

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS**

**CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN  
AGRÍCOLA DE LAS COMUNIDADES DE LLANO GRANDE,  
AGUA ZARCA Y TAMARINDO, PACHALUM, EL QUICHÉ**

**TESIS**

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

**FERDY RAMÓN ELÍAS VELÁSQUEZ**

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

**INGENIERO AGRONOMO**

EN

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

EN EL GRADO ACADEMICO DE

**LICENCIADO**

**GUATEMALA, MAYO DEL 2008.**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**RECTOR**

**LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA**

<b>DECANO:</b>	<b>MSc. Francisco Javier Vásquez</b>
<b>VOCAL PRIMERO:</b>	<b>Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes</b>
<b>VOCAL SEGUNDO:</b>	<b>Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria</b>
<b>VOCAL TERCERO :</b>	<b>Ing. Agr. Danilo Ernesto Dardón Ávila</b>
<b>VOCAL CUARTO:</b>	<b>Bachiller Mirna Regina Valiente</b>
<b>VOCAL QUINTO:</b>	<b>Bachiller Nery Boanerges Guzman Aquino</b>
<b>SECRETARIO:</b>	<b>MSc. Edwin Enrique Cano Morales</b>

**Guatemala, mayo de 2008.**

**Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribuna Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente**

**Distinguidos 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 su consideración el trabajo de tesis titulado:

**CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LAS  
COMUNIDADES DE LLANO GRANDE, AGUA ZARCA Y TAMARINDO, PACHALUM,  
EL QUICHÉ**

Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

En espera de su aprobación, me es grato presentarles mi agradecimiento.

**Atentamente,**

**Ferdy Ramón Elías Velásquez**

## **ACTO QUE DEDICO**

**A: DIOS**

**El ser supremo todopoderoso que nos ilumina, guía, y protege nuestros pasos en esta hermosa vida que nos ha regalado.**

**MIS PADRES**

**Ramón Elías Valdéz y Meibis Velásquez Valdéz**

**Gracias por todo el cariño, confianza, apoyo y comprensión que me han dado. Que sea una muestra de agradecimiento a su invaluable esfuerzo y sacrificio.**

**MIS HERMANOS**

**Gerson y Vilmar Elías Velázquez**

**Por luchar juntos en alcanzar nuestras metas.**

**MIS HIJAS**

**Anahi y Alisson**

**Con mucho amor. Que en un futuro, este logro sea para ellas una referencia de lo que se puede alcanzar.**

**MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS**

**José Franco, Leonardo Mazariegos, Jessica Monzón, Jenny**

**Contreras, Elder Hernández, Axcel de León, Lucy Alarcón**

## **TESIS QUE DEDICO**

**A: GUATEMALA**

**País de contrastes.**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS**

**Catedral de conocimientos.**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**Inolvidable casa de formación integral.**

**LOS AGRICULTORES**

**Incansables productores de alimento para la humanidad.**

## **AGRADECIMIENTO**

**A: Ing. Agr. Msc. Marco Nájera Caal (Q.E.P.D.)**

**Descanse en paz señor Ingeniero y sinceramente gracias por sus acertados e inequívocos consejos en el desarrollo de esta investigación.**

**Ing. Agr. Alfredo Itzep**

**Por su valiosa colaboración en la planificación y elaboración de la Tesis.**

**Ing. Agr. Guillermo Méndez**

**Por su importante apoyo en el periodo del EPS y en la ejecución de este proyecto de investigación.**

**Ing. Agr. Elder Hernández**

**Por su importante apoyo y asesoría en la elaboración y ejecución de este proyecto de investigación.**

## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. DEFINICION DEL PROBLEMA	3
III. MARCO TEÓRICO	4
3.1 MARCO CONCEPTUAL	4
3.1.1 Sistema	
3.1.2 Enfoque de sistema	
3.1.3 Enfoque de los sistemas en la agricultura	
3.1.4 Unidades agro ecológicas	5
3.1.5 Caracterización	6
3.1.6 Topología de productores	
3.1.7Objetivos de la topología	8
3.1.8 Métodos de tipificación	9
3.1.9 Eficiencia económica	11
3.1.10 Análisis económico	11
3.1.11 Economía campesina	14
3.2 MARCO REFERENCIAL	17
3.2.1 Localización del área	
3.2.2 Localización geográfica	
3.2.3 Localización política	
3.2.4 Población y extensión territorial	
3.2.5 Vías de acceso	
3.2.6 Población	18
3.2.7 Recursos Naturales	
IV. OBJETIVOS	21
V. METODOLOGÍA	22
5.1 Fase preliminar de gabinete	
5.2 Obtención de la información	
5.3 Variables estudiadas	25
5.4 Análisis de datos	
5.5 Evaluación y análisis de los agro sistemas	

VI. RESULTADOS	31
6.1 Pendientes	
6.2 Cobertura vegetal y uso actual de la tierra	
6.3 Capacidad y uso de la tierra	35
6.4 Recursos hídricos	36
6.5 Características socioeconómicas de las comunidades	
6.6 Servicios básicos	42
6.7 Comercialización	
6.8 Tipología de agricultores	43
6.9 Análisis económico de los tipos	44
VII. CONCLUSIONES	62
VIII. RECOMENDACIONES	65
IX. BIBLIOGRAFÍA	66
X. ANEXOS	69

## ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1.	Localización geográfica del área de estudio	19
Cuadro 1.	Herramientas a emplear en el Diagnóstico Rural Participativo –DRP- en la comunidades	24
Figura 2.	Niveles de análisis e indicadores	26
Cuadro 2.	Porcentaje de pendientes y superficies de las aldeas estudiadas	31
Figura 3.	Terrenos quebrados e inclinados en la comunidad de Agua Zarca. 2004.	32
Cuadro 3.	Cobertura y uso actual de las aldeas en estudio	33
Cuadro 4.	Cultivos predominantes en las comunidades en estudio.	34
Figura 4.	Pastizales y siembra de maicillo en la comunidad de Agua Zarca, Pachalum. 2004.	35
Cuadro 5.	Capacidad de uso de la tierra de las aldeas, sistema USDA	35
Figura 5.	Pirámide etarea de la comunidad de Llano Grande	37
Figura 6.	Pirámide etarea de la comunidad de Agua Zarca	39
Figura 7.	Pirámide etarea de la comunidad de El Tamarindo	40
Figura 8.	Cultivo de maíz en la comunidad de El Tamarindo, Pachalum 2004.	41
Cuadro 6.	Composición de la fuerza de trabajo familiar (Promedio por cada tipo de empresa) de la comunidad de Llano Grande.	44
Cuadro 7.	Composición de la fuerza de trabajo familiar (Promedio Por cada tipo de empresa) de la comunidad de Agua Zarca.	
Cuadro 8.	Composición de la fuerza de trabajo familiar (Promedio Por cada tipo de empresa) de la comunidad de El Tamarindo.	
Cuadro 9.	Resumen de cálculos económicos de las aldeas bajo estudio	45
Figura 09.	Cultivo del sorgo o maicillo en la comunidad de Llano Grande, Pachalum, 2004.	46
Cuadro 10.	Ingreso familiar anual de las comunidades bajo estudio.	47
Cuadro 11.	Gastos de Reproducción Simple de las comunidades en estudio	48

Cuadro 12.	Costos de producción para maíz y frijol de las comunidades en estudio.	49
Cuadro 13.	Ingreso Familiar Neto de las comunidades en estudio	49
Figura 10.	Comparación de la eficiencia de una empresa familiar tipo I, en relación al URS de la región de las aldeas bajo estudio.	51
Cuadro 14.	Resumen de cálculos económicos de las aldeas bajo estudio	53
Cuadro 15.	Ingreso familiar anual de las comunidades bajo estudio.	55
Cuadro 16.	Gastos de Reproducción Simple de las comunidades en estudio	55
Cuadro 17.	Costos de producción para maíz y frijol de las comunidades en estudio.	56
Cuadro 18.	Ingreso Familiar Neto de las comunidades en estudio.	57
Figura 11.	Animales domésticos en la comunidad de Agua Zarca, Pachalum. 2004.	57
Figura 12.	Comparación de la eficiencia de una empresa familiar tipo II en la relación al URS de la región de las aldeas bajo estudio.	58

**“ CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LAS COMUNIDADES DE LLANO GRANDE, AGUA ZARCA Y TAMARINDO, PACHALUM, EL QUICHÉ.”**

**“CHARACTERIZATION OF SYSTEM OF PRODUCTION FOR THE AGRICULTURAL COMMUNITY OF LLANO GRANDE, AGUA ZARCA AND TAMARINDO, PACHALUM, EL QUICHE.”**

**RESUMEN**

Estudiar los recursos naturales disponibles y su relación con la vida actual de las poblaciones humanas, nos permite conocer los distintos niveles de administración de los recursos, su disponibilidad, la capacidad de inversión de los productores, la introducción a nuevas técnicas y métodos.

Las aldeas Llano Grande, Agua Zarca y Tamarindo, del municipio de Pachalum, del departamento del Quiché poseen cierto potencial productivo, que puede ser aprovechado por sus habitantes, pero se hace visible la deficiente aplicación de técnicas adecuadas para el manejo de la producción agrícola y de los recursos naturales, dando como resultado que sus rendimientos sean bajos e impacten en la economía de las familias. Esta problemática generó la necesidad de identificar las características socioeconómicas y tecnológicas que el agricultor practica actualmente en su proceso productivo, esta información obtenida mediante un proceso investigativo puede ser la guía para el manejo, conservación y uso racional de los recursos con que cuenta cada comunidad en la ejecución de proyectos productivo en la región.

Se determinaron dos grupos de agricultores, tomándose como base los cultivos a los cuales se dedican. El tipo I, se caracteriza porque el agricultor siembra en asocio maíz y frijol y también vende su mano de obra durante el año. En el tipo II, el agricultor siembra maíz, frijol, tamarindo, aguacate, rosa de jamaica, pasto, café y caña de azúcar, por lo que existe un proceso de diversificación agrícola incipiente.

El análisis económico efectuado a los agros sistemas se realizo en tres niveles, enfocados a los sistemas cultivo, finca y región, reflejando que los productores utilizan su fuerza de trabajo empleando escasa tecnología por falta de inversión y las empresas familiares no logran cubrir sus necesidades básicas de vestuario, alimentación, salud, recreación y educación.

Los productores de las aldeas sujetas de estudio a nivel de cultivo manejan los factores tierra, trabajo y capital, con una eficiencia muy baja en relación al costo de oportunidad lo que da como origen que no cuenten con recursos financieros que permitan realizar nuevas inversiones en tierra, insumos, infraestructura e equipo para ser eficientes el proceso productivo.

## I. INTRODUCCIÓN

La economía de Guatemala está basada, entre otras en la actividad agrícola, manifestada en distintos niveles de administración de los recursos, la disponibilidad de los mismos, la capacidad de inversión de los productores, la introducción de nuevas técnicas y métodos (tecnología) y otras alternativas de producción. De allí la importancia de estudiar los recursos naturales disponibles y su relación con la vida actual de las poblaciones humanas. Si se fortalece las organizaciones y las actividades productivas más adecuadas en las comunidades rurales, que en su mayoría son exclusivamente indígenas no sólo se mejoraría el nivel de vida de los pobladores sino que también se contribuiría en gran medida al desarrollo del país en general.

En el municipio de Pachalum, El Quiché existen las aldeas Llano Grande, Agua Zarca y Tamarindo, las cuales se considera poseen cierto potencial productivo, que bien podría aprovecharse, ya que la mayoría de los pobladores se dedican empíricamente y sin mayor tecnificación a los cultivos del tamarindo, rosa de jamaica, maíz, frijol, etc., que generan la mayoría de sus ingresos económicos. No obstante es fundamental obtener información mediante investigaciones que puedan ser la guía para el manejo, conservación y uso racional de los recursos en la ejecución de cualquier proyecto productivo.

Para el trabajo de investigación se utilizaron métodos de campo pertinentes tales como: la encuesta, la entrevista directa a los pobladores, la observación directa e indirecta, el diagnóstico rural participativo, el sondeo. Además la revisión bibliográfica, auxilió la obtención de la información, que permitió conocer las condiciones de vida de las poblaciones, las actividades productivas y la eficiencia del manejo de los recursos.

En este trabajo se determinó las características socioeconómicas y tecnológicas que el agricultor practica actualmente en su proceso productivo; con esto se conocieron los principales indicadores socioeconómicos y de tecnología prevalecientes.

En general, las tres comunidades son de origen K'ichè, que poseen nacimientos, área boscosa, de donde extraen leña, área muy quebrada que en parte la utilizan para la siembra de sorgo o pastos y otros cultivos limpios, poseen infraestructura mínima,

como una escuela, iglesias evangélicas, salón comunal y tienen vías de acceso de terracería.

Se establecieron dos grupos de productores, el de tipo I, que producen exclusivamente maíz y frijol y, el de tipo II que producen aunque en menor escala, el sorgo, pastos, tamarindo, rosa de jamaica, caña de azúcar, además del maíz y frijol.

Posteriormente, se realizó un análisis económico de los agro sistemas, enfocado en tres niveles (sistema cultivo, sistema finca y sistema región). En el cual se reflejó que los productores utilizan bastante su fuerza de trabajo y emplean poca tecnología por falta de inversión. Además las empresas familiares no logran cubrir sus necesidades básicas como vestido, alimentación, salud, recreación, otros, ni mucho menos tienen la capacidad de adquirir más tierra o ganado después de cada ciclo de cultivo.

## II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los problemas del área rural en el país son extensos y complejos; constituyen una de las principales limitantes del desarrollo en general, ya que no es posible generar riqueza si los campesinos no logran satisfacer las necesidades básicas del grupo familiar, siendo éstos: la alimentación, vivienda, vestido, salud, educación, etc. Lo anterior es producto de varios factores como lo son: el componente ambiental, la carencia de tierra, la capacidad productiva de las mismas, cultivos que no se adecuan a las condiciones de los habitantes y el uso de la fuerza física y el autoconsumo de la cosecha.

La comunidad de Llano Grande se caracteriza por ser un lugar en donde se dedican a la producción de maíz, frijol, sorgo, pastos, algunos cítricos, poseen animales como gallinas y vacas en las casas. Su topografía es casi plana y posee bastante área boscosa en los terrenos cuya superficie es más inclinada. La comunidad de Agua Zarca se dedica a la producción de maíz, frijol, sorgo, pastos, café, ganado bovino en pequeña escala aunque los terrenos son muy inclinados y el área boscosa es escasa. En la comunidad de El Tamarindo se dedican sus pobladores a la siembra de maíz, frijol, pastos, tamarindo y rosa de jamaica. Estos últimos a menor escala. Sus terrenos son muy inclinados y poseen área boscosa. Algunas familias poseen de 2-3 cabezas de ganado.

En la actualidad, en el área bajo estudio es deficiente la aplicación de técnicas adecuadas para el manejo de la producción agrícola y aunada a esto el cambio de los factores ambientales tanto a nivel general como locales, da como resultado que los rendimientos de las cosechas sean bajos. Especialmente la amplitud de la época seca en esta región, que está incidiendo en la economía de las familias campesinas.

En términos generales los agricultores no cuentan con técnicas adecuadas de producción por falta de información que les permita abrir nuevos mercados, para aspirar a mejores opciones de venta y aunado a esta situación los rendimientos de sus cosechas de los productos que están por debajo de la media nacional, reflejándose en la economía de las familias que residen en estas localidades.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL

##### 3.1.1 Sistema

Se define como sistema, un arreglo de componentes físicos; un conjunto de objetos y fenómenos, con entradas y salidas, que interactúan o se interrelacionan entre sí y actúan como una sola entidad, o un todo (12).

Todo sistema tiene una estructura que se relaciona con el arreglo de los componentes que lo forman y tienen una función relacionada 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.

##### 3.1.2 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 (12).

##### 3.1.3 Enfoque de los sistemas en la agricultura

En el sector agrícola existen diversos conceptos que coadyuvan en la investigación, entre ellos están:

###### 3.1.3.1 Los sistemas agrarios

Según Tabarini (17) son una reconstrucción teórica de la realidad agraria y su evolución es un instrumento de análisis, que permite comprender las articulaciones que se generan.

###### 3.1.3.2 Sistemas de producción agrícola

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 la FAO (4) es 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

Es 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 (4).

#### 3.1.3.4 Sistema Pecuario

Es el conjunto de técnicas practicadas 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 (4).

#### 3.1.3.5 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 (4).

#### 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 (4).

#### 3.1.4 Unidades agro ecológicas

Estas 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 agro ecológicas

comprende el conocimiento del suelo, clima, recurso hídrico 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 agro ecología definida como la disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde la perspectiva ecológica. La agro ecología comprende el desarrollo y la aplicación de la teoría ecológica, así como la evaluación rigurosa de lo que se ha denominado una agricultura tradicional (12).

### 3.1.5 Caracterización

Es un proceso físico y mental realizado para captar una realidad presente. Debido a la heterogeneidad de las relaciones que lo constituyen como segmento de la realidad, supone un todo complejo, complejidad producida por las diferencias de estructura y sus parámetros específicos, tales como las escalas y ritmos temporales y las distribuciones en el espacio de cada componente (10).

### 3.1.6 Tipología de productores

Está referida al conjunto de productores y sus empresas, que por ser alguna característica en común, conforman un dominio de reconocimiento distinto a otro grupo de productores. 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 (10).

En la construcción de la tipología debe considerarse los siguientes indicadores:

#### 3.1.6.1 Estructurales

Se refiere al tamaño de finca, sistema de producción (cultivos, animales, forestales)

#### 3.1.6.2 Tecnológicos

Hace referencia a la sostenibilidad (equipo, maquinaria, infraestructura, insumos, riegos) impacto ecológico (sostenibilidad en el largo plazo)

### 3.1.6.3 Económicos

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

### 3.1.6.4 Fuerza de trabajo

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

### 3.1.6.5 Organizaciones

Capacidad y calidad de gestión (planificación), conocimiento del medio (mercado, organizaciones, instituciones) y/o poder local (10).

A partir de éstas variables se hacen agrupaciones de unidades (tipos). Los criterios para agrupar a los agricultores en topologías específicas, responden a variables de tipo estructural, económicas y socio productivas. Es importante reconocer que en esta caracterización el componente financiero se encuentra poco desarrollado, pero que aún así representa una contribución práctica para el desarrollo de modelos alternativos (10).

### 3.1.6.6 Tipos

#### A. Tipo I

Son campesinos que carecen de tierra propia para la producción agropecuaria, pero se incorporan al proceso productivo mediante la venta de fuerza de trabajo en las fincas adyacentes (1).

#### B. Tipo II

Son campesinos con propiedad sobre el medio de producción tierra, que combinan la siembra de granos básicos con otras actividades agropecuarias (1).

### C. Tipo III

Son campesinos con tierra que combinan la actividad cafetalera con la producción de cítricos. Se ubican, generalmente, en zonas con mejores condiciones agro ecológicas. Están vinculados con el mercado local y regional; tienen una mayor participación en las decisiones políticas locales.

La mayoría son socios de organizaciones que reciben beneficios como el financiamiento del manejo y mejora de las plantaciones de café. Esto les permite un mayor acceso a la tecnología moderna, mediante el servicio de asistencia técnica que proporciona dicha cooperativa (1).

### D. Tipo IV

Son pequeños ganaderos con actividades agrícolas de autoconsumo. Tienen acceso a la tierra; cuentan con extensiones de tierra mayores que las categorías anteriores pero son de baja calidad. La actividad agrícola de los campesinos es básicamente de autoconsumo, cultivos de granos básicos y algunos otros perennes que complementan la dieta familiar como la yuca, caña, plátano, otros. Algunas veces estos productores alquilan tierra a los campesinos del Tipo I y II, quienes deben pagar la renta del suelo, dejan el terreno utilizado, sembrado con pasto (1).

### E. Tipo V

Comprende la gran empresa agropecuaria. Esta categoría cuenta con los medios de producción necesarios para maximizar la eficiencia del proceso de producción, garantiza el retorno de capital, puesto que tienen la capacidad de invertir en actividades con menos riesgo y que les permiten acumular. Se encuentran en ésta categoría las empresas agroindustriales y los grandes ganaderos, quienes por lo general no viven en la comunidad donde se ubica la propiedad (1).

#### 3.1.7 Objetivos de la tipología

Responde a una constatación y preocupación común debido a los diferentes tipos de unidades de producción existentes, incluso en espacios territoriales reducidos. Debido a las condiciones limitantes de cada unidad de producción, es necesario

agruparlos y así poder simplificar la diversidad de los grupos que posean potencialidad o restricciones similares (1).

### 3.1.8 Métodos de tipificación

#### 3.1.8.1 La Observación

Algunos investigadores dividen la observación en extensiva e intensiva especialmente en el campo, otros en documental y en directa; pasiva y activa, etc., pero la más común es la indirecta y directa (14).

##### A. Observación indirecta

Es aquella que se emplea o práctica en las visitas preliminares con el propósito de reconocer y delimitar el área de estudio. Se puede considerar como la primera etapa y consiste en mirar la mayor cantidad posible de datos.

Permite lograr gradualmente un “**reconocimiento**” que va de lo abstracto a lo concreto y viceversa; de lo general a lo particular, con la convicción de que los aspectos económicos, sociales, culturales, políticos, etc., se encuentran interconectados. El desarrollo científico de la investigación permite ir ensayando teorías e hipótesis, por esa razón es de gran importancia.

Una inadecuada observación indirecta puede acarrear diversas dificultades subjetivas (una superficial observación, prejuicios morales, arrebatamiento, aburrimiento, actitud de sabiduría, etc.) y, dificultades materiales (hablando con informante no idóneo, el no interesarse por ir recolectando objetos, en el caso de la agricultura: muestras de suelo, productos, etc.) (14).

##### B. Observación directa

En el proceso de la investigación, es la fuente más importante de la información. La observación directa es más profunda, ordenada y sistemática. Los elementos o aspectos observados en la etapa de la observación indirecta se van configurando, interrelacionando y adquieren mayor consistencia. Lo que se desea observar concretamente se va priorizando de acuerdo a los objetivos que se pretenden alcanzar.

Se dice que en ésta fase ya se observa desde “adentro” y se participa en algunas actividades de la población.

Entre las dificultades que una incorrecta observación directa puede provocar son: desconfianza de parte de la población, al ser observada discretamente, molestias extremas, quejas, etc. (14).

### 3.1.8.2 Muestra

Es fundamental en la recopilación de datos de un conjunto o población. La muestra hace referencia a determinado número de elementos del total de la población, y la acción sobre éste reducido número de elementos extraídos, que serán el objeto de estudio que se denomina comúnmente muestreo. La determinación de muestreo promedio del cual se recopilará la información del terreno, obliga a definir dos criterios: el tamaño de la muestra y el mecanismo de selección de los elementos a estudiar. La selección de los elementos que constituirán la muestra se realiza básicamente al azar (14).

### 3.1.8.3 Los Diagnósticos rurales participativos, DRP

Una de las formas más novedosas y a la vez democráticas en la obtención de información lo constituyen los DRP en los cuales las personas locales realizan su propio diagnóstico con la orientación de los facilitadores que podría ser el investigador y/o los líderes de las comunidades. El DRP se puede describir como un conjunto creciente de enfoques y métodos para permitir que la gente local comparta, perfeccione y analice sus conocimientos y condiciones de vida, con el fin de planificar y actuar. En la mayoría de los casos del DRP se inicia mediante trabajadores externos de desarrollo. Pero cuando se utiliza bien, el DRP puede capacitar a la gente local para poder emprender su propio diagnóstico, análisis, seguimiento, acción y evaluación. Puede introducir mejor a la gente marginada en los procesos de planificación, dándoles, mas poder sobre sus propias vidas. El DRP está basado en un enfoque de investigación sin acción, en el cual la teoría y la práctica se desafían constantemente mediante la experiencia, reflexión y aprendizaje (3).

En el DRP se han desarrollado una serie de herramientas que facilitan la construcción de la información por parte de los propios participantes. De las herramientas se logra obtener una abundante cantidad de información de forma más rápida y confiable, superando al método mediante las boletas, al mismo tiempo se presenta en forma más ordenada e integrada. En realidad son procedimientos sencillos que los participantes, tanto hombres como mujeres pueden elaborar con recursos accesibles como papel rotafolio y marcadores de colores (3).

### 3.1.9 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 genere eficiencia económica. Un uso racional de los recursos naturales en función de la tecnología y experiencia de los productores que manejan dichos recursos (9).

### 3.1.10 Análisis económico

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.

Entre los indicadores que permiten realizar éste análisis están:

#### 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 (10).

#### B. Ingreso familiar neto (IFN)

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 más tierra, ganado, equipo. Lo que permitirá estimar su eficiencia (10).

#### C. Ingreso agropecuario neto (IAN)

Indicador microeconómico que 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 (10).

#### D. Valor agregado (VA)

Mide la contribución específica de la mano de obra, al valor producido en la granja del productor (10).

Dicho indicador es muy importante cuando se trata de empresas que dependen en gran medida de la mano de obra familiar. Por diferencia se puede obtener el porcentaje aproximado de tecnología que conlleva el valor producido en la finca. Por ejemplo, si el valor agregado por la mano de obra y los recursos naturales es de 75% significa que de cada quintal producido, el 75% de sus costos, son cubiertos por la mano de obra del productor y las riquezas naturales que posee (10).

Utilizando el ejemplo anterior del VA de 75%, si dicho valor se resta del 100% que representa toda la producción, el 25% representará la porción de tecnología que el productor emplea en el proceso productivo (10).

La interpretación del indicador anterior, nos permite valorar el nivel tecnológico empleado en la producción agrícola y a la vez explicar, por qué los productos de los pequeños productores se mantienen en el mercado, toda vez que ellos no valoran la riqueza de su predio ni su mano de obra (10).

#### E. Rentabilidad (R)

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 (10).

#### F. 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 relacionada directamente 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 (10).

#### G. Umbrales de reproducción simple (URS)

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, educación, recreación) y proporcionar dinero para comenzar el siguiente ciclo agrícola. Se considera que este umbral puede estar representado por el salario promedio en el campo (10).

#### H. 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 haya utilizado para calcular el umbral de reproducción simple.

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, las habilidades y experiencias con que realiza el proceso productivo (10).

#### I. Superficie agropecuaria útil (SAU)

Comprende toda la superficie cultivada y la superficie de hierbas permanentes. Esta puede ser explotada en propiedad o alquilada (10).

### 3.1.11 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 este 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) (11).

#### A. La economía campesina al final del milenio

En términos generales podemos decir que las empresas campesinas, son aquellas cuya seguridad y subsistencia reside en la tenencia de ciertos derechos sobre la tierra y en la mano de obra de la familia aplicada a la tierra, pero que están comprendidos, a través de derechos y obligaciones, en un sistema económico mas amplio que incluye la participación de los campesinos.

Como parte de su racionalidad económica, éste tipo de empresa busca la satisfacción del consumo familiar en primera instancia y posteriormente, la reposición de las condiciones para iniciar el siguiente ciclo productivo. Sin embargo, como existen insumos y mercancías que no se producen en su empresa, se ve en la necesidad de vincularse al mercado, mediante la venta de una parte de su cosecha o a venta estacional de su fuerza de trabajo. La derivación del ingreso, o la complementación del ingreso con fuentes no agrícolas es un rasgo común de la economía campesina (11).

Se puede afirmar que en Guatemala, más del 60% de los productores agropecuarios manejan sus empresas con una lógica campesina. Son indígenas en su mayoría y su distribución es aproximadamente la misma que la distribución de las etnias en el país. Son productores marginales, en el sentido de que su participación en el sistema social ha sido la de un elemento dependiente e indefenso; sujeto a las decisiones de otros: aislado del circuito de ideas prevalecientes en la sociedad por el

analfabetismo, los sistemas de transporte rudimentarios, las diferencias culturales; e inferior en sus relaciones de mercado. La fuerza impulsora mas importante es el complejo del mercado, que busca aún vendedores marginales de materias primas y mano de obra barata, así como compradores de bienes fabriles y de servicio. Esto comienza a sentirse con más fuerza en nuestro país a partir de los años 80, con el denominado fenómeno de la “globalización”, que viene a imprimir una nueva tónica a nuestra sociedad, especialmente al sector agrícola y al área rural (11).

Tres son los elementos nuevos de la agricultura y el área rural que están modificando su comportamiento tradicional: 1) el cultivo de hortalizas, frutas y flores de exportación, 2) el cultivo de drogas, 3) migración a otros países.

La horticultura, fruticultura y floricultura se han extendido en el altiplano guatemalteco y por tratarse de una actividad que absorbe gran cantidad de mano de obra por el uso intensivo que se hace de la tierra. Ha frenado las migraciones tradicionales de trabajadores del altiplano a la Costa sur. Este fenómeno constituye una mejora de las condiciones de vida del campesino guatemalteco por el simple hecho de no bajar a la costa en las durísimas condiciones en que lo venia haciendo, además que dichos cultivos mejoran el ingreso de los productores y genera fuentes de empleo en su región de origen. Es decir, las hortalizas, flores y frutas son más rentables y tienen un ciclo vegetativo más corto, por lo que en el altiplano central, están constituyendo al maíz, frijol y trigo, productos de consumo interno cuyos precios se han mantenido bajos, entre otras razones, por la política económica que busca siempre mantener bajos los salarios en el campo.

El cultivo de plantas que son materia prima para la fabricación de drogas, en particular en los departamentos fronterizos con México y en el departamento de El Petén, donde su presencia incluso, comienza a ser un obstáculo para el manejo de las áreas protegidas. Este fenómeno también modifica el flujo migratorio del altiplano hacia la costa sur, porque genera ocupación para el campesino. Además, en la estructura agraria minifundista de Guatemala, el cultivo de drogas se adecua perfectamente, puesto que no demanda grandes extensiones de cultivo.

La migración constituye un rubro importante de la actividad económica. Estimaciones que se consideran conservadoras, sitúan actualmente el ingreso de

dólares diarios a Guatemala, por concepto de remesas familiares, en dos millones (aumentó de \$700 millones anuales). Por esta razón hoy se habla de que la emigración a Estados Unidos, es uno de los principales generadores de divisas (exportación de mano de obra barata), que proporciona a los guatemaltecos, los ingresos que históricamente el trabajo agrícola les ha negado.

A pesar de que el cultivo de hortalizas, flores y frutas, las emigraciones y la comercialización de drogas a Estados Unidos son aspectos que modifican la situación del agro guatemalteco, a la vez que satisfacen necesidades de la población que de otra manera quedarían insatisfechas, a nivel de la economía global, las modificaciones en la distribución del ingreso, inducidas por éstos tres elementos, son irrelevantes, pues observamos que las condiciones que reflejan el subdesarrollo del país (pobreza desempleo, desnutrición, analfabetismo, etc.) aún continúan presentes y hasta empeoran. Por lo tanto, es en el desempleo o subempleo de la población rural por un lado y por otro, en el ocio o la subutilización de las tierras de los latifundios, donde radica una de las causas que frenan el desarrollo del país.

La ineficiencia productiva del latifundio, se observa en la ganadería extensiva e inclusive se puede ver en la baja productividad de la caficultura.

Históricamente lo urbano surgió de lo rural pero al analizar brevemente el camino recorrido por ambos, vemos que de lo urbano surgen una serie de fuerzas e influjos hacia lo rural, que parecieran tratar de aniquilarlo (11).

## 3.2 MARCO REFERENCIAL

### 3.2.1 Localización del área

El municipio de Pachalum está ubicado en la parte central de la región fisiográfica denominada Tierras Altas Cristalinas o Tierras Metamórficas y se localiza en la parte alta de la cuenca del río Motagua (13).

### 3.2.2 Localización geográfica

Se encuentra ubicado dentro de las coordenadas UTM, latitud norte 16°46'00" – 16°58'00" y longitud oeste 74°60'00" – 75°70'00" y coordenadas geográficas latitud norte 14°53'11" – 14°58'57" y longitud oeste 90°36'52" – 90°42'33" (6).

### 3.2.3 Localización política

Colinda al norte y al oriente con el municipio de Granados, Baja Verapaz, al sur con el municipio de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango y al occidente con el municipio de Joyabaj, El Quiché (19).

### 3.2.4 Población y extensión territorial

Posee una superficie territorial de 100 kilómetro cuadrados, equivalente a 10,000 ha. El municipio de Pachalum cuenta con una población de 70,377 personas distribuidas en 1966 familias existentes hasta el año 2002 (19).

### 3.2.5 Vías de acceso

Se encuentra al sur oriente de la cabecera departamental a una distancia de 86 km por vía asfaltada en un 75% vía Joyabaj. Desde la ciudad capital se puede acceder por dos vías. La primera por las ruinas de Mixco Viejo, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango; a una distancia de 73 km en vía total asfaltada. La segunda vía por la aldea Saltan, Granados, Baja Verapaz en vía asfaltada en un 55% a una distancia de 83 km. Se puede acceder por el municipio de Cubulco en carretera de tercería, transitable todo el año, con algunos problemas en época lluviosa. Importante mencionar que los caminos que comunican internamente al municipio son de terracería

transitable todo el año, sin embargo en invierno se deterioran hasta el punto en que algunas comunidades se tornan inaccesibles (5).

### 3.2.6 Población

Las comunidades cuentan con la siguiente población: Agua Zarca 433 habitantes y 85 familias, Tamarindo con 187 habitantes y 40 familias, Llano Grande 691 habitantes con 115 familias, totalizando un número de 1311 habitantes y 240 familias del área de estudio (5).

### 3.2.7 Recursos Naturales

#### 3.2.7.1 Clima

Este es cálido semiseco a templado húmedo ambos con verano seco, esto por la zona trancisional entre zonas de vida que abarca el área (Ecotono), determinadas por las diferencias de alturas.

La temperatura promedio va de 18.2° C a 21.5° C con una máxima de 30° C y una mínima de 10°c. La precipitación es muy variable, aunque en promedio oscila entre 100 a 200 mm anuales. La evapotranspiración oscila entre 60 mm a 80 mm (13).

#### 3.2.7.2 Suelo

El territorio pertenece a las tierras metamórficas con montañas bajas y colinas fuertemente escarpadas, se encuentra ubicado dentro del sistema de montañas de la Sierra Chuacús. Según estudios de reconocimiento taxonómico el área presenta suelos pertenecientes a los órdenes Entisoles (suborden Orthents) e Inceptisoles (Suborden Ustepts). La clasificación realizada por Simmons *et al* (1959) indica que los suelos del municipio corresponden a las series de suelos El Chol (Chg) y Civija (Ci). Son suelos superficiales y poco profundos, seriamente erosionada, pendientes de 8-32% y 20-40% (15).

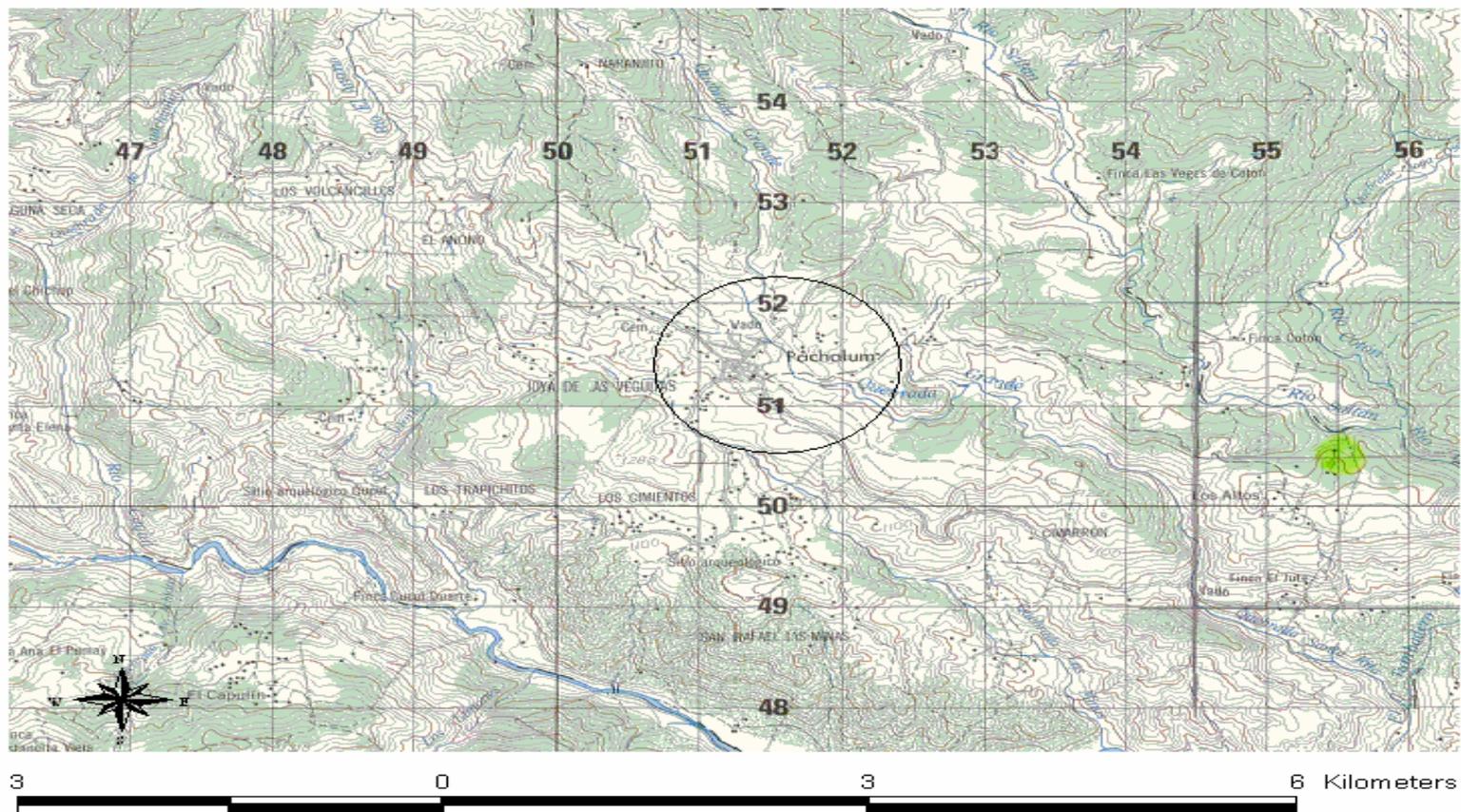


Figura 1. Localización geográfica del municipio de Pochalum, El Quiché. Año 2002. Laboratorio de Información, MAGA.

### 3.2.7.3 Vegetación

El municipio está influenciado por las zonas bioclimáticas Bosque Seco Subtropical y Bosque húmedo subtropical templado (19).

#### A. Bosque seco subtropical

Las condiciones climáticas se caracterizan por días claros y soleados en verano. La época lluviosa corresponde a junio y octubre. La precipitación varía entre 500 – 1000 mm, la biotemperatura media anual está entre 19-24°C. La relación de evapotranspiración es de 1.5 mm/año (19). La elevación oscila entre 750-1200 msnm. La vegetación natural está constituida por: Tecomasuchile (*Cochlospermum vitifolium*), Caoba (*Swietenia humilias*), Plumagillo (*Alvaradoa amorphoides*), Sabal (*Sabal guatemalensis*), Guacamayo (*Phyllocarpus septentrionalis*), Murul (*Ceiba aescutifolia*), Leucaena (*Leucaena guatemalensis*), cedrillo (*Cedrella mexicana*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*).

#### B. Bosque Húmedo Subtropical templado

Las lluvias más frecuentes están comprendidas en los meses de mayo a noviembre. La precipitación pluvial varía entre 1100 – 1349 mm anuales. La biotemperatura media anual es de 20-23°C. La relación de evapotranspiración potencial es de 1.0 (19).

La elevación va de los 1200 a 2000 msnm. La vegetación natural está constituida por: Pino (*Pinus oocarpa*), Lengua de vaca (*Curatella americana*), Encino (*Quercus* sp.), Nance (*Birsonina crassifolia*). En cuanto a la cobertura forestal esta constituida por bosque secundarios, bosques mixtos, así como mezcla de arbustos. Las especies más frecuentes son pino (*Pinus* sp.), encino, roble (*Quercus* sp.) y ciprés común (*Cupressus lusitanica*). Entre los principales cultivos están: el maíz, frijol, tomate, sorgo, café, cítricos, aguacate, rosa de jamaica, ayote, caña de azúcar, tamarindo (19).

### 3.2.7.3 Recurso hídrico

Se encuentra drenado por los ríos Caquil, las vegas (que adquiere el nombre del Tumbadero) y, del río Grande o Motagua. Los dos primeros son afluentes de éste último. Según el mapa de cuencas de Guatemala, el área de estudio se encuentra en la parte alta de la cuenca del río Motagua (19).

## **IV. OBJETIVOS**

### 4.1 General

Caracterizar el sistema de producción agrícola, en relación a la eficiencia económica de la empresa familiar, de las comunidades Llano Grande, Agua Zarca y El Tamarindo, ubicadas en el municipio de Pachalum, el Quiché.

### 4.2 Específicos

- a. Evaluar la eficiencia del productor, en el manejo de los recursos naturales en los procesos productivos, dentro de su comunidad.
- b. Interpretar el comportamiento histórico de las empresas campesinas y sus posibles tendencias en el tiempo.

## V. METODOLOGÍA

### 5.1 Fase preliminar de gabinete

Esta etapa comprendió la obtención de la información bibliográfica necesaria para la elaboración del trabajo de investigación, en la cual se consultaron libros, hojas cartográficas, tesis, folletos e información documentada; para determinar datos de pendientes, cobertura vegetal, uso actual de la tierra, capacidad de uso de la tierra y de recursos hídricos. Posteriormente se realizó el chequeo de campo para la verificación de otros datos necesarios.

### 5.2 Obtención de la información

#### 5.2.1 Observación

Se realizó la observación indirecta y directa, mediante recorridos generales de las aldeas, necesaria para delimitar en el campo el área de estudio en compañía de líderes de las mismas comunidades. Se obtuvieron características generales de las aldeas como: los recursos naturales, hídricos, infraestructura y otros. Con estos datos se realizó una caracterización biofísica, la cual consistió en un estudio integrado de las condiciones actuales de cada lugar (suelo, clima, bosque), incluyendo las instituciones de investigación ligadas al proceso agrícola. Se realizaron varios recorridos en las aldeas y dentro de los cultivos, así como entrevistas con el productor y su familia.

#### 5.2.2 Encuesta

La información se recolectó a través de un muestreo dentro de cada comunidad local, mediante el uso de boletas previamente estructuradas (Anexo 2). Los datos obtenidos mediante la encuesta fueron principalmente de tipo económico, de comercialización y costos de producción, mismos que fueron utilizados posteriormente para el análisis económico. Previo al paso de la boleta diseñada, se seleccionó el tamaño de la muestra, calculado de la siguiente manera:

$$n = \frac{N \cdot ZS}{ND + ZS}$$

**Donde:**

n= Tamaño de muestra

N= Total de la población a muestrear.

Z= Valor que comprende el 95% de confiabilidad de muestreo (1.96=2)

S= Varianza máxima de una población (0.25)

D= Valor de precisión de muestreo (0.15, es el valor más adecuado para este tipo de investigaciones) (18).

### 5.2.3 Diagnóstico rural participativo, DRP

Los métodos descritos anteriormente, que se han utilizado tradicionalmente fueron complementados con la implementación de un procedimiento participativo, donde los pobladores manifestaron y plantearon sus condiciones de vida, sus deficiencias y limitaciones. En el taller participativo se emplearon herramientas de carácter participativo que conllevaron a la obtención de la información verídica y, permitió a las personas de cada lugar, tanto hombres como mujeres, compartir sus conocimientos y experiencias. Mediante estas reuniones se creó discusión entre los participantes al mismo tiempo que se obtuvo directamente la información. El DRP apoyó la información que se obtuvo de la boleta utilizada en el muestreo, respecto a la tipificación de los productores.

Las herramientas usadas se resumen en el cuadro 1. estas fueron: a) Mapa actual, b) Calendario anual de actividades, c) Reloj de 24 horas, d) Diagrama institucional, e) Transecto.

Cuadro 1. Descripción del procedimiento utilizado en el diagnóstico rural participativo –DRP-, según Elias Gramajo, S.A., año 2000.

Nombre	Objetivos	Tiempo necesario	Información a obtener/lineamientos	Observaciones
Mapa actual	¿Cómo ve el grupo su comunidad? ¿Qué cultivan? ¿Dónde están las áreas de bosque, existe agroforestería? ¿Cuál es la importancia de la agricultura, lo pecuario, foestería en la comunidad?	1.5 horas	Límites de la comunidad, bosque, especies, usos de los recursos, quienes lo usan, régimen de tenencia, plantaciones, especies, con qué propósito, parcelas agrícolas, que cultivos, costos, época de siembra, insumos, riego, plaguicidas, plagas, comercialización, áreas para pastar ganado, pastos, etc.	El grupo decide que se incluye en el mapa, se busca un intermedio entre poco detalle y demasiado detalle.
Calendario anual de actividades	Para tener una idea de las tareas de hombres y mujeres e identificar la disponibilidad de tiempo durante el año	1.5 horas	Actividades de casa, agrícolas, pecuarias, de manejo, forestales (bosque, manejo, plantación, viveros), ¿dónde?, tiempos, de lluvia, heladas, de riego.	El calendario cubre los 12 meses
Reloj de 24 horas	Para tener idea de las actividades específicas durante el día.	45 minutos	A qué hora se levanta?, qué hace, y después qué, y después qué?, hasta completar las 24 horas.	Las actividades pueden ser: cuidar u ordeñar ganado, traer leña al bosque, vender al mercado, traer forraje, cuidar niños, preparar alimentos, cosechar, etc.
Diagrama institucional	Identificar las instituciones que llegan o podrían llegar a prestar servicios a la comunidad	45 minutos	Dibujar las relaciones sociales de las instituciones y la comunidad. Inclusive la interrelación de las instituciones u organizaciones	
Transecto	Identificar el uso actual de los recursos, problemas y oportunidades para uso potencial	3 horas	Iniciar desde un punto alto de la comunidad y se discute con los campesinos que recorrido seguir (el que da la más grande variedad en zonas ecológicas)	Durante la caminata se discute con los participante lo que se ve, tipo de vegetación, especies, tipo de suelo, uso actual, etc.

### 5.3 Variables estudiadas

Las principales variables fueron: a) Ingreso familiar anual, b) Composición familiar, c) Capital de la empresa, d) Gastos de Reproducción Simple y e) Costos de producción de los cultivos.

### 5.4 Análisis de datos

Los datos obtenidos por medio de la observación directa e indirecta, consulta de mapas temáticos y el DRP se utilizaron para la construcción de mapas de: capacidad y uso de la tierra, pendientes, cobertura vegetal y otros específicos de las comunidades.

Otros datos provenientes de la encuesta, entrevista y DRP se emplearon para el enfoque de sistemas, para lo cual se procedió a diferenciar los tipos de agricultores, a partir de las boletas de campo. La venta de mano de obra, tanto dentro como fuera de la comunidad, durante alguna época del año y los sistemas de cultivo fueron las diferencias consideradas.

Con los datos de campo se procedió a realizar la clasificación en categorías de los agricultores de cada comunidad con base en sus características o elementos para considerarlos en los tipos I, II, III IV ó V.

Con esta información se establecieron la similitud y la heterogeneidad de los sistemas de producción. Además se determinaron las interacciones de los tres niveles mínimos de análisis propuesto por la teoría sistemática, tal como lo muestra la figura 2.

### 5.5 Evaluación y análisis de los agrosistemas

Para evaluar los agrosistemas, se determinaron:

- a) la cantidad de tierra empleada en la producción,
- b) la mano de obra,
- c) los insumos provenientes de la finca y los obtenidos fuera de ella,
- d) la cantidad de instrumentos y equipos empleados en el proceso para cada tipo de productor, según fuera la comunidad.

Para valorar la mano de obra, se utilizó el valor promedio regional, el cual se consideró de Q25.00/día. Para obtener el valor de los insumos, de los instrumentos y equipo empleado, se utilizó el valor de mercado regional. En lo que se refiere a la valoración de servicios, tales como la renta de la tierra, equipo o transporte, se tomó el valor reportado por el agricultor.

En la valoración de los productos agrícolas producidos, se le asignó el precio de venta al consumidor, independiente de que el producto fuera vendido, consumido por la familia o empleado en el sistema agropecuario de la finca.

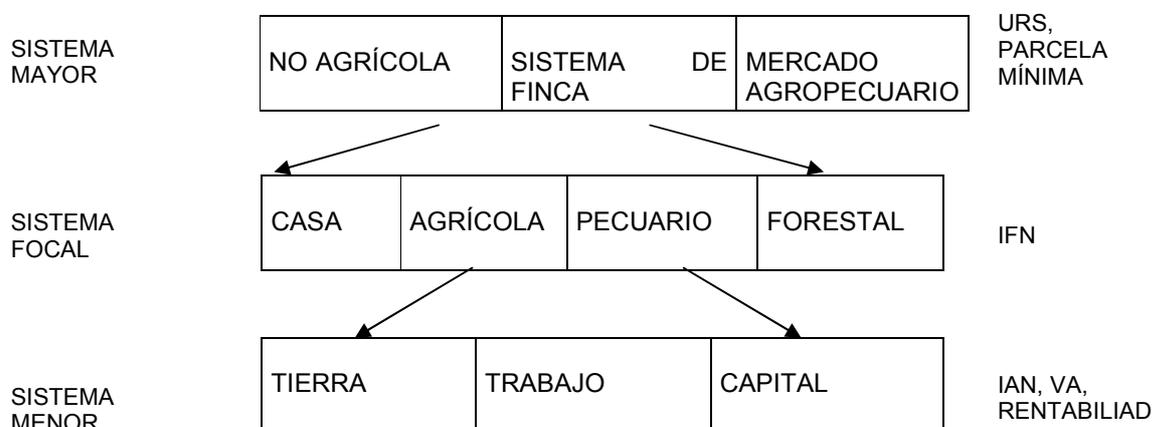


Figura 2. Niveles de análisis e indicadores de los sistemas de producción agrícola.

### 5.5.1 Análisis a nivel de sistema menor

#### 5.5.1.1 El Valor Agregado (VA)

Para la evaluación puramente productiva de los recursos que el agricultor posee o maneja dentro de su finca, se empleó el indicador VA, el cual mide la riqueza generada por los recursos naturales y humanos de la finca, es decir, la contribución específica de la explotación al valor producido. Se expresó así:

$$VA = \text{Ingreso Bruto} - \text{Insumos} - \text{Depreciaciones} - \text{Renta de la tierra}$$

Donde el Ingreso Bruto viene dado por el valor de lo producido en la parcela, sea vendido o consumido; los Insumos es el valor de todos lo productos que hacen posible la producción (semillas, fertilizantes, pesticidas y otros) y las Depreciaciones, es el valor de desgaste de los instrumentos utilizados en la producción. Al medir el valor agregado por la mano de obra se restó también, en la relación anterior, la Renta de la tierra, con o cual obtendremos la contribución específica de la mano de obra al valor producido.

El VA se relacionó con el Ingreso Total de los productos agropecuarios y se expresó porcentualmente. Por diferencia entre el total producido y el VA se obtuvo el porcentaje que correspondió al uso de insumos (tecnología), empleados en la producción.

#### 5.5.1.2 Ingreso Agrícola Neto (IAN)

Es un indicador que permitió evaluar la eficiencia del proceso productivo desde el punto de vista de los resultados de la producción. Este indicador se emplea más frecuentemente en empresas campesinas, que dependen en gran manera de la mano de obra familiar y de la tierra, más que del capital monetario. Para determinar la eficiencia por unidad de área, se debe restó al Ingreso Bruto (IB), el valor de los jornales, los insumos y las depreciaciones. Dicha relación se expresa de la siguiente forma:

$$\text{IAN} = \text{Ingreso Bruto} - \text{Jornales} - \text{Insumos} - \text{Depreciaciones}$$

#### 5.5.2 Análisis a nivel de sistema focal

Se entiende por finca, al sistema conformado por la casa del agricultor y los subsistemas agrícola, pecuario, forestal. La casa del agricultor es el lugar donde se toman las decisiones productivas de toda la finca y donde se almacenan los productos cosechados, los insumos y los instrumentos y equipo.

Para medir la eficiencia de la finca como un todo, se acudió a los indicadores: Ingreso Familiar Anual (IFA)/persona, el Ingreso Familiar Neto (IFN) y a los Gastos de Reproducción Simple (GRS).

### 5.5.2.1 Ingreso familiar anual (IFA)

Es el indicador económico y social más importante, dado a que por medio de éste se determina el nivel de satisfacción de las necesidades más importantes de la familiar rural. Viene expresado por la siguiente relación:

IFA= Producción agrícola vendida y consumida por su precio + Producción pecuaria vendida y consumida por su precio + Producción forestal vendida y consumida por su precio + el valor de la venta de mano de obra fuera de la finca.

### 5.5.2.2 Gastos de reproducción simple (GRS)

Es el indicador económico y social que permitió medir el grado de reproducción de la fuerza de trabajo familiar durante un año, en su nivel más simple. Dado por la relación:

GRS= Gastos de alimentación + Gastos de vivienda + Gastos de salud + Gastos de vestuario + Gastos de educación + Gastos de recreación.

La valoración del Ingreso Familiar Anual y los Gatos de Reproducción Simple, se obtuvieron preguntando directamente al productor y su familia, sobre lo acontecido en el año anterior. Dado a que el productor no lleva un registro sistemático de ingresos y egresos, se deben tomar los datos como una estimación muy aproximada.

Conociendo el IFA y la composición familiar, es posible calcular la eficiencia de la finca, para brindar a cada miembro ingreso que le permita satisfacer sus necesidades básicas. Para ello fue necesario determinar la población económicamente activa –PEA- de la empresa familiar, para lo cual se homogenizó a miembros equivalente (me), mediante una escala etárea adecuada a la población bajo estudio. Para el análisis se empleó la siguiente escala:

- Personas menores de 12 años= 0.5 me
- Personas de 12 a menos de 60 años = 1 me
- Personas mayores de 60 años= 0.5 me

Los cálculos se realizaron sobre el número de miembros familiares de cada tipo, reportados por la encuesta y la transformación se adecuó a la edad en que se inician los jóvenes al trabajo, en la región de Pachalum.

La relación IFA/ME, representa un umbral máximo, correspondiente a la capacidad de trabajo máximo de un trabajador a un nivel técnico dado. Dicho valor se compara con el umbral máximo que un trabajador podría obtener, si abandona su empresa y vende su mano de obra en otra empresa.

Dicho umbral se calculó sobre la base de los 288 días de trabajo anual, a un precio de jornal promedio regional, más 48 séptimos días de prestaciones laborales que exige el código de trabajo en el país; el resultado obtenido, es el umbral mínimo que una persona debe tener, para satisfacer de una forma digna sus necesidades vitales.

Bajo condiciones homogéneas de tipo natural y económico, se puede decir que existe una relación funcional entre el IFA/ME y la superficie agrícola útil (SAU) por miembro equivalente, la cual se puede expresar como:  $IFA/ME = (SAU/ME)$  y que permite construir un gráfico donde se sitúan las empresas tipo, con relación al URS previamente calculado.

Dicho gráfico es una expresión simplificada de la situación de diversas explotaciones en un momento dado y que permite discutir, comparar y plantear hipótesis sobre el comportamiento de ellas. Por otro lado a partir de la relación anterior, es posible definir un umbral mínimo de SAU/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 URS. Para obtener dicho valor se realiza una regresión lineal simple entre el área cultivada (x) y el ingreso obtenido en dicha área (y), reportados por todos los productores encuestados y para los cultivos importantes en la región. De la ecuación obtenida  $y = a + bx$ , se sustituyó el valor de y por el valor del URS calculado para la región y posteriormente se despejó la variable tierra x.

### 5.5.3 Análisis a nivel de sistema mayor

A éste 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. Dicho análisis se realizó mediante caminamientos, entrevistas con informantes clave, así como con el propio productor, lo cual permite tener una visión macro de las fincas bajo estudio, a nivel descriptivo.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Pendientes

Para la obtención de la información se tomó en cuenta la pendiente, cobertura vegetal, uso de la tierra, capacidad de uso de la tierra, utilización de la tierra, los recursos hídricos, organización y el análisis económico de las unidades de producción de las aldeas.

### 6.1 Pendientes

Cuadro 2. Pendientes y superficies de las aldeas Llano Grande, Agua Zarca y El Tamarindo, Pachalum, El Quiché. Año 2005

Aldeas	Porcentajes de pendientes (Área aprox. en Ha)				
	0-12%	13-26%	26-36%	Mayor de 36%	Total
Llano Grande	55	45	40	10	150
Agua Zarca	10	25	35	20	90
Tamarindo	15	20	15	10	60

Para la aldea Llano Grande el rango de altitud corresponde a 1,165 msnm. El relieve de sus terrenos predominantes están entre 0-12% de pendiente, con elevaciones mayor de 36%, como puede notarse en la figura 3. La aldea posee un área aproximada de 150 ha.

En la aldea Agua zarca predomina la pendiente que va de 26 – 36%, pues es un terreno bastante quebrado. Posee altura 1,150 msnm en sus partes bajas. Posee un área aproximada de 90 Ha. En la comunidad Tamarindo la elevación corresponde a los 1,130 msnm. Con pendiente predominante en sus terrenos del 13-26%. Posee un área aproximada de 60 ha.

### 6.2 Cobertura vegetal y uso actual de la tierra

El recurso bosque existente en las aldeas se ubica en propiedades privadas de familias que se dedican a la agricultura de granos básicos, por ejemplo el maíz, el frijol, otros. De aquí se obtiene la mayoría de los ingresos económicos.



Figura 3. Terrenos quebrados e inclinados en la comunidad de Agua Zarca, Pachalum, El Quiché. Año 2005

El bosque se localiza generalmente en terrenos muy inclinados con escaso acceso. En el caso de Agua zarca el bosque es escaso, debido a que estos terrenos de relieve quebrado lo utilizan para la siembra de pastos.

Las especies arbóreas dominantes en el área son: Nance (*Birsonina crassifolia*), Pino (*Pinus oocarpa*), encino (*Quercus* sp.), Aguacate (*Persea americana*). Los productos que se obtienen del bosque son: leña (en trozas y rollizo) para consumo y venta; troncos para aserrío y trementina.

La madera en troza se comercializada en los aserraderos de la ciudad capital o como tabla y tablones, a nivel local. Esta actividad es menos frecuente, debido a que los bosques están bastante deteriorados y es difícil encontrar troza y tablones de buena calidad. También se extraen dos tipos de leña: la primera es leña rajada que se extrae principalmente de tallos, la cual es comercializada en la capital y la segunda es la leña rolliza que se extrae de las ramas, ésta última es la que los pobladores la utilizan para consumo.

La trementina la extraen en casi todos los pinos adultos y para ello causan lesiones mayores a los árboles. Esta actividad ha sido heredado de generación en generación.

Del producto extraído del bosque, una parte es procesada en la localidad en la producción de aguarrás y brea y la otra parte es vendida sin procesarla, principalmente en la capital.

Cuadro 3. Cobertura y uso actual de las comunidades en estudio, Pachalum, El Quiché. Año 2005.

Cobertura y uso actual	Llano Grande	Agua Zarca	Tamarindo
	Area (ha)	Area (ha)	Area (ha)
Bosque denso	40	15	20
Bosque ralo	40	20	10
Cultivo limpio	50	30	25
Pastizal	20	25	5

#### 6.2.1 Bosque ralo

Dentro de esta categoría se incluye los jardines de las viviendas que poseen algunos árboles como la granadilla, aguacate, el mango, el nance, el injerto. Esto es predominante en las tres comunidades.

#### 6.2.2 Bosque denso

En esta categoría predominan las especies de Tecomasuchile (*Cochlospermum vitifolium*), Caoba (*Swietenia humilias*), Plumagillo (*Alvaradoa amorphoides*), Sabal (*Sabal guatemalensis*), Guacamayo (*Phyllocarpus septentrionalis*), Murul (*Ceiba aescutifolia*), cedrillo (*Cedrella mexicana*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Pino (*Pinus oocarpa*), Lengua de vaca (*Curatella americana*), Encino (*Quercus* sp.), Nance (*Birsonina crassifolia*). Predominante en las tres comunidades.

#### 6.2.3 Cultivos limpios

Para la comunidad de Agua zarca las especies predominantes son: el maíz, el frijol, tomate, sorgo o maicillo, café, aguacate, ayote, caña de azúcar. Mientras que los cítricos, la macadamia, el café, el maíz, la caña de azúcar, el sorgo o maicillo y el aguacate se encuentran en Llano Grande.

Cuadro 4. Cultivos predominantes en las comunidades en estudio, Pachalum, El Quiché. Año 2005.

Llano Grande		Agua Zarca		El Tamarindo	
Cultivos	Extensión	Cultivos	Extensión	Cultivos	Extensión
Maíz	30	Maíz	25	Maíz	25
Sorgo	25	Sorgo	20	Tamarindo	20
Fríjol	25	Pastos	20	Rosa de jamaica	17.50
Caña de azúcar	10	Fríjol	15	Pastos	17.50
Cítricos, macadamia	5	Caña de azúcar	15	Fríjol	15
Pastos	5	Café, Aguacate	5	Sorgo	5
Total	100	Total	100	Total	100

El cultivo del tamarindo, el sorgo, la rosa de jamaica, el maíz y frijol predominan en la comunidad de Tamarindo, tal como se observa en el cuadro 4.

#### 6.2.4 Pastizales

Comprende los terrenos sembrados por Napier (*Pennisetum purpureum*), Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) y B. Brizantha (*Brachiaria brizantha*), incluyendo algunos naturales. Además se siembra en monocultivo el sorgo o maicillo para aprovechar el follaje que los mismos pobladores lo venden a otras personas que tengan animales o para el consumo de sus propios animales, como se puede apreciar en la figura 4. Esta actividad es más practicada en las comunidades de Llano Grande y Agua zarca.

Algunos árboles de pino (*Pinus sp.*), encino, roble (*Quercus sp.*) y ciprés común (*Cupressus lusitanica*) crecen en los pastizales naturales, utilizados para pastoreo o bien son sembrados para cercas vivas.



Figura 4. Pastizales y siembra de maicillo en la comunidad de Agua Zarca, Pachalum, El Quiché. Año 2005.

### 6.3 Capacidad de uso de la tierra

En el cuadro 4 se resumen las clases agrológicas, aproximadamente la superficie que poseen las aldeas en estudio. En el cuadro 4 se observa el área en hectáreas de terreno, que las aldeas poseen de acuerdo a las clases agrológicas.

Cuadro 5. Capacidad de uso de la tierra de las aldeas, sistema USDA.

Clase Agrológica	Llano Grande (área en ha)	Agua Zarca (área en ha)	Tamarindo (área en ha)
IV	70	40	30
VI	45	20	10
VII	30	20	15
VIII	5	10	5

#### 6.3.1 Clases Agrológicas

##### 6.3.1.1 Definiciones

De acuerdo al sistema de clasificación de uso de la tierra de USDA se consideran clases agrológicas a cierta superficie de terreno que reúne características similares de suelo como: la pendiente, la profundidad de la capa arable, el índice de erosión y su cobertura vegetal.

### 6.3.2 Clase agrológica IV

Esta clase presenta una pendiente menor del 16% de llano, o casi llano a inclinado, suelos poco profundos, con erosión moderadamente fuerte; se recomienda su utilización para cultivos perennes y de pastos.

### 6.3.3 Clase agrológica VI

Esta presenta una pendiente menor del 32% moderadamente escarpado a escarpado. Erosión severa, terrenos no arables. Su uso se limita a bosque y pasto.

### 6.3.4 Clase agrológica VII

Posee una pendiente de 45% moderadamente escarpado a escarpado, erosión muy severa, terrenos no arables, uso recomendable para bosque.

### 6.3.5 Clase agrológica VIII

Presenta una pendiente mayor de 45%. 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.

## 6.4 Recursos hídricos

La aldea de Llano Grande se ubica dentro de la micro cuenca del río Las Minas. Este río desemboca en el río Grande o Motagua, que prácticamente es el límite municipal de Pachalum y San Martín Jilotepeque, municipio de Chimaltenango. La población se abastece con el agua de otro nacimiento cercano denominado Ojo de Agua y del río Las Vegas o Tumbadero. Las aguas de este último sirven para riego de los cultivos. Mientras que las comunidades de Agua Zarca y Tamarindo se encuentran ubicados dentro de la micro cuenca del río El Anono, en la parte alta de la cuenta del río Motagua. Las aguas del río Anono es empleado para riego.

## 6.5 Características socioeconómicas de las comunidades

### 6.5.1 Aldea Llano Grande

La población es originaria del departamento de El Quiché. Según el censo poblacional y habitacional del 2,003, existen 115 familias que constituyen una población de 691 habitantes. Existe una densidad poblacional de 460 habitantes por kilómetro cuadrado. En la figura 5 se puede observar la pirámide poblacional de la aldea en mención. Con respecto a la Población económicamente activa PEA, comprende al intervalo de 10-60 años de edad; esto debido a que los adolescentes mayores de 10 años colaboran en las actividades agrícolas y que aceres de la casa. Por lo que la PEA para este caso es de 436 personas correspondiente al 63% del total de la población. La población pertenece a la etnia Quiché, la lengua castellana es hablada en su mayoría por hombres y mujeres y muy pocos hablan su lengua materna. La mayoría de los pobladores son de religión católica.

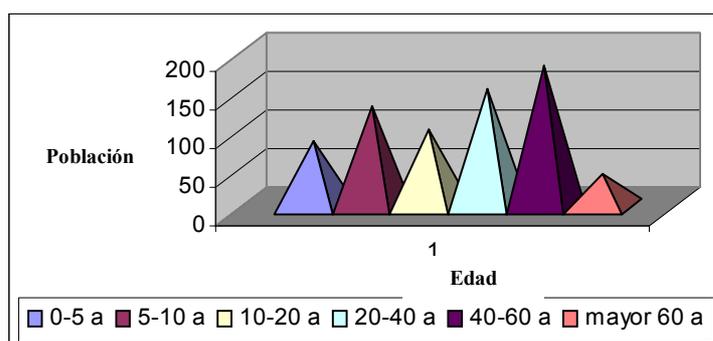


Figura 5. Pirámide etárea de la comunidad de Llano Grande. Año 2005.

El tamaño de las familias es de seis miembros (cuatro hijos, padre y madre), con un mínimo de un hijo y un máximo de cinco hijos por familia. El grupo familiar está integrado por padres e hijos.

Las ocupaciones de los jefes de familia, son mayormente en las actividades productivas agrícolas y pecuarias. Las mujeres se encargan de los trabajos hogareños y cuidado de los niños, colaboran con los hombres en actividades productivas, la siembra y cosecha en las parcelas.

En la comunidad, la máxima autoridad es el alcalde auxiliar, seguido por los diferentes grupos que conforman los comités de la escuela pública, energía eléctrica y

de agua potable. Estos son nombrados en un cabildo abierto o asamblea general. La función va desde informar a la comunidad de los trabajos que realizan los diferentes comités y solucionar los problemas en común. Mientras que las mujeres están integradas para buscar y realizar proyectos de desarrollo y en el recibimiento de apoyo como: la donación de víveres, proyecto productivo de pollos de engorde, medicinas, etc. Las instituciones o entidades que colaboran actualmente en la aldea Llano Grande son:

La municipalidad de Pachalum: a la cual asisten a reuniones periódicas los alcaldes auxiliares. En estas reuniones tratan temas de interés para sus comunidades, tales como introducción de energía eléctrica, agua potable, educación escolar, entrega de víveres y alimentos, fertilizantes para sus cultivos, etc.

FONAPAZ: los ayudó a introducir el agua potable en la comunidad.

ACDHI-SIAS: brinda apoyo en la asistencia a la salud de los pobladores, con la visita de un médico rural.

CONALFA: brinda ayuda y apoyo en la alfabetización de grupos de pobladores interesados en aprender a leer y escribir.

#### 6.5.2 Aldea Agua zarca

La población es originaria del departamento de El Quiché. Según el censo realizado en el año 2,003 existen 85 familias que constituyen una población de 433 habitantes. La densidad poblacional de la aldea es de 481 habitantes por kilómetro cuadrado, por debajo del índice municipal que es de 703 habitantes por Kilómetro cuadrado. (20 )

La figura 6 muestra a la pirámide poblacional de la aldea agua zarca, en la cual se aprecia la base ancha con tendencia a reducción, en la medida que se aumenta la edad.

Con respecto a la PEA, la aldea comprende: la población comprendida entre el intervalo de 10-60 años. Esto es así debido a que los principios o costumbres de trabajar transmitidos de padres a hijos, consideran que los jóvenes a esa edad, deben colaborar en las actividades agrícolas y a las personas de mas de 60 años de edad ya no les asignan una responsabilidad laboral; la PEA es de 312 habitantes corresponde al 72% de la población total. La población pertenece a la etnia K'iche. La lengua

castellana es hablada en su mayoría por hombres y mujeres. Algunas personas hablan Quiché. Aproximadamente el 50% profesan la religión católica y el otro 50% de religión evangélica.

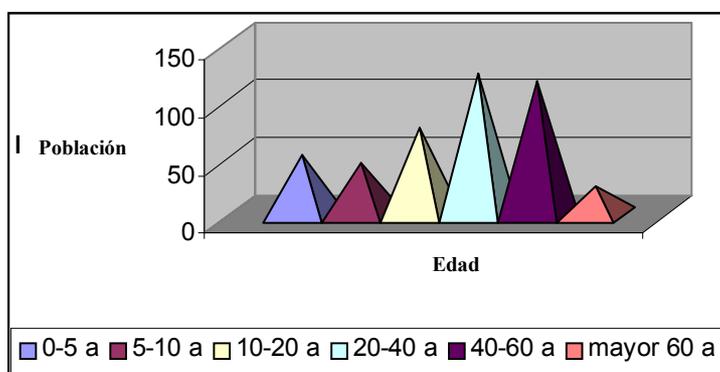


Figura 6. Pirámide etárea de la comunidad de Agua zarca. Año 2005.

El tamaño promedio de las familias es de seis miembros (cuatro hijos, el padre y madre), con un mínimo de uno y un máximo de seis hijos por familia. Generalmente el grupo familiar está integrado por el padre, la madre e hijos.

En la comunidad la autoridad principal la constituye Alcalde auxiliar y ellos son los que convocan a un cabildo abierto o asamblea general cuando es necesario. Los miembros del comité de desarrollo colaboran con las diferentes actividades (mantenimiento de la escuela, solicitud y ejecución de algún proyecto, adoquinamiento de la calle principal, organización para realizar cualquier actividad). El comité de desarrollo está conformado por cinco hombres y se encargan de velar por el desarrollo, superación y mejoras de la aldea. Su función es informar a la aldea de los trabajos por realizar y a dar prioridad a los problemas que afectan a la misma. El alcalde auxiliar y sus compañeros (2 miembros son los encargados de convocar al cabildo, ir a las reuniones del alcalde del municipio e informar al resto de la comunidad sobre los trabajos por realizar y recaudar dinero, cuando es necesario. Las mujeres están organizadas en un “comité de mujeres”, es un grupo informal, la cual se ha dedicado a recibir algunas ayudas de tipo alimentario.

Las instituciones o entidades que colaboran para la aldea son:

La municipalidad de Pachalum: A la cual asiste el alcalde auxiliar cada dos o tres semanas para solicitar o informarse de los trabajos que se realizan en la comunidad.

CONALFA: apoya a alfabetizar a grupos de señoras, principalmente, que deseen aprender a leer y escribir.

Secretaria Ejecutiva de la Presidencia: brindó apoyo en la capacitación a los habitantes en la organización comunitaria local.

DICOR: brindó apoyo en capacitación sobre desarrollo integral, apoyo en la construcción de una parte de la escuela.

### 6.5.3 Aldea El Tamarindo

La población es originaria del departamento de El Quiché. Según el censo poblacional y habitacional del 2,003 existen 40 familias que constituyen una población de 187 habitantes. Se tiene una densidad poblacional de 311 habitantes por kilómetro cuadrado. En la figura 7 se observa la pirámide poblacional de la aldea en mención. Con respecto a la Población económicamente activa –PEA-, comprende al intervalo de 10-60 años de edad; esto se considera así porque los adolescentes mayores de 10 años colaboran en las actividades agrícolas y quehaceres de la casa. Por lo que la PEA para este caso es de 112 personas correspondiente al 60% del total de la población. La población pertenece a la etnia Quiché, la lengua castellana es hablada en su mayoría por hombres y mujeres y muy pocos hablan su lengua materna. Unos son de religión evangélica y la mayoría de los pobladores son de religión católica.

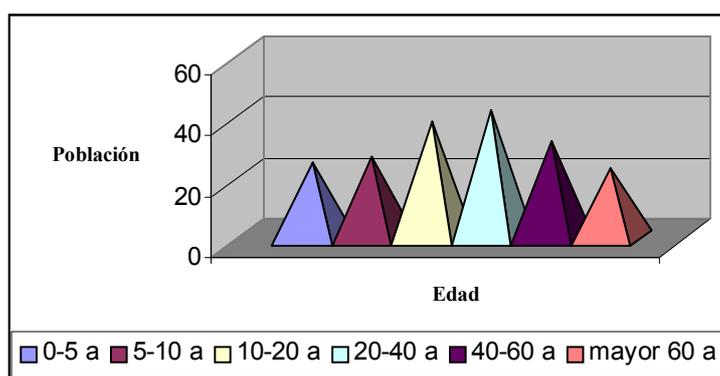


Figura 7. Pirámide etárea de la comunidad de Tamarindo. Año 2005.

El tamaño de las familias es de cinco miembros (tres hijos, padre y madre), con un mínimo de un hijo y un máximo de cuatro hijos por familia. El grupo familiar esta integrado por padres e hijos.



Figura 8. Cultivo de maíz en la comunidad de El Tamarindo, Pachalum.

Las ocupaciones de los jefes de familia, corresponden en su mayoría las actividades productivas agrícolas y/o pecuarias (siembra de maíz, frijol o pastizal, tal como se observa en la figura 8 y la mayoría de las familias tiene un miembro emigrado al extranjero. Las mujeres se encargan de los trabajos hogareños y cuidado de los niños.

En la comunidad, la máxima autoridad es el alcalde auxiliar, seguido por los diferentes grupos que conforman el comité de la escuela pública y de agua potable. Estos son nombrados en un cabildo abierto o reunión general. La función va desde informar al resto de los pobladores de los trabajos que realiza la municipalidad y otra institución. Mientras que las mujeres no están integradas y solamente apoyan al comité o alcalde auxiliar en la búsqueda de bienes en común.

Las instituciones o entidades que colaboran actualmente en la aldea Tamarindo son: La municipalidad de Pachalum: a la cual asisten a reuniones periódicas los alcaldes auxiliares. En estas reuniones tratan temas de interés para sus comunidades, tales como introducción de agua potable, educación escolar, fertilizantes y otros.

Puesto de Salud de Pachalum: Brinda apoyo en la asistencia a la salud de los pobladores, con la visita de enfermeros que realizan campañas de salud o jornadas de vacunación para niños. El puesto de salud ha sido apoyado por la Cooperación Alemana para el desarrollo.

DICOR: Les ha brindado apoyo en la introducción de agua potable.

## 6.6 Servicios básicos

Dentro de las comunidades de Llano Grande y Agua zarca se cuenta con al menos 1 promotor de salud, el cual recibe capacitación y trabaja en coordinación con el puesto de salud del municipio. En la comunidad de Tamarindo no existe promotor. Las enfermedades más frecuentes que sufren los habitantes son resfriado común, parasitismo intestinal y desnutrición.

Las tres comunidades cuentan con escuela de primaria, construida por las instituciones que han apoyado a las mismas. Los niños que quieren seguir estudiando tienen que viajar hasta el municipio para continuar sus estudios del nivel básico.

En cuanto a la infraestructura física comunal, la aldea Llano Grande cuenta con una escuela, una cocina escolar, una capilla católica, una evangélica y tres casas con motores para nixtamal. La aldea Agua zarca, cuenta con una escuela, una cocina escolar, un depósito de agua de distribución, una iglesia católica, dos iglesias evangélicas y dos casa con motor de nixtamal.

La comunidad de Tamarindo, cuenta con una escuela, una iglesia evangélica, una capilla católica, un deposito de agua y una casa con motor de nixtamal.

Los medios de transporte son pick-up, motos y camionetas que pasan cercano a las comunidades y las camionetas provenientes del municipio de Pachalum hacia la ciudad capital. Los pobladores de Llano Grande tienen que salir a la carretera aproximadamente 1 kilómetro para poder tomar la camioneta en horas específicas.

## 6.7 Comercialización

La topología I posee un sistema de producción de autoconsumo, ya que siembran maíz, frijol, sorgo o maicillo y si por algún caso les corresponde comprarlo, lo hacen a miembros de la aldea o lo compran en Pachalum.

La tipología II siembra maíz, frijol, pastos, cítricos, aguacate, tamarindo, rosa jamaica, otros en menor escala y lo venden los días de mercado (sábados) en la cabecera municipal.

## 6.8 Topología de agricultores

De acuerdo al 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 usó como principales diferencias el sistema de cultivo y la venta de mano de obra durante el año.

### 6.8.1 Tipo I (Llano Grande, Agua Zarca, El Tamarindo)

En Llano grande representan el 58 % de la población, el 65 % en Agua Zarca y el 52% en Tamarindo. Siembran maíz y frijol y venden su mano de obra dentro de la comunidad o del municipio.

### 6.8.2 Tipo II (Llano grande)

Siembran maíz, frijol y sorgo. Además un poco de cítricos, caña de azúcar, ayote, no venden su mano de obra, representan el 42% de la población.

### 6.8.2 Tipo II (Agua zarca)

Siembran maíz, frijol, aguacate. Un poco de pastos, café, no venden su mano de obra, representan el 35% de la población.

### 6.8.2 Tipo II (El tamarindo)

Siembran maíz, frijol, tamarindo y rosa jamaica. No venden su mano de obra, representan el 48% de la población.

En los cuadros 5, 6 y 7 se presenta un resumen de la composición de la fuerza de trabajo dentro de los diferentes tipos de empresas familiares.

Cuadro 6. Composición de la fuerza de trabajo familiar (Promedio por cada tipo de empresa) de la comunidad de Llano Grande.

Topología	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	3	0	6	4.5

Cuadro 7. Composición de la fuerza de trabajo familiar (Promedio por cada tipo de empresa) de la comunidad de Agua zarca.

Topología	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	3	0	6	4.5

Cuadro 8. Composición de la fuerza de trabajo familiar (Promedio por cada tipo de empresa) de la comunidad de Tamarindo.

Topología	Niños menores de 12 años	Personas entre 13-60 años	Adultos mayores de 60 años	Total de miembros	Total de miembros equivalentes
Tipo I	2	3	0	5	4
Tipo II	2	3	0	5	4

## 6.9 Análisis económico de los tipos

### 6.9.1 Empresa familiar tipo I

#### 6.9.1.1 Características de la empresa familiar

Con base en los datos obtenidos, la empresa familiar se caracteriza por sembrar maíz y frijol en asocio, durante el período de mayo a noviembre; es utilizado para consumo. Poseen en promedio 0.17 hectáreas por familia para la agricultura (equivalente a una cuerda de 40 x 40 varas) en las comunidades de Llano Grande y Agua zarca. En la comunidad de Tamarindo, poseen aproximadamente 0.11 hectáreas

por familia, dedicada a la agricultura. En ambos casos dedican media cuerda para la vivienda, en sus tiempo libres venden su fuerza de trabajo dentro y fuera de la comunidad (aldeas vecinas); algunos poseen 3-4 aves de corral en promedio.

En lo que se refiere a instrumentos y equipo de trabajo poseen machetes, azadones, piochas, hachas y dos de cada cinco familias posee una bomba de mochila.

La empresa familiar de Llano Grande está compuesta de 5 miembros familiares, según la tabla de conversión etárea, igual a 3.5 miembros equivalentes; en Agua zarca constituida por 5 miembros familiares, igual a 3.5 miembros equivalentes, y en El Tamarindo por 5 miembros familiares, igual a 4.0 ME.

#### 6.9.1.2 Eficiencia productiva de los agrosistemas Tipo I

En el cuadro 8 se muestra el resumen de los indicadores económicos utilizados en la topología

Cuadro 9. Resumen de cálculos económicos de las aldeas bajo estudio.

Comunidad	IAN	VA %	IFA	IFN	IFA/ME
Llano grande	-467.50	85.11	12,907.50	702.50	2,868.33
Agua Zarca	-1710.00	80.50	12090.00	610.00	2686.67
El Tamarindo	-675.00	81.20	12635.00	695.00	3158.75

#### 6.9.1.3 Análisis a nivel del sistema menor (Cultivo)

##### 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 obtuvo restándole los costos de producción al producto agropecuario obtenido de la parcela.

Para el caso de Llano Grande y Agua Zarca, se obtuvo un ingreso agropecuario neto de Q-467.50 y Q-1710.00 respectivamente, por las 0.17 hectárea por familia en promedio trabajadas por familia. Si se compara con los costos de arrendamiento en la región, el cual es de Q100.00 por cuerda, equivalente a Q154.55 por 0.17 hectáreas, refleja una deficiencia, debido a que no se logra pagar los costos de arrendamiento.

Para el caso de El Tamarindo, el IAN de Q-675.00 por la 0.11 hectáreas en promedio trabajadas por familia, comparado con los costos de arrendamiento en la región, el cual es de Q100.00/cuerda, equivalente a Q154.55 por 0.17 hectáreas, reflejando una deficiencia, debido a que tampoco se logra pagar los costos de arrendamiento.



Figura 9. Cultivo de sorgo o maicillo en la comunidad de Llano Grande, Pachalum.

#### B. Valor Agregado –VA-

El valor agregado mide la riqueza generada por los recursos naturales y humanos de la finca. Consiste en restar al producto agropecuario vendido y consumido por su precio, el valor de los insumos utilizados para dicho fin.

En la aldea Llano Grande el VA es de Q5100.50, atribuido a la fuerza de trabajo, que en términos de porcentaje equivale a  $(Q5100.50/5992.50) \times 100 = 85.11\%$ , lo que significa que por cada quintal de producto, el 85.11 del valor es producido por el uso de la mano de obra familiar, y el 14.89% 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 la condición cómoda de vender la fuerza de trabajo. Estos pobladores solamente siembran maíz y a veces frijol, por lo regular, un 50% lo consumo y el otro 50% lo venden a otros pobladores de la misma comunidad u otros productores de la región. En la figura 9 se observa una plantación de maíz en monocultivo.

En Agua zarca el valor agregado es de Q4242.50, atribuido a la fuerza de trabajo, que en términos de porcentaje equivale a  $(Q4242.50/Q5270.00)*100 = 80.50\%$  que es el valor producido por el uso de la mano de obra familiar y el 19.50% restante es el valor generado en la parcela y es atribuible a los insumos (tecnología). Para el caso de El Tamarindo el valor agregado es de Q5225.50, atribuido a la fuerza de trabajo, que en términos de porcentaje equivale a  $(Q5225.50/Q6435.00)*100 = 81.20\%$  que es el valor producido por el uso de la mano de obra familiar y el 18.80% restante es el valor generado en la parcela y se le atribuye a la tecnología empleada.

#### 6.9.1.4 Análisis a nivel de sistema focal (Finca)

Para medir la eficiencia de la finca como un todo, se acudió a los indicadores: Ingreso Familiar Anual (IFA)/persona, el Ingreso Familiar Neto (IFN) y a los Gastos de Reproducción Simple (GRS).

##### A. Ingreso Familiar Anual –IFA–

Es el indicador económico y social más importante, debido a que por medio de éste se puede analizar el nivel de satisfacción de las necesidades más importantes de la familia rural. En el cuadro 9 se muestra el valor para cada comunidad.

Cuadro 10. Ingreso familiar anual –IFA– de las comunidades bajo estudio.

Componente	IFA ( Q )		
	Llano Grande	Agua Zarca	El Tamarindo
Venta de productos agrícolas	---	---	---
Venta de productos pecuarios	242.50	170.00	225.00
Productos agrícolas consumidos	2850.00	2200.00	2700.00
Venta de mano de obra	3435.00	3420.00	3000.00
Jornales dedicados al hogar	3480.00	3400.00	3200.00
Otros ingresos (venta y consumo de productos forestales)	3900.00	2900.00	3500.00
Total	12,907.50	12090.00	12635.00

En el cuadro anterior se observan las cantidades para cada comunidad, siendo la de Llano Grande la que más ingresos reporta por familia/año. La comunidad de Agua Zarca refleja el menor ingreso anual por familia. La utilización de semilla mejorada para pastos, construcción de terrazas, acequias, inquietud de sembrar otros cultivos no tradicionales, otros. Esto no es generalizado, sin embargo representa la escasa tecnología que se utiliza principalmente en Llano Grande y El Tamarindo.

Los valores de los gastos económicos por familia de las tres comunidades, se describen en el cuadro 11.

Cuadro 11. Gastos de Reproducción Simple –GRS- de las comunidades en estudio.  
Año 2005.

Componente	IFA ( Q )		
	Llano Grande	Agua Zarca	El Tamarindo
Alimentación	3102.50	3000.00	3200.00
Salud	317.50	300.00	200.00
Vivienda	290.00	300.00	280.00
Vestuario	635.00	600.00	700.00
Educación	300.00	250.00	310.00
Recreación	100.00	50.00	150.00
Total	4745.00	4500.00	4840.00

En el cuadro anterior se observan los renglones que integran los gastos realizados por los habitantes de las tres comunidades. La comunidad de El Tamarindo posee en promedio los mayores gastos económicos. Se puede explicar éste fenómeno considerando que en las tres comunidades, existen varias familias con un miembro en el extranjero y por lo regular con costumbres de consumidores.

Los costos de producción (incluyendo costos fijos y depreciaciones) fueron reportados por los pobladores de las comunidades bajo estudio, para un ciclo de cultivo de maíz y frijol, mismos que se muestran en el cuadro 11. Los costos de ambos cultivos (considerados por ser básicos y representan el mayor ingreso económico) se utilizaron para determinar el ingreso familiar neto –IFN- promedio para cada comunidad, mismo que se observa en el cuadro 12.

Cuadro 12. Costos de producción –CP- para maíz y frijol de los habitantes de las comunidades en estudio. Año 2005.

	Llano Grande	Agua Zarca	El Tamarindo
Costos ( Q )	7,460.00	6980.00	7100.00

Cuadro 13. Ingreso Familiar Neto –IFN- de las comunidades en estudio.

	Llano Grande	Agua Zarca	El Tamarindo
IFN ( Q )	702.50	610.00	695.00

Para la comunidad de Llano Grande el IFN es de Q702.50 por ciclo de cultivo, después de deducir todos los gastos, es bastante bajo. Si se compara con 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 conservarla para emergencias familiares.

Lo mismo ocurre con las otras dos comunidades y si se compara a la posibilidad de comprar más tierra, es casi imposible lograrlo, al menos en ésta región.

Luego, de conocido el IFA y la composición familiar, se calculó la eficiencia de la finca que le permite a cada miembro familiar de un ingreso para satisfacer sus necesidades básicas. Para ello se utilizaron los datos de miembros equivalentes –me-. Los cálculos se realizaron sobre el número de miembros familiares de cada tipo,

reportados en la encuesta y la transformación se adecuó a la edad en que se inician los jóvenes a trabajar, en ésta región.

La relación IFA/ME representa un umbral máximo, correspondiente a la capacidad de trabajo máxima de un trabajador a un nivel técnico dado. Dicho valor se compara con el umbral máximo que un trabajador podría obtener si abandona su empresa y vende su mano de obra en otra empresa.

Se obtuvieron las relaciones IFA/ME, que arrojó los siguientes resultados: En el caso de Llano Grande fue Q 2,868.33, para Agua Zarca de Q2686.67 y para El Tamarindo Q3158.75

#### 6.9.1.5 Análisis a nivel de sistema mayor (Región)

##### A. Parcela mínima

Se calculó el umbral máximo sobre la base de los 288 días de trabajo/año a un precio de Q25.00/jornal, promedio del salario regional, más 48 séptimos días de prestaciones laborales, el resultado es de Q8 400.00, lo cual significa el umbral mínimo que una persona debe tener, para satisfacer de una forma digna sus necesidades vitales. Ahora, si se compara el dato las relaciones de las aldeas con el Umbral mínimo, se nota que está demasiado bajo para cualquiera de las tres aldeas en estudio, lo que demuestra que es insuficiente para cubrir las necesidades básicas de los pobladores.

La parcela mínima es el umbral mínimo de tierra que posibilite vivir a un trabajador y satisfacer sus necesidades básicas, para éste caso 2.32 hectáreas por cultivo de maíz y 6.39 hectáreas por cultivo de frijol en la aldea Llano Grande, 2.41 hectáreas de maíz y 8.04 hectáreas de frijol para Agua zarca y 6.07 hectáreas de maíz y 5.71 hectáreas para la comunidad de El Tamarindo.

El IFA/ME puede compararse gráficamente, en la figura 6 contra un umbral máximo de ingreso, obtenido por la venta de mano de obra fuera de la empresa.

Para el caso de las comunidades se utilizó el indicador de Umbral de Reproducción simple o sea la eficiencia de la empresa para brindar a sus miembros una remuneración en dinero que permita su reproducción biológica y a la vez poder iniciar el ciclo productivo del siguiente cultivo.

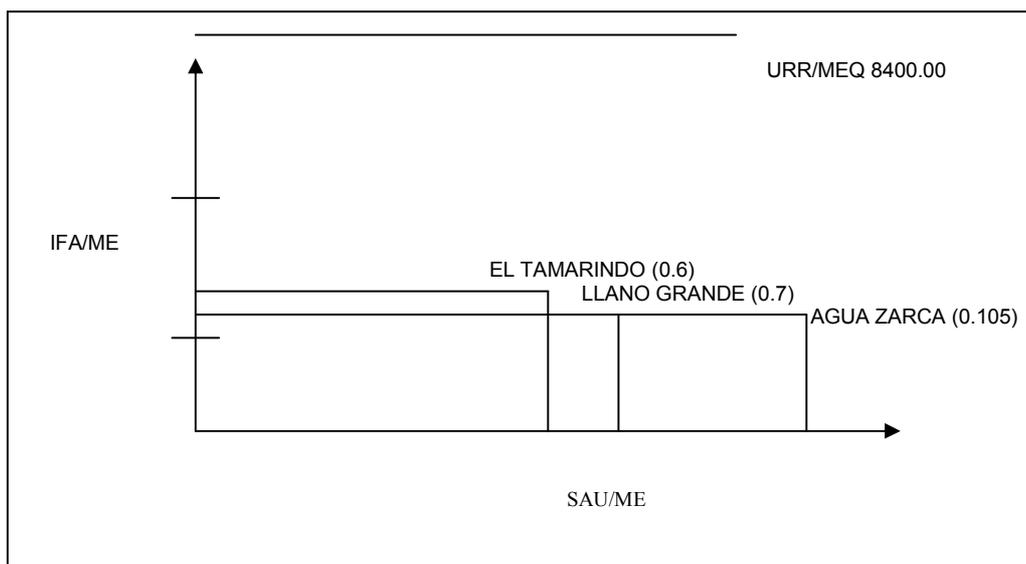


Figura 10. Comparación de la eficiencia de una empresa familiar tipo I, en la relación al URS de la región de las aldeas bajo estudio, Pachalum. 2006.

De acuerdo con los datos anteriores, indica un valor de Q2868.33 ME por año para el caso de Llano Grande, de Q 2,686.67 ME por año para Agua Zarca, de Q3158.75 ME por año para la comunidad de El Tamarindo, lo que resultó ser bajo, al compararlo con el Umbral de reproducción de la región, el cual es de Q8400.00 ME por año. Bajo estas condiciones es preferible que la fuerza de trabajo de la empresa venda su mano de obra en la región. Se observa que ninguna de las dos aldeas alcanza el URS, lo que indica que no logran satisfacer todas las necesidades básicas de las familias.

Es posible definir un umbral mínimo de Superficie Agrícola Util/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 URS. Para poder obtener dicho valor se realizó una regresión simple entre el área cultivada X y el ingreso obtenido en dicha área Y, obtenido de los agricultores encuestados de la Topología I de las aldeas mencionadas, para el cultivo de maíz y frijol.

En la ecuación obtenida  $y = a + bx$  se sustituyó el valor de Y por el valor de URS calculado para la región (Q8400.00 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 cierto número de encuestados dependiendo del tamaño de la comunidad.

Al sustituir el valor de  $Y$  por el URS regional de Q8400.00 y luego despejar el valor de  $X$ , se obtuvieron los datos que indican para alcanzar el URS bajo las condiciones de suelo existentes y la capacidad técnico-productiva de los agricultores de la aldea. En los tres 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 implementación tecnológica, como por ejemplo fertilización orgánica, prácticas de conservación de suelos, semillas mejoradas y de alguna manera implementar la diversificación agrícola con árboles frutales, especias, etc.

#### 6.7.9.2 Empresa familiar tipo II

##### 6.9.1.1 Características de la empresa familiar

Se caracteriza por sembrar además del maíz y frijol en asocio, sorgo o maicillo, aguacate, tamarindo y rosa jamaica, productos que se venden en el mercado de la cabecera municipal o mercados de municipios vecinos como San Juan Sacatepéquez o la Capital. Las comunidades de Llano Grande y Agua Zarca, poseen un promedio 0.33 hectáreas por familia para la agricultura (equivalente a una cuerda de 40 x 40 varas). En la comunidad de Tamarindo, poseen aproximadamente 0.22 hectáreas por familia dedicada a la agricultura. En ambos casos no venden su fuerza de trabajo y en algunos ciclos de cultivo, la contratan.

En lo que se refiere a instrumentos y equipo de trabajo poseen machetes, azadones, piochas, palas, hachas y bombas de mochila para asperjar.

La empresa familiar de Llano Grande está compuesta de 6 miembros familiares, según la tabla de conversión etárea, igual a 4.5 miembros equivalentes; en Agua Zarca está constituida por 6 miembros familiares, igual a 4.5 miembros equivalentes, y en El Tamarindo por 5 miembros familiares, que equivale a 4.0 ME.

#### 6.9.1.2 Eficiencia productiva de los agrosistemas Tipo II

En el cuadro 13 se muestra el resumen de los indicadores económicos utilizados en la topología II.

Cuadro 14. Resumen de cálculos económicos de las aldeas bajo estudio, Pachalum. Año 2006.

Comunidad	Cálculos económicos ( Q )				
	IAN	VA	IFA	IFN	IFA/ME
Llano Grande	3743.00	64.43%	14133.00	* depende del cultivo	3140.67
Agua Zarca	3130.00	69.53%	13040.00	* depende del cultivo	2897.78
El Tamarindo	3675.00	62.89%	1325.00	* depende del cultivo	3318.75

#### 6.9.1.3 Análisis a nivel del sistema menor

##### A. Ingreso agropecuario neto –IAN-

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

Para el caso de Llano Grande y Agua Zarca, se obtuvo un ingreso agropecuario neto de Q3743.00 y Q3130.00 respectivamente, por las 0.33 hectárea por familia en promedio trabajadas por familia, comparado con los costos de arrendamiento en la región, el cual es de Q100.00 por cuerda, equivalente a Q300.00 por 0.33 hectáreas, lo que refleja una eficiencia relativa, ya que se recurre en ocasiones a la compra de maíz y frijol, aunque en estos casos se logra pagar los costos de arrendamiento. Para el caso de El Tamarindo, el IAN es de Q3675.00 por 0.22 hectáreas en promedio

trabajadas por familia, comparado con los costos de arrendamiento en la región, el cual es de Q100.00/cuerda, equivalente a Q200.00 por 0.22 hectáreas. Esta interacción refleja una baja eficiencia, debido a que tampoco 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 Llano Grande el VA es de Q6850.50, atribuido a la fuerza de trabajo y que en términos de porcentaje equivale a  $(Q6850.50/Q10633.00)*100 = 64.43\%$ , lo que significa que por cada quintal de producto, el 64.43 del valor es producido por el uso de la mano de obra familiar, y el 35.57% restante es el valor generado en la parcela y es atribuible a los insumos (tecnología).

En Agua Zarca el valor agregado es de Q7050.00, atribuido a la fuerza de trabajo y que en términos de porcentaje equivale a  $(Q7050.00/Q10140.00)*100 = 69.53\%$  valor producido por el uso de la mano de obra familiar y el 30.47% valor generado en la parcela y es atribuible a los insumos (tecnología).

Para el caso de El Tamarindo el valor agregado es de Q6525.00, atribuido a la fuerza de trabajo y que en términos de porcentaje equivale a  $(Q6525.00/Q10375.00)*100 = 62.89\%$  valor producido por el uso de la mano de obra familiar y el 37.10% restante es el valor generado en la parcela y se le atribuye a la tecnología empleada.

#### **6.9.1.4 Análisis a nivel de sistema focal**

Para medir la eficiencia de la finca como un todo, se acudió a los indicadores: Ingreso Familiar Anual (IFA)/persona, el Ingreso Familiar Neto (IFN) y a los Gastos de Reproducción Simple (GRS).

### A. Ingreso Familiar Anual –IFA–

Es el indicador económico y social más importante, ya que por medio de éste se puede analizar el nivel de satisfacción de las necesidades más importantes de la familia rural. En el cuadro 14 se muestra el valor para cada comunidad.

Cuadro 15. Ingreso familiar anual –IFA– de las comunidades bajo estudio.

Componente	IFA ( Q )		
	Llano Grande	Agua Zarca	El Tamarindo
Venta de productos agrícolas	2588.00	2400.00	2900.00
Venta de productos pecuarios	1750.00	1500.00	2100.00
Productos agrícolas consumidos	2795.00	3440.00	3575.00
Venta de mano de obra			
Jornales dedicados al hogar	3500.00	2900.00	2900.00
Otros ingresos (venta y consumo de productos forestales)	3500.00	2800.00	1800.00
Total	14133.00	13040.00	13275.00

En el cuadro 15 se puede observar el ingreso familiar por año de los pobladores de las tres comunidades, de la categoría Tipo II. Comparado al ingreso de la categoría Tipo I, ellos obtienen mayor ingreso porque no solo basan su economía a la producción de maíz y frijol, sino además buscan otras alternativas, como fuente de ingreso. La mayoría de éstos agricultores del tipo II poseen en promedio dos cabezas de ganado para criarlo y venderlo. Ver figura 11.

Cuadro 16. Gastos de Reproducción Simple –GRS– de las comunidades en estudio.  
Pachalum. 2006.

Componente	GRS ( Q )		
	Llano Grande	Agua Zarca	El Tamarindo
Alimentación	3350.00	3400.00	3200.00
Salud	250.00	250.00	250.00

Vivienda	150.00	180.00	200.00
Vestuario	800.00	750.00	700.00
Educación	250.00	200.00	250.00
Recreación	150.00	100.00	100.00
Total	4950.00	4880.00	4700.00

En el cuadro 15 se observa la descripción de los gastos realizados por éste grupo de productores, que son similares a los del tipo I.

Cuadro 17. Costos de producción –CP- para maíz y frijol de las comunidades de Pachalum. 2006.

Cultivos	Costos de Producción ( Q )		
	Llano Grande	Agua Zarca	El Tamarindo
Maíz/frijol	6890.00	7010.00	6700.00
Sorgo	5400.00	5100.00	---
Tamarindo	---	---	1500.00
Rosa de jamaica	---	---	4800.00

Tal como se observa en el cuadro 17, para la comunidad de Llano Grande el IFN es de Q2293.00 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 Q90000.00. 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.

Lo mismo ocurre con las otras dos comunidades y si se compara a la posibilidad de comprar más tierra, es casi imposible lograrlo, al menos en ésta región.

Cuadro 18. Ingreso Familiar Neto –IFN- de las comunidades de Pachalum. 2006.

	Llano Grande	Agua Zarca	El Tamarindo
Maíz/fríjol	2293.00	1150.00	1875.00
Sorgo	3783.00	3060.00	---
Tamarindo	---	---	7075.00
Rosa de jamaica	---	---	3775.00

Luego, conociendo el IFA y la composición familiar, se calculó la eficiencia de la finca, que brinda la oportunidad a cada miembro un ingreso que le permita satisfacer sus necesidades básicas. Para ello se utilizaron los datos de miembros equivalentes – me-. Los cálculos se realizaron sobre el número de miembros familiares de cada tipo, reportados por la encuesta y la transformación se adecuó a la edad en que se inician los jóvenes a trabajar, en ésta región. La relación IFA/ME representa un umbral máximo, correspondiente a la capacidad de trabajo máxima de un trabajador a un nivel técnico dado. Dicho valor se compara con el umbral máximo que un trabajador podría obtener si abandona su empresa y vende su mano de obra en otra empresa.

Por lo que se obtuvieron las relaciones IFA/ME, dando los siguientes resultados. En el caso de Llano Grande es de Q3140.67, para Agua Zarca es de Q2897.78 y para El Tamarindo Q3318.75.



Figura 11. Animales domésticos en la comunidad de Agua Zarca, Pachalum. 2006.

## B. Parcela mínima

Se calculó el umbral máximo sobre la base de los 288 días de trabajo/año a un precio de Q25.00/jornal de promedio regional, mas 48 séptimos días de prestaciones laborales. El resultado es de Q 8,400.00 anuales, lo cual significa el umbral mínimo que una persona debe tener, para satisfacer de una forma digna sus necesidades vitales.

Ahora, si se compara el dato las relaciones de las aldeas con el Umbral mínimo, se nota que está demasiado bajo para cualquiera de las tres aldeas en estudio. Evidentemente demuestra que no cubren sus necesidades básicas, los pobladores.

La parcela mínima es el umbral mínimo de tierra que posibilite vivir a un trabajador y satisfacer sus necesidades básicas, para éste caso 1.29 hectáreas por cultivo de maíz y 6.04 hectáreas por cultivo de frijol en la aldea Llano Grande, 2.59 hectáreas de maíz y 7.03 hectáreas de frijol para Agua zarca y 1.34 hectáreas de maíz y 5.71 hectáreas para la comunidad de El Tamarindo. El IFA/ME puede compararse gráficamente contra un umbral máximo de ingreso, obtenido por la venta de mano de obra fuera de la empresa. Para el caso de las comunidades se utilizó el indicador de Umbral de Reproducción simple, o sea la eficiencia de la empresa para brindar a sus miembros una remuneración en dinero, que permita su reproducción biológica y a la vez poder iniciar el ciclo productivo del siguiente cultivo.

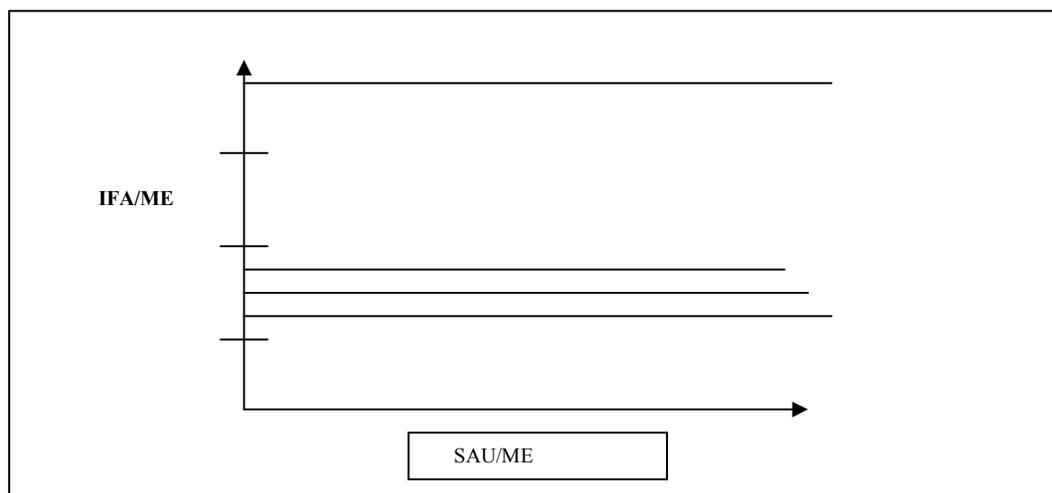


Figura 12. Comparación de la eficiencia de una empresa familiar tipo II, en la relación al URS de la región de las aldeas de Pachalum. 2006.

De acuerdo con los datos, indica un valor de Q3140.67 ME por año (Llano Grande), de Q 2,897.78 ME por año (Agua Zarca), de Q3318.75 ME por año (El Tamarindo), lo que resulto ser bajo, al compararlo con el Umbral de reproducción de la región, el cual es de Q8400.00 ME por año. Bajo estas condiciones sería preferible que la fuerza de trabajo de la empresa vendiera su mano de obra en la región, en donde puede observar que ninguna de las dos aldeas alcanza el URS, lo que indica que es insuficiente para satisfacer todas las necesidades básicas de las familias.

Es posible definir un umbral mínimo de Superficie Agrícola Util/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 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 los agricultores encuestados de la Topología I de las aldeas mencionadas, para el cultivo de maíz y frijol.

En la ecuación obtenida  $y = a + bx$  se sustituyó el valor de Y por el valor de URS calculado para la región (Q8400.00 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 lo 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 cierto número de encuestados dependiendo del tamaño de la comunidad.

Al sustituir el valor de Y por el URS regional de Q8400.00 y luego despejar el valor de X se obtuvieron los datos que indican para alcanzar el URS bajo las condiciones de suelo existentes y la capacidad técnico-productiva de los agricultores de la aldea. En los tres 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 implementación tecnológica.

## 6.9.2 Evolución de las empresas familiares

### 6.9.2.1 Empresa Tipo I

#### A. Nivel de sistema finca

Con base a 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.

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, que se refleja en el valor agregado. 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 retraso hacia la etapa de subsistencia.

#### B. Nivel de sistema finca

La eficiencia de la finca informadas a través del indicador 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 comparar algunos de los bienes anteriormente mencionados, al tener un IFN bajo, debido a los precios actuales en el mercado.

#### C. 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 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.

### 6.9.2.2 Empresa Tipo II

#### A. Nivel de sistema cultivo

Al igual que el tipo I este tipo de productores maneja los sistemas de cultivos de maíz y frijol en asocio, y algunos otros cultivos. Los resultados económicos indican que la eficiencia en el uso de la tierra es baja, 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 topología I.

El nivel tecnológico es mayor comparado con la topología I, pero sigue siendo bajo, lo que se refleja en el valor agregado. Esto indica más utilización de mano de obra que de tecnología. En el futuro este tipo de agricultores disminuirá un poco más su siembra de maíz y frijol en asocio y aumentará su producción de hortalizas o frutas.

#### B. Nivel del sistema finca

La eficiencia de la finca informada a través del IFN relativamente baja. Es un indicador que demuestra la capacidad de capitalización del a 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. En teoría, con lo anterior se puede decir que tienen la posibilidad de poder comprar ganado y/o equipo de trabajo.

## VII. CONCLUSIONES

7.1 La comunidad de Llano Grande posee una extensión aproximada de 150 ha, de las que el 27% son utilizadas para bosque denso, otro 27% para bosque ralo. El 33% para cultivos limpios, incluye viviendas y huertos familiares y el 13% corresponde a la siembra de pastos. En Agua Zarca de las 90 ha de su extensión, un 17% corresponde a bosque denso, un 22% a bosque ralo, el 33% corresponde a cultivos limpios incluyendo las viviendas y un 28% corresponde a pastizal. Para la comunidad de El Tamarindo, de las 60 ha que posee aproximadamente, un 33% corresponde a bosque denso, el 17% a bosque ralo, un 42% a cultivo limpio incluyendo las viviendas y un 8% para pastizales.

7.2 Para la comunidad de Llano Grande el 47% del área total corresponde a la clase IV, el 30% a la clase VI, un 20% a la clase VII y un 3% a la clase VIII. Para la comunidad de Agua Zarca el 44% corresponde a la clase IV, un 22% a la clase VI, un 22% a la clase VII y un 12% a la clase VIII. Para la comunidad de El Tamarindo el 50% corresponde a la clase IV, un 17% a la clase VI, un 25% a la clase VII y un 8% a la clase VIII.

7.3 Los terrenos de área boscosa son de uso particular. Las especies predominantes son: Tecomasuchile (*Cochlospermum vitifolium*), Caoba (*Swietenia humilias*), Plumagillo (*Alvaradoa amorphoides*), Sabal (*Sabal guatemalensis*), Guacamayo (*Phyllocarpus septentrionalis*), Murul (*Ceiba aescutifolia*), cedrillo (*Cedrella mexicana*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Pino (*Pinus oocarpa*), Lengua de vaca (*Curatella americana*), Encino (*Quercus* sp.), Nance (*Birsonina crassifolia*). Los cuales son utilizados para leña, carbón, troncos y extracción de brea y aguarrás para el caso de los pinos.

7.4 La comunidad de Llano Grande posee un nacimiento denominado Ojo de agua y dentro de su territorio pasa el río Las Vegas o Tumbadero. Las aguas de este último sirven para riego de los cultivos. Mientras que las comunidades de Agua

Zarca y Tamarindo cerca pasa el río El Anono, en la parte alta de la cuenta del río Motagua. Las aguas del río Anono es empleado para riego.

7.5 La población de las tres aldeas es originaria del departamento de El Quiché y pertenece a la etnia Quiché. En las aldeas predomina la religión católica. La forma de comunicarse entre los pobladores es a través de la lengua castellana y muy pocos hablan Quiché.

7.6 La comunidad de Llano Grande posee 115 familias, 691 habitantes. La población económicamente activa –PEA- de 436 habitantes, y su densidad poblacional es de 460 habitantes/km<sup>2</sup>. Agua Zarca posee 85 familias, 433 habitantes, la PEA es de 312 habitantes y su densidad poblacional es de 481 habitantes/km<sup>2</sup>. El Tamarindo posee 40 familias, 187 habitantes, 311 habitantes/km<sup>2</sup> es su densidad poblacional y la PEA es de 112 personas.

7.7 Se determinaron dos grupos de agricultores, dependiendo de los cultivos al cual se dedican. El tipo I siembra en asocio maíz y frijol y vende su mano de obra durante el año. La topología II siembra maíz, frijol, frutas (tamarindo, aguacate), rosa de jamaica, poco de pasto, café, caña de azúcar.

7.8 Al realizar el análisis del sistema a nivel de cultivo, los resultados muestran que los productores de las aldeas manejan los factores tierra, trabajo, capital en una eficiencia muy baja, con relación al costo de oportunidad. Por ejemplo para los agricultores Tipo I, el valor agregado en promedio para las comunidades es de 82.27%, lo que indica que únicamente el 17.73% del valor de los productos (quintal de maíz y frijol) corresponde a la aplicación de los insumos y la tecnología. Manifestándose que los productores utilizan mucha fuerza de trabajo y poca tecnología en su producción, el cual es influido por la carencia de capital.

7.9 Al analizar el sistema a nivel de finca, la eficiencia productiva económica de las empresas familiares de las aldeas se obtuvo a través del ingreso familiar neto –

IFN-. En promedio para las tres comunidades, el ingreso familiar neto –IFN- es de Q 669.17 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, ya que el agricultor tiene que aportar un fondo para empezar el nuevo ciclo agrícola y otra parte conservarla para emergencias familiares.

7.10 De acuerdo al análisis a nivel de región, para la comunidad de Llano Grande el valor del Umbral de Reproducción es de Q 2,868.33 miembros equivalentes –ME-; para el caso de Agua Zarca, de Q 2,686.67 ME por año y, de Q3158.75 ME por año para la comunidad de El Tamarindo, lo que resulta ser bajo, al compararlo con el Umbral de reproducción de la región, el cual es de Q8400.00 ME por año. Bajo estas condiciones es preferible que la fuerza de trabajo de la empresa venda su mano de obra en la región. Se observa que ninguna de las tres aldeas alcanza el umbral de reproducción simple –URS-, lo que indica que no logran satisfacer todas las necesidades básicas de las familias.

## VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1 Con el propósito de resolver los problemas principales de alimentación, salud, vivienda, etc., sería interesante considerar el valor del Umbral de Reproducción, como punto de partida para cualquier implementación de proyectos de desarrollo comunal en las tres comunidades.
- 8.2 Son muy susceptibles a los procesos de aumento de la frontera agrícola y crecimiento poblacional lo que podrían causar la destrucción de los recursos naturales en un mediano plazo, por lo tanto se necesitan planes de manejo sostenible.
- 8.3 Las instituciones que colaboran con las aldeas, necesitan implementar programas de desarrollo, que incluyan a personas del sexo femenino, debido a que cerca de la mitad de la PEA son mujeres.
- 8.4 Es indispensable que los pobladores de las aldeas reciban capacitaciones sobre manejo sostenible de producción agrícola, pecuaria y forestal con tecnologías actualizadas y de impacto para la economía de las mismas.
- 8.5 Resulta imprescindible capacitar y facilitar a los productores en los estudios de mercado, iniciando con las de tipo local.
- 8.6 Implementar programas de tipo agrícola, en el cual se monten ensayos para demostrar y diversificar otros productos agrícolas como la rosa de jamaica, el tamarindo y otros árboles frutales, como los arándanos o la carambola que han dado buenos resultados en otras comunidades de clima cálido.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Amador, M; Duran, C; Ruiz, V; Barquero, L. 1995. Caracterización socio-productiva y topología de productores del cantón De Acosta. San José, Costa Rica, Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense. 63 p.
2. Bertalanffy, LV. 1984. Teoría general de los sistemas. México, Fondo de Cultura Económica. 331 p.
3. Elías Gramajo, SA. 1999. El diagnóstico –una guía metodológica-. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 21 p.
4. FAO, CL. 1991. Diagnóstico de sistemas agrarios, una metodología operativa y tres estudios de caso en Chile. Santiago, Chile. 170 p.
5. FUNCEDE (Fundación Centroamericana de Desarrollo, GT). 2000. Diagnóstico institucional de la municipalidad de Pachalum, departamento de Quiché. Guatemala. 43 p.
6. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1975. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Granados, no. 2060-I. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
7. Hernández López, EH. 1999. Diagnóstico general del caserío Chuaxajil, Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 50 p.
8. López Estrada, JR. 1997. Evaluación de la eficiencia económica de las empresas campesinas de la comunidad agraria Monseñor Romero, Santo Domingo Suchitepéquez, Suchitepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 52 p.
9. Martínez Lira, EM. 2000. Caracterización del sistema de producción agrícola de las aldeas de Xepanil y Xeabaj, del municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 89 p.

10. Nájera Caal, MA. 2000. Consideraciones básicas para la caracterización del componente socioeconómico. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 14 p.
11. Nájera Caal, MA. 2000. La economía campesina al final del milenio documento de apoyo al curso teoría de sistemas. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 4 p.
12. Nájera, M *et al.* 1998. Caracterización del sistema agrario que comprende la zona de retornados Nueva Esperanza, Nentón, Huehuetanango, Guatemala. Guatemala, FAO / USAC. 140 p.
13. Obiols Del Cid, R. 1983. Mapa de clasificación de zonas de vida de Guatemala (sistema Holdridge). Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:600,000.
14. Paredes, P. 1999. El método de la observación (manual de trabajo de campo). 2 ed. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 60 p.
15. Simmons, CS; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.
16. Sitún Alvizures, M. 1994. Situación del empleo e ingreso del sector agrícola en Guatemala. *Tikalía* 12(2): 99-104 p.
17. Tabarini, A. 1984. Control de calidad del agua en curso de microbiología sanitaria (1, 1984, Guatemala). Memoria. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria. 20 p.
18. Universidad Nacional, Facultad de Agronomía, CR. 1995. Guía metodológica de diagnóstico para la planificación sostenible de los sistemas agrarios. San José, Costa Rica, Campus Omar Diego. 540 p.
19. Valdez Morataya, MV; Elías Velásquez, FR. 2000. Diagnóstico general de la producción agrícola del municipio de Pachalum, del departamento de Quiché. Diagnostico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 40 p.

20. Valdez Morataya, MV. 2001. Informe general de servicios. Informe EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 74 p.

## **X. ANEXOS**

**ANEXO 1**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS  
 TESIS DE GRADO

No. Boleta

Comunidad

**BOLETA**

Tipo de productor \_\_\_\_\_

**CAPITULO I. SITUACIÓN PASADA**

1. Es originario de esta comunidad SI  NO  Pasea a pregunta 3

2. ¿Usted es originario de esta comunidad?

---



---



---



---

3. ¿Cuánto tiempo lleva sembrando?

---

**CAPITULO II. SITUACIÓN ACTUAL**

1. Además de la agricultura a que otra actividad se dedica

---

2. Cómo siembra usted el maíz, frijol, etc., ¿y después qué le hace? ¿Y después que utiliza, que le hecha? (cultivos de subsistencia)

---



---



---



---

3. Cómo siembra usted otros cultivos ¿y después qué le hace? ¿Y después que utiliza, que le hecha? (cultivos comerciales)

---



---



---



---

## CAPITULO III. CARACTERÍSTICAS DE LA FAMILIA DEL PRODUCTOR

## 1. Composición familiar

Rango de edad	Cantidad
Menor de 14 años	
14-60 años hombres	
14-60 años mujeres	
Mayores de 60 años	

## 2. Características culturales

Rango de edad	Habla español	Sabe leer	Sabe escribir	Observaciones
Padre				
Madre				
Hijos mayor de 14 años				
Hijas mayor de 14 años				
Abuelos				

## 3. Capital de la empresa

Concepto	Cantidad	Valor (Q)
Tierra para cultivos		
Tierra para vivienda		
Vivienda		
Maquinaria		
Equipo		
Bodegas		
Insumos		
Ganado		
Vehículos		
TOTAL		

## 4. Procedencia del Ingreso

Concepto	Cantidad	Área (Mz)	Valor (Q)
Productos vendidos			
Productos consumidos			
Subproductos vendidos			
Subproductos consumidos			
TOTAL			

## 5. Otros ingresos

Concepto	Valor (Q)
Productos forestales vendidos	
Productos forestales consumidos	
Productos pecuarios vendidos	
Productos pecuarios consumidos	
Venta de mano de obra (padre)	
Venta de mano de obra (hijos)	
Ayuda monetaria externa (migración)	
TOTAL	

## CAPITULO IV. GASTOS DE REPRODUCCIÓN SIMPLE (GRS)

## 1. Reproducción de la familia

Concepto	Costo Mensual (Q)	Costo anual (Q)
Alimentación		
Salud		
Vivienda		
Vestuario		
Educación		
Recreación		
TOTAL		

## 2. Costos de producción para cultivos de subsistencia

Concepto	Cantidad	Costo Unitario (Q)	Costo Total (Q)
Mano de obra:			
Preparación de suelos			
Siembra			
Control de malezas			
Control de plagas			
Control de enfermedades			
Cosecha			
Acarreo, limpia y almacenado			
Venta			
Insumos:			
Fertilizantes			
Insecticidas			
Funguicidas			
Adherentes y otros			
Costales, pitas, tutores			
Equipo:			
Bomba de fumigar			
Arado			
Machete			
TOTAL			

## 2. Costos de producción para cultivos comerciales

Concepto	Cantidad	Costo Unitario (Q)	Costo Total (Q)
Mano de obra: Preparación de suelos Siembra Control de malezas			
Control de plagas Control de enfermedades Cosecha Acarreo, limpia y almacenado			
Venta Insumos: Fertilizantes Insecticidas			
Funguicidas Adherentes y otros Costales, pitas, tutores Equipo: Bomba de fumigar			
Arado Machete TOTAL			

**ANEXO 2**

Análisis estadístico en el cultivo de maíz, aldea Llano Grande, Tipología I.

## LLANO GRANDE

No.	MAIZ		PRECIO: Q100,00		
	X	Y	X <sup>2</sup>	XY	
1	0,11	350	0,0121	38,5	
2	0,88	3200	0,7744	2816	
3	0,77	2700	0,5929	2079	
4	0,33	1200	0,1089	396	
5	0,33	1200	0,1089	396	
6	0,33	1100	0,1089	363	
7	0,66	2400	0,4356	1584	
8	0,77	2900	0,5929	2233	
9	0,11	400	0,0121	44	
10	0,22	800	0,0484	176	
11	0,44	1600	0,1936	704	
12	0,44	1350	0,1936	594	
13	0,66	2300	0,4356	1518	
14	0,66	2200	0,4356	1452	
15	0,77	2800	0,5929	2156	
16	0,88	3100	0,7744	2728	
17	0,88	3200	0,7744	2816	
18	0,44	1500	0,1936	660	
19	0,22	750	0,0484	165	
20	0,33	1100	0,1089	363	
21	0,33	1000	0,1089	330	
22	0,66	2400	0,4356	1584	
23	0,88	3000	0,7744	2640	
24	0,66	2400	0,4356	1584	
25	0,11	400	0,0121	44	
26	0,11	400	0,0121	44	
27	0,11	350	0,0121	38,5	
28	0,33	750	0,1089	247,5	
29	0,11	350	0,0121	38,5	
30	0,11	325	0,0121	35,75	
	13,64	47525	8,47	29867,75	

**b=3641,29**

**a=-71,41**

**x=2,32**

## Análisis estadístico en el cultivo de frijol, aldea Llano Grande, Tipología I.

FRIJOL No.	PRECIO: Q 250.00 X	Y	X <sup>2</sup>	XY	
1	0,11	187,5	0,0121	20,625	
2	0,88	1000	0,7744	880	
3	0,77	875	0,5929	673,75	
4	0,33	375	0,1089	123,75	
5	0,33	325	0,1089	107,25	
6	0,33	350	0,1089	115,5	
7	0,66	900	0,4356	594	
8	0,77	1000	0,5929	770	
9	0,11	200	0,0121	22	
10	0,22	300	0,0484	66	
11	0,44	750	0,1936	330	
12	0,44	750	0,1936	330	
13	0,66	800	0,4356	528	
14	0,66	1050	0,4356	693	
15	0,77	1300	0,5929	1001	
16	0,88	1200	0,7744	1056	
17	0,88	1300	0,7744	1144	
18	0,44	700	0,1936	308	
19	0,22	350	0,0484	77	
20	0,33	300	0,1089	99	
21	0,33	250	0,1089	82,5	
22	0,66	600	0,4356	396	
23	0,88	1100	0,7744	968	
24	0,66	1125	0,4356	742,5	
25	0,11	200	0,0121	22	
26	0,11	187,5	0,0121	20,625	
27	0,11	200	0,0121	22	
28	0,33	300	0,1089	99	
29	0,11	225	0,0121	24,75	
30	0,11	200	0,0121	22	
	13,64	18400	8,47	11338,25	

**b=1310,37****a=17,55****x=6,39**

## Análisis estadístico en el cultivo de maíz, aldea Agua Zarca, Tipología I.

AGUA ZARCA No.	MAIZ X	PRECIO:100,00 Y	X <sup>2</sup>	XY	
1	0,11	400	0,012	44	
2	0,88	3200	0,77	2816	
3	0,77	2800	0,59	2156	
4	0,33	1200	0,11	396	
5	0,33	1500	0,11	495	
6	0,33	1300	0,11	429	
7	0,66	2400	0,44	1584	
8	0,77	2800	0,59	2156	
9	0,11	500	0,012	55	
10	0,22	800	0,05	176	
11	0,44	1600	0,19	704	
12	0,44	1500	0,19	660	
13	0,66	2400	0,44	1584	
14	0,66	2300	0,44	1518	
15	0,77	2700	0,59	2079	
16	0,88	3100	0,77	2728	
17	0,88	2900	0,77	2552	
18	0,44	1700	0,19	748	
19	0,22	800	0,05	176	
20	0,33	1100	0,11	363	
	10,23	37000	6,534	23419	

$$b=3452,94$$

$$a=83,82$$

$$x=2,41$$

## Análisis estadístico en el cultivo de frijol, aldea Agua Zarca, Tipología I.

FRIJOL No.	PRECIO: 250,00 X	Y	X <sup>2</sup>	XY	
1	0,11		200	0,012	22
2	0,88		1000	0,77	880
3	0,77		875	0,59	673,75
4	0,33		375	0,11	123,75
5	0,33		400	0,11	132
6	0,33		350	0,11	115,5
7	0,66		750	0,44	495
8	0,77		800	0,59	616
9	0,11		150	0,012	16,5
10	0,22		300	0,05	66
11	0,44		400	0,19	176
12	0,44		450	0,19	198
13	0,66		750	0,44	495
14	0,66		750	0,44	495
15	0,77		850	0,59	654,5
16	0,88		900	0,77	792
17	0,88		1000	0,77	880
18	0,44		425	0,19	187
19	0,22		300	0,05	66
20	0,33		350	0,11	115,5
	10,23		11375	6,534	7199,5

**b=1061,34****a=-137,73****x=8,04**

## Análisis estadístico en el cultivo de maíz, aldea Tamarindo, Tipología I.

TAMARINDOMAIZ NO.	X	PRECIO: 100,00 Y	X <sup>2</sup>	XY	
1	0,88	3200	0,77	2168	
2	0,66	2400	0,44	1584	
3	0,66	2400	0,44	1584	
4	1,1	4000	1,21	4400	
5	0,66	2400	0,44	1584	
6	0,88	3500	0,77	3080	
7	0,77	2800	0,59	2156	
8	0,88	3000	0,77	2640	
9	0,44	1600	0,19	704	
10	0,88	3000	0,77	2640	
11	0,33	1500	0,11	495	
12	0,77	2800	0,59	2156	
13	0,88	3300	0,77	2904	
	9,79	35900	7,86	28095	

$$b=1059,54$$

$$a=1963,62$$

$$x=6,07$$

## Análisis estadístico en el cultivo de frijol, aldea Tamarindo, Tipología I.

FRIJOL NO.	PRECIO:250,00 X	Y	X <sup>2</sup>	XY	
1	0,88	1000	0,77	880	
2	0,66	750	0,44	495	
3	0,66	750	0,44	495	
4	1,1	1875	1,21	2062,5	
5	0,66	1125	0,44	742,5	
6	0,88	1000	0,77	880	
7	0,77	875	0,59	673,75	
8	0,88	1000	0,77	880	
9	0,44	600	0,19	264	
10	0,88	1000	0,77	880	
11	0,33	450	0,11	148,5	
12	0,77	875	0,59	673,75	
13	0,88	1200	0,77	1056	
	9,79	12500	7,86	10131	

$$b=1472,24$$

$$a=-147,17$$

$$x=5,71$$

## Análisis estadístico en el cultivo de maíz, aldea Llano Grande, Tipología II.

## LLANO GRANDE

No.	MAIZ		PRECIO: Q100,00		
	X	Y	X <sup>2</sup>	XY	
1	0,11	400	0,0121	44	
2	0,88	3300	0,7744	2904	
3	0,77	2500	0,5929	1925	
4	0,33	1100	0,1089	363	
5	0,33	1150	0,1089	379,5	
6	0,33	1300	0,1089	429	
7	0,66	2100	0,4356	1386	
8	0,77	2800	0,5929	2156	
9	0,11	350	0,0121	38,5	
10	0,22	700	0,0484	154	
11	0,44	1700	0,1936	748	
12	0,44	1300	0,1936	572	
13	0,66	2800	0,4356	1848	
14	0,66	2100	0,4356	1386	
15	0,77	2700	0,5929	2079	
16	0,88	3200	0,7744	2816	
17	0,88	3300	0,7744	2904	
18	0,44	1550	0,1936	682	
19	0,22	800	0,0484	176	
20	0,33	1000	0,1089	330	
21	0,33	1100	0,1089	363	
22	0,66	2300	0,4356	1518	
23	0,88	2800	0,7744	2464	
24	0,66	2300	0,4356	1518	
25	0,11	300	0,0121	33	
26	0,11	400	0,0121	44	
27	0,11	400	0,0121	44	
28	0,33	780	0,1089	257,4	
29	0,11	360	0,0121	39,6	
30	0,11	350	0,0121	38,5	
	13,64	47240	8,47	29639,5	

$$b=8161,04$$

$$a=-2135,88$$

$$x=1,29$$

## Análisis estadístico en el cultivo de frijol, aldea Llano Grande, Tipología II.

FRIJOL No.	PRECIO: Q250,00		X <sup>2</sup>	XY	
	X	Y			
1	0,11	187	0,0121	20,57	
2	0,88	1500	0,7744	1320	
3	0,77	1400	0,5929	1078	
4	0,33	600	0,1089	198	
5	0,33	700	0,1089	231	
6	0,33	650	0,1089	214,5	
7	0,66	1125	0,4356	742,5	
8	0,77	1100	0,5929	847	
9	0,11	200	0,0121	22	
10	0,22	400	0,0484	88	
11	0,44	750	0,1936	330	
12	0,44	700	0,1936	308	
13	0,66	500	0,4356	330	
14	0,66	550	0,4356	363	
15	0,77	1000	0,5929	770	
16	0,88	1300	0,7744	1144	
17	0,88	1350	0,7744	1188	
18	0,44	750	0,1936	330	
19	0,22	400	0,0484	88	
20	0,33	560	0,1089	184,8	
21	0,33	550	0,1089	181,5	
22	0,66	1000	0,4356	660	
23	0,88	1200	0,7744	1056	
24	0,66	890	0,4356	587,4	
25	0,11	200	0,0121	22	
26	0,11	150	0,0121	16,5	
27	0,11	170	0,0121	18,7	
28	0,33	500	0,1089	165	
29	0,11	125	0,0121	13,75	
30	0,11	175	0,0121	19,25	
	13,64	20682	8,47	12537,47	
	<b>b=1379,82</b>				
	<b>a=62,04</b>				
	<b>x=6,04</b>				

## Análisis estadístico en el cultivo de maíz, aldea Agua Zarca, Tipología II.

AGUA ZARCA No.	MAIZ X	PRECIO:100,00 Y	X <sup>2</sup>	XY	
1	0,11	400	0,012	44	
2	0,88	3300	0,77	2904	
3	0,77	2600	0,59	2002	
4	0,33	1050	0,11	346,5	
5	0,33	900	0,11	297	
6	0,33	1000	0,11	330	
7	0,66	2300	0,44	1518	
8	0,77	2700	0,59	2079	
9	0,11	450	0,012	49,5	
10	0,22	900	0,05	198	
11	0,44	1300	0,19	572	
12	0,44	1400	0,19	616	
13	0,66	2300	0,44	1518	
14	0,66	2000	0,44	1320	
15	0,77	2600	0,59	2002	
16	0,88	3000	0,77	2640	
17	0,88	2800	0,77	2464	
18	0,44	1600	0,19	704	
19	0,22	700	0,05	154	
20	0,33	1000	0,11	330	
	10,23	34300	6,534	22088	

$$b=3491,40$$

$$a=-642,52$$

$$x=2,59$$

## Análisis estadístico en el cultivo de frijol, aldea Agua Zarca, Tipología II.

FRIJOL No.	PRECIO: 250,00		X <sup>2</sup>	XY	
	X	Y			
1	0,11	190	0,012	20,9	
2	0,88	1200	0,77	1056	
3	0,77	800	0,59	616	
4	0,33	300	0,11	99	
5	0,33	500	0,11	165	
6	0,33	400	0,11	132	
7	0,66	800	0,44	528	
8	0,77	750	0,59	577,5	
9	0,11	150	0,012	16,5	
10	0,22	300	0,05	66	
11	0,44	400	0,19	176	
12	0,44	450	0,19	198	
13	0,66	800	0,44	528	
14	0,66	850	0,44	561	
15	0,77	900	0,59	693	
16	0,88	1100	0,77	968	
17	0,88	1200	0,77	1056	
18	0,44	600	0,19	264	
19	0,22	375	0,05	82,5	
20	0,33	450	0,11	148,5	
	10,23	12515	6,534	7951,9	
	<b>b=1191,43</b>	<b>a=16,33</b>	<b>x=7,03</b>		

## Análisis estadístico en el cultivo de maíz, aldea El Tamarindo, Tipología II.

TAMARINDOMAIZ NO.	PRECIO: 100,00		X <sup>2</sup>	XY	
	X	Y			
1	0,88	2800	0,77	2464	
2	0,66	2400	0,44	1584	
3	0,66	2100	0,44	1386	
4	1,1	3900	1,21	4290	
5	0,66	2500	0,44	1650	
6	0,88	3300	0,77	2904	
7	0,77	2600	0,59	2002	
8	0,88	3100	0,77	2728	
9	0,44	1400	0,19	616	
10	0,88	3100	0,77	2728	
11	0,33	1100	0,11	363	
12	0,77	2600	0,59	2002	
13	0,88	3000	0,77	2640	
	9,79	33900	7,86	27357	
	<b>b=3750</b>	<b>a=-216,39</b>	<b>x=1,34</b>		

## Análisis estadístico en el cultivo de frijol, aldea El Tamarindo, Tipología II.

FRIJOL NO.	PRECIO:250,00 X	Y	X <sup>2</sup>	XY	
1	0,88	1000	0,77	880	
2	0,66	750	0,44	495	
3	0,66	750	0,44	495	
4	1,1	1875	1,21	2062,5	
5	0,66	1125	0,44	742,5	
6	0,88	1000	0,77	880	
7	0,77	875	0,59	673,75	
8	0,88	1000	0,77	880	
9	0,44	600	0,19	264	
10	0,88	1000	0,77	880	
11	0,33	450	0,11	148,5	
12	0,77	875	0,59	673,75	
13	0,88	1200	0,77	1056	
	9,79	12500	7,86	10131	
	<b>b=1472,24</b>				
	<b>a=-147,17</b>				
	<b>x=5,71</b>				