1.21	1000000.00	1100.00	
3	0.44	250	0.19	62500.00	110.00	
4	1.1	750	1.21	562500.00	825.00	
5	0.55	400	0.30	160000.00	220.00	
6	0.33	125	0.11	15625.00	41.25	
7	0.22	150	0.05	22500.00	33.00	
8	0.22	110	0.05	12100.00	24.20	
9	0.77	412.5	0.59	170156.25	317.63	
10	0.88	640	0.77	409600.00	563.20	
11	1.32	690	1.74	476100.00	910.80	
12	0.88	300	0.77	90000.00	264.00	
13	0.22	112.5	0.05	12656.25	24.75	
14	0.44	320	0.19	102400.00	140.80	
15	0.77	437.5	0.59	191406.25	336.88	
	<b>TOTAL</b>	<b>10.34</b>	<b>7197.5</b>	<b>9.05</b>	<b>5637543.75</b>	<b>6661.60</b>
		<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>

Tipología

A= -105.92 X= 1.48 ha

Cultivo: Maiz

B= 3477.04

Aídea: Xeabaj

Precio de venta Q75.00

No.	ha	Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	0.22	750	0.05	562500.00
2	0.22	600	0.05	360000.00
3	0.11	375	0.01	140625.00
4	0.55	1125	0.30	1265625.00
5	0.33	900	0.11	810000.00
6	1.32	4500	1.74	20250000.00
7	0.55	2250	0.30	5062500.00
8	0.22	600	0.05	360000.00
9	0.44	1200	0.19	1440000.00
10	0.33	900	0.11	810000.00
11	0.44	1500	0.19	2250000.00
12	0.44	1800	0.19	3240000.00
13	0.44	1500	0.19	2250000.00
14	0.66	1800	0.44	3240000.00
15	0.22	750	0.05	562500.00
16	0.33	1350	0.11	1822500.00
17	0.44	1500	0.19	2250000.00
18	0.77	2100	0.59	4410000.00

25	0.22	750	0.05	562500.00
26	0.55	1500	0.30	2250000.00
27	0.55	1500	0.30	2250000.00
28	0.44	1800	0.19	3240000.00
29	0.22	900	0.05	810000.00
30	1.32	2700	1.74	7290000.00
31	0.44	1350	0.19	1822500.00
32	0.55	1500	0.30	2250000.00
33	0.77	2400	0.59	5760000.00

<b>TOTAL</b>	<b>18.61</b>	<b>57375</b>	<b>10.539</b>	<b>134364375.000</b>
	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>

Tipología  
II

A= 29.13 X= 10.98 ha

Aldoa Xeebaj

B= 455.96

Cultivo: Fríjol

Precio de venta Q250.00

No.	ha	Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	0.44	200	0.19	40000.00
2	0.55	187.5	0.30	35156.25
3	0.22	110	0.05	12100.00
4	0.22	90	0.05	8100.00
5	0.88	500	0.77	250000.00
6	0.22	175	0.05	30625.00
7	0.55	225	0.30	50625.00
8	0.66	225	0.44	50625.00
9	0.44	180	0.19	32400.00
10	0.33	165	0.11	27225.00
11	0.66	240	0.44	57600.00
12	0.66	375	0.44	140625.00
13	0.55	400	0.30	160000.00
14	0.55	250	0.30	62500.00
15	0.99	427.5	0.98	182756.25
16	0.11	125	0.01	15625.00
17	0.55	350	0.30	122500.00
18	0.66	210	0.44	44100.00
19	0.33	125	0.11	15625.00
20	0.66	360	0.44	129600.00
21	0.66	540	0.44	291600.00
22	0.22	120	0.05	14400.00
23	0.33	90	0.11	8100.00
24	0.11	125	0.01	15625.00
25	0.22	130	0.05	16900.00
26	0.55	475	0.30	225625.00
27	0.55	237.5	0.30	56406.25
28	0.44	250	0.19	62500.00
29	0.22	120	0.05	14400.00
30	1.32	630	1.74	396900.00
31	0.44	260	0.19	67600.00
32	0.55	275	0.30	75625.00

	33	0.77	362.5	0.59	131406.25
	<b>TOTAL</b>	<b>16.61</b>	<b>8535</b>	<b>10.539</b>	<b>2844875.000</b>
		<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>

Tipología  
II

A= -159.47 X= 0.19

B= 26876.66

Aldea Xeabaj

Cultivo: Arveja

Precio de venta Q150.00

No.	ha	Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	0.11	2700	0.01	7290000.00
2	0.22	7500	0.05	56250000.00
3	0.22	5400	0.05	29160000.00
4	0.22	3600	0.05	12960000.00
5	0.11	3300	0.01	10890000.00
6	0.22	7200	0.05	51840000.00
7	0.11	3450	0.01	11902500.00
8	0.66	19800	0.44	392040000.00
9	0.11	3750	0.01	14062500.00
10	0.22	3000	0.05	9000000.00
11	0.11	2250	0.01	5062500.00
12	0.22	5400	0.05	29160000.00
13	0.11	3150	0.01	9922500.00
14	0.33	6300	0.11	39690000.00
15	0.22	5400	0.05	29160000.00
16	0.22	6600	0.05	43560000.00
17	0.11	3600	0.01	12960000.00
18	0.055	1875	0.00	3515625.00
19	0.33	8100	0.11	65610000.00
20	0.055	1500	0.00	2250000.00
21	0.22	4500	0.05	20250000.00
22	0.11	2700	0.01	7290000.00
23	0.11	2850	0.01	8122500.00
24	0.11	3300	0.01	10890000.00
25	0.11	3750	0.01	14062500.00
26	0.22	7500	0.05	56250000.00
27	0.11	2550	0.01	6502500.00
28	0.22	5400	0.05	29160000.00
29	0.11	3000	0.01	9000000.00
30	0.11	2850	0.01	8122500.00
31	0.33	6750	0.11	45562500.00
32	0.11	2700	0.01	7290000.00
33	0.11	2700	0.01	7290000.00

	<b>TOTAL</b>	<b>5.94</b>	<b>154425</b>	<b>1.49</b>	<b>1068078125.00</b>
		<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>

Tipología  
II

A= -3089.87 X= 0.66 ha

B= 12380.00

Aldea Xeabaj

Cultivo: Brócoli

Precio de venta Q60.00

No.	ha	Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	0.33	3660	0.11	13395600.00
2	0.22	2640	0.05	6969600.00
3	0.2	3000	0.04	9000000.00
4	0.11	1800	0.01	3240000.00
5	0.11	1680	0.01	2822400.00
6	0.33	4320	0.11	18662400.00
7	0.44	6240	0.19	38937600.00
8	0.11	1800	0.01	3240000.00
9	0.22	3240	0.05	10497600.00
10	0.22	3300	0.05	10890000.00
11	0.33	4500	0.11	20250000.00
12	0.22	3540	0.05	12531600.00
13	0.22	3600	0.05	12960000.00
14	0.22	3240	0.05	10497600.00
15	0.22	3080	0.05	9363600.00
16	0.11	1680	0.01	2822400.00
17	0.33	4680	0.11	21902400.00
18	0.22	3360	0.05	11289600.00
19	0.22	6960	0.05	48441600.00

<b>TOTAL</b>	<b>4.38</b>	<b>66300</b>	<b>1.16</b>	<b>267714000.00</b>
	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>

Tipología  
II

A= -2359.00 X= 0.098 ha

B= 75334.20

Aldea Xebaj

Cultivo: Zanahoria

Precio de venta Q30.00

No.	ha	Ingresos	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	0.11	5400	0.01	29160000.00
2	0.11	6000	0.01	36000000.00
3	0.058	3000	0.00	9000000.00
4	0.11	5760	0.01	33177600.00
5	0.11	6000	0.01	36000000.00
6	0.11	5880	0.01	34574400.00
7	0.11	5940	0.01	35283600.00
8	0.11	5580	0.01	30802500.00
9	0.11	5790	0.01	33524100.00
10	0.11	5640	0.01	31809600.00
11	0.11	6000	0.01	36000000.00

12	0.11	6000	0.01	36000000.00
13	0.11	5940	0.01	35283600.00
14	0.11	5880	0.01	34574400.00
15	0.055	3000	0.00	9000000.00
16	0.11	5610	0.01	31472100.00
17	0.11	5700	0.01	32490000.00
18	0.11	5850	0.01	34222500.00
19	0.11	6000	0.01	36000000.00

	<b>TOTAL</b>	<b>1.98</b>	<b>104940</b>	<b>0.21</b>	<b>594374400.00</b>
		<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>

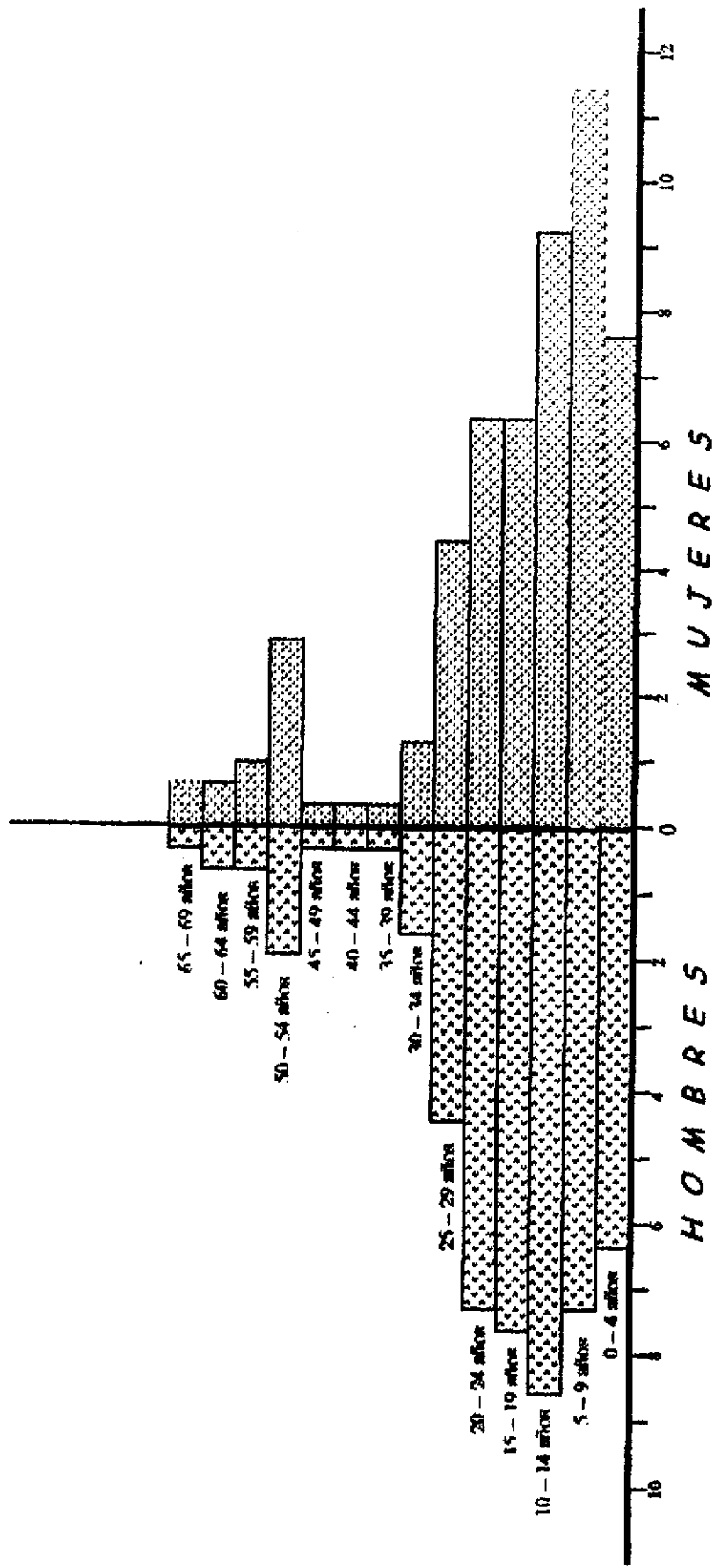


Figura 14 A. Pirámide Poblacional, aldea "Xepaniit", municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango.



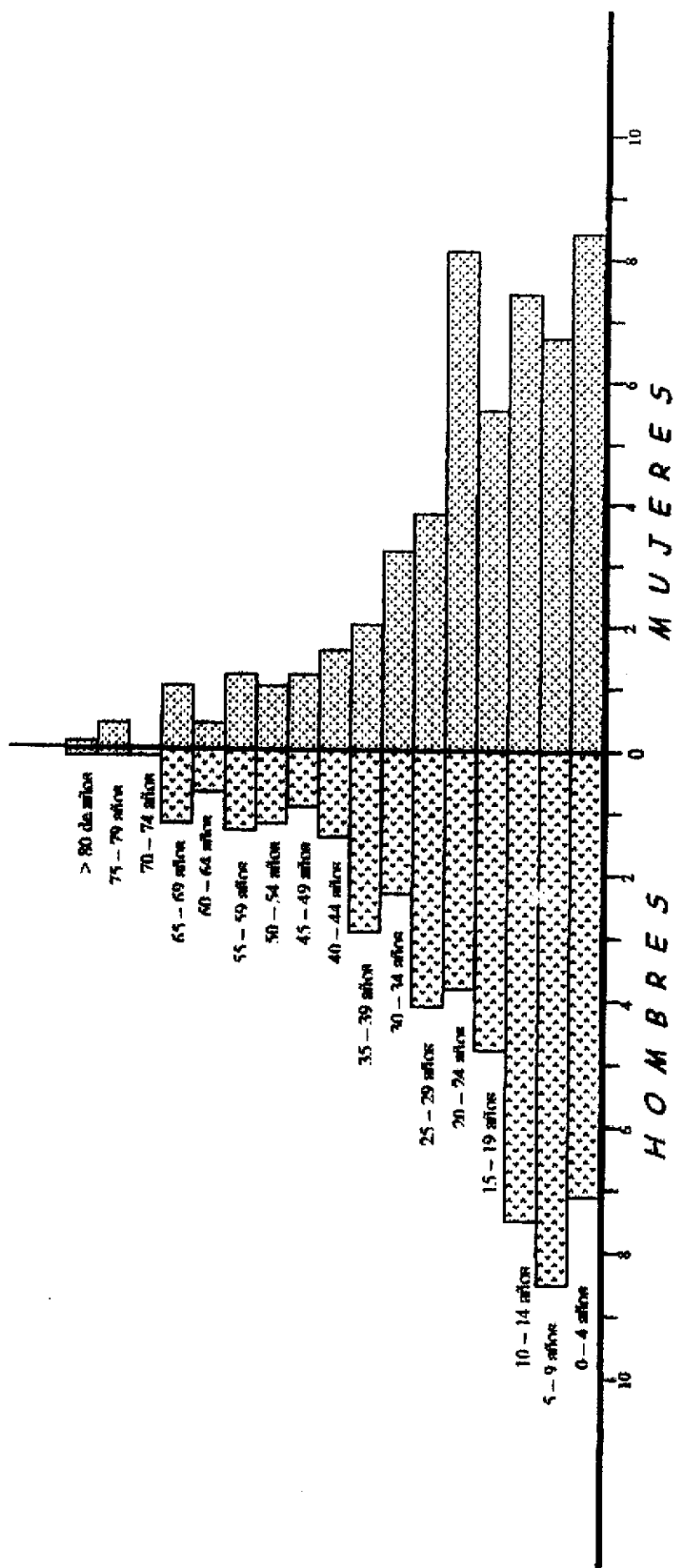


Figura 16 A. Pirámide poblacional, aldea "Xeabaf", municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango.



FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
AGRONOMICAS

LA TESIS TITULADA: "CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION AGRICOLA DE LAS  
ALDEAS DE XEPANIL Y XEABAJ, DEL MUNICIPIO DE SANTA APOLONIA,  
DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO".

DESARROLLADA POR LA ESTUDIANTE: ELKA MANOLA MARTINEZ LIRA

CARNET No: 9014345


HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Marco Antonio Nájera Coal  
Ing. Agr. Adalberto Rodríguez García  
Ing. Agr. Alfredo Itsep Manuel

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha  
cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía  
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. M.Sc.  José Jesús Chonay Pantzay  
A S E S O R

  
Ing. Agr. Edgar Amílcar Martínez Tambito  
DIRECTOR a.i. IIA

IMPRIMASE

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



cc:Control Académico  
IIA.  
Archivo  
EM/prf.

APARTADO POSTAL 1848 & 01091 GUATEMALA, C.A.  
TEL/FAX (003) 470-9794  
e-mail: [lusca.edu.gt](mailto:lusca.edu.gt) & <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>