

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA- CIFA
ASESORA: ARQUITECTA ALBA LUZ FERNÁNDEZ SIERRA

PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO
A LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE
LA REGIÓN NOR-OCCIDENTE DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA



SILVIA OTILIA ALCAHÉ IZAGUIRRE – 7804065
LUIS GIOVANNI BALCONI TURCIOS – 8110136
GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2005.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

JUNTA DIRECTIVA

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Vocal I	Arq. Jorge Arturo González Peñate
Vocal II	Arq. Raúl Estuardo Monterroso Juárez
Vocal III	Arq. Jorge Escobar Ortiz
Vocal IV	Br. José Manuel Barrios Recinos
Vocal V	Br. Herberth Manuel Santizo Rodas
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón

TERNA EXAMINADORA

Arq. Alba Luz Fernández Sierra
Arq. Mabel Daniza Hernández Gutiérrez
Arq. Ingrid Celeste Santa Cruz Abauta

ASESORA

Arq. Alba Luz Fernández Sierra

IMPRÍMASE

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Decano

Arq. Alba Luz Fernández Sierra
Asesora

Silvia Otilia Alcahé Izaguirre
Sustentante

Luis Giovanni Balconi Turcios
Sustentante

DEDICATORIA

Luis Giovanni Balconi Turcios

A DIOS	Por darme las oportunidades y las facultades para salir adelante en todos mis propósitos.
A MI PADRE (QDEP)	Como un reconocimiento a todos sus esfuerzos.
A MI MADRE	Agradeciéndole toda su paciencia y su apoyo incondicional.
A MI ESPOSA	Quien ha compartido mis trabajos y desvelos y ahora una nueva meta alcanzada.
A MIS HIJOS	Por todo su apoyo y cariño, como un ejemplo de que todo se puede alcanzar en la vida mediante el trabajo, la decisión y el esfuerzo.
A MIS HERMANOS	Por todo el apoyo moral.
A TODA MI FAMILIA	Con todo cariño.
A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	Por ser mi casa de estudios, en especial, a la Facultad de Arquitectura.

DEDICATORIA

Silvia Otilia Alcahé Izaguirre

A DIOS

A MIS PADRES

Jaime Alcahé De León.
Consuelo I. de Alcahé.

A MI ESPOSO

Fernando Ramírez L.

A MIS HIJAS

Maria Alejandra.
Sara Maria.
Silvia Maria.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación surgió con base en los vacíos existentes identificados en el estudio de la temática de vivienda detectados en el Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda organizado por CIFA, instrumento que agrupó todos los estudios, documentos e instituciones relacionadas con la vivienda y que generó la base de datos para la creación del Centro de Estudios en Vivienda, CEVI, cuyo objetivo es proyectarse hacia la sociedad guatemalteca, dando soluciones a proyectos habitacionales y de urbanismo.¹

Para fines de proceso de investigación, cada línea temática de la vivienda (Desarrollo Social, Desarrollo Tecnológico, Aspecto Histórico, Aspectos Ambientales, Prevención de Desastres y Políticas de Vivienda) fue desarrollada por un grupo de trabajo integrado por estudiantes en proceso de graduación, asignándole a cada grupo una de las ocho Regiones en que se divide política y administrativamente el país, excluyendo a la Región Metropolitana, que debido al alto grado de complejidad se consideró como objeto de un estudio posterior; se definió a la Región VII Nor-Occidente de Guatemala, conformada por los departamentos de Huehuetenango y Quiché, como el contexto Regional para esta investigación.

Debido a la falta de estudios relacionados con la temática de vivienda con énfasis en Tecnología Apropiada y Medio Ambiente y con base al diagnóstico que demuestra el grado de deterioro ambiental, es que surge la necesidad de plantear la propuesta de un Paquete Tecnológico, que mitigue dicho deterioro y que sirva para aplicarse en las comunidades de la Región Nor Occidental del país.

¹ Fernández Sierra, Alba Luz. Marco Lógico CEVI. Págs. 1 a 4.

Dentro del Paquete Tecnológico se pretende fomentar el uso de proyectos integrados y sistemas constructivos tradicionales, mejorados técnicamente para que cumplan el propósito de beneficiar a la mayor cantidad de población posible.

Contempla incluir un Plan de Capacitación y de Seguimiento que norme las acciones en las etapas Pre, Durante y Post ejecución del proyecto, para garantizar un mejor uso y aprovechamiento de los elementos de Paquete Tecnológico.

El estudio se desarrolla en seis capítulos, en los que se explica a profundidad cada uno de los aspectos mencionados, siendo éstos:

- **Capítulo I Marco Conceptual:** Se identifica el proceso por medio del cual se precisa el problema, se delimita el área de estudio, se plantean los objetivos y se expone el proceso metodológico utilizado para la investigación.
- **Capítulo II Marco Teórico:** Se presenta la definición de los términos involucrados en el estudio de la Vivienda, los Asentamientos Humanos, los Servicios y la Infraestructura, el Medio Ambiente, los Bosques y la Tecnología Apropriada.
- **Capítulo III Marco Institucional:** Se enumeran las Leyes, Reglamentos y Políticas, relacionadas con la Vivienda, Tecnología y Medio Ambiente, así como a las Instituciones que tienen presencia en la Región.

- **Capítulo IV Marco referencial:** Se describen las características generales de los departamentos que conforman la Región VII, también los criterios para la selección del departamento con prioridad de atención, del municipio específico a trabajar, un diagnóstico del mismo, resultados y conclusiones.

- **Capítulo V Propuesta de Paquete Tecnológico:** Se presentan los criterios generales para seleccionar los proyectos de Tecnología Apropriada que conformarán el Paquete Tecnológico. Se explican los fundamentos del funcionamiento de los elementos del Paquete Tecnológico, así como las conclusiones más importantes de cada uno de ellos. Se incluyen las especificaciones y los planos de la Propuesta Específica Tecnológica.

- **Capítulo VI Plan de Capacitación:** Se plantea el proceso a seguir para la promoción, el mejor uso, mantenimiento y funcionamiento de los elementos que conforman el Paquete Tecnológico.

Como resultado final de este estudio, se propone realizar una reestructuración de la mecánica para detectar necesidades y proponer soluciones a las comunidades del área rural, también un reordenamiento del rol de cada una de las instituciones que resultan involucradas en la actividad de proyectar y ejecutar programas de desarrollo para las comunidades rurales, y realizar cambios drásticos en la forma de ejecutar varios proyectos aislados al integrarlos en uno solo que resuelva varias de las necesidades en forma simultánea.

ÍNDICE GENERAL		Pág.	CAPÍTULO II.		Pág.
INTRODUCCIÓN.....		I	2	MARCO TEÓRICO.....	22
CAPÍTULO I			2.1	La Vivienda.....	22
1. MARCO CONCEPTUAL		1	2.1.1	Vivienda de Interés Social.....	23
1.1 Antecedentes.....		1	2.1.2	Vivienda de Interés Social de Crecimiento Progresivo.....	23
1.1.1. Antecedentes Relativos a la Tecnología Apropriada.....		7	2.1.3	Vivienda Unifamiliar.....	23
1.1.2. Antecedentes Estadísticos.....		12	2.1.4	Vivienda Vernácula.....	23
1.2 Problema.....		15	2.1.5	Vivienda Precaria.....	24
1.3 Alcances del Estudio.....		16	2.1.6	Vivienda Informal.....	24
1.4 Justificación.....		17	2.1.7	Vivienda Urbana.....	24
1.5 Objetivos.....		18	2.1.8	Vivienda Rural.....	24
1.5.1 General.....		18	2.1.9	Vivienda Digna.....	24
1.5.2 Específicos.....		18	2.1.10	Formas de Producción de la Vivienda.....	25
1.6 Metodología.....		18	2.1.10.1	Forma Artesanal.....	25
1.6.1 Proceso Metodológico.....		18	2.1.10.2	Forma Industrial.....	25
1.6.2 Técnicas de recolección de datos		19	2.2	Los Asentamientos Humanos.....	25
1.6.3 Instrumentos de recolección de datos.....		20	2.2.1	Asentamiento Humano.....	25
			2.2.2	Asentamiento Urbano.....	25
			2.2.3	Asentamiento Rural.....	26
			2.2.4	Asentamiento Precario.....	26
			2.3	Los Servicios y La Infraestructura.....	26

2.3.1	Instituciones dentro de la vivienda o en sus alrededores inmediatos.....	26	2.4.15	Biodegradación.....	30
2.3.2	Equipamiento Básico.....	26	2.5	Los Bosques.....	31
2.3.3	Agua de uso Doméstico.....	27	2.5.1	Bosque.....	31
2.3.4	Agua Potable.....	27	2.5.2	Deforestación.....	31
2.3.5	Agua Pluviales.....	27	2.5.3	Degradación Forestal.....	31
2.3.6	Aguas Residuales.....	27	2.5.4	Explotación Forestal Sustentable.....	32
2.4	El Medio Ambiente.....	28	2.5.5	Forestación.....	32
2.4.1	Ambiente.....	28	2.6	La Tecnología Apropriada.....	32
2.4.2	Análisis Ambiental.....	28	2.6.1	Tecnología Tradicional Mejorada.....	33
2.4.3	Autorregulación Ambiental.....	28	2.6.2	Tecnología Innovadora.....	33
2.4.4	Clima.....	28	2.6.3	Paquete Tecnológico.....	33
2.4.5	Contaminación.....	28	CAPÍTULO III.		
2.4.6	Contaminación Ambiental.....	29	3	MARCO INSTITUCIONAL.....	34
2.4.7	Diagnóstico.....	29	3.1	Instituciones y Políticas Relacionadas con Vivienda.....	34
2.4.8	Ecosistema.....	29	3.1.1	Constitución Política de La República.....	34
2.4.9	Funciones Ambientales.....	29	3.1.2	Política Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos.....	35
2.4.10	Hábitat.....	30	3.1.3	Acuerdos de Paz.....	36
2.4.11	Impacto Ambiental.....	30			
2.4.12	Participación Social Ambiental.....	30			
2.4.13	Política Ambiental.....	30			
2.4.14	Recursos Naturales.....	30			

3.1.4	Marco Jurídico y Político del Fondo Guatemalteco de Vivienda (FOGUAV).....	36	Comunales.....	39	
3.1.5	Consejos de Desarrollo Urbano Y Rural.....	37	3.3	Instituciones y Políticas Relacionadas con la Tecnología.....	39
3.1.6	Secretaría General de Planificación y Programación De la Presidencia.....	37	3.3.1	Constitución Política de La República.....	39
3.2	Instituciones y Políticas Relacionadas con el medio ambiente.....	37	3.3.2	Ley de creación del Ministerio de Energía y Minas.....	39
3.2.1	Construcción Política de la República de Guatemala.....	37	3.3.3	Políticas de Diversificación de la Oferta Energética.....	40
3.2.2	Ley de creación del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales.....	38	3.3.4	Ley de Incentivos para el Desarrollo de proyectos de Energía renovable.....	40
3.2.3	Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.....	38	3.3.5	Fondo de Inversión Social (FIS).	40
3.2.4	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.....	38	3.3.6	Fondo Nacional Para La Paz (FONAPAZ).....	40
3.2.5	Plan de Acción Ambiental.....	38	3.4	Acción y Cobertura Institucional.....	41
3.2.6	Ley Forestal el Instituto Nacional de Bosques (INAB).....	39	3.4.1	Instituciones con presencia A nivel Nacional.....	41
3.2.7	Política de Tierras Municipales y		CAPÍTULO IV		
			4	MARCO REFERENCIAL.....	43
			4.1	Región Nor-Occidente.....	43

4.2	Departamento de Huehuetenango.....	44	4.5.8	Método utilizado para cocinar.....	59
4.2.1	Datos generales.....	44	4.6	Características Naturales de la	
4.3	Departamento de Quiché.....	45		Región Nor-Occidente.....	60
4.3.1	Datos generales.....	45	4.6.1	Geología.....	60
4.4	Descripción de la zona de estudio.....	46	4.6.2	Fisiografía.....	60
4.4.1	Características Socio-Demográficas		4.6.3	Clima.....	60
	de la Región Nor-Occidente.....	46	4.6.4	Zonas de Vida de la Región.....	61
4.4.1.1	Demografía.....	46	4.6.5	Suelos.....	63
4.4.1.2	Distribución de la		4.6.6	Bosques	65
	Población.....	47	4.6.7	Uso del Suelo.....	67
4.4.1.3	Aspectos Económicos.....	47	4.6.8	Tenencia de la Tierra.....	70
4.4.1.4	Aspectos Socio-Culturales		4.7	Instituciones con presencia a nivel	
	de la Población Actual.....	47		Regional.....	71
4.5	Tipología de la Vivienda en la Región		4.7.1	Organizaciones que desarrollan	
	Nor-Occidente.....	50		Proyectos ambientales en la Región	
4.5.1	Calidad de la Vivienda.....	56		Nor-Occidente.....	71
4.5.2	Servicios.....	57	4.7.1.1	Educación Ambiental.....	71
4.5.3	Energía Eléctrica.....	57	4.7.1.2	Reforestación.....	71
4.5.4	Agua Potable.....	57	4.7.1.3	Saneamiento.....	71
4.5.5	Drenajes.....	58	4.7.1.4	Vivienda.....	71
4.5.6	Infraestructura Vial.....	58	4.8	Análisis de Datos.....	74
4.5.7	Deshechos Sólidos.....	59			

4.9	Diagnóstico de la situación general de la Región VII.....	82	4.13.1	Criterios Ambientales.....	93
4.9.1	Vacios Documentales.....	82	4.13.2	Criterios Climáticos y Naturales...	93
4.9.2	Problemas Ambientales detectados.....	82	4.13.3	Criterios Arquitectónicos.....	94
4.9.2.1	Epidemias y Contaminación de los suelos.....	82	4.13.4	Criterios Sociales.....	94
4.9.2.2	Contaminación del agua...	82	4.13.5	Criterios Institucionales.....	94
4.9.2.3	Deforestación.....	83	4.14	Selección con apego a criterios.....	95
4.9.2.4	Falta de manejo de áreas boscosas.....	83	4.15	Municipio Seleccionado.....	97
4.9.2.5	Falta de Manejo de Desechos sólidos.....	85	4.15.1	Historia del Municipio.....	97
4.9.3	Problemas Institucionales.....	85	4.15.2	Descripción del lugar.....	98
4.9.4	Problemas Socio Económicos.....	85	4.15.3	Clima y Aspectos Físicos y Naturales.....	99
4.10	Conclusiones.....	86	4.15.4	Fiesta titular.....	99
4.11	Recomendaciones.....	87	4.15.5	Población.....	99
4.12	Departamento con índices más críticos	88	4.15.5.1	Crecimiento Poblacional	100
4.12.1	Análisis Comparativos de datos de Quiché.....	89	4.15.6	Educación.....	100
4.13	Criterios de Selección del Municipio a trabajar.....	93	4.15.6.1	Alfabetización.....	100
			4.15.7	Algunos indicadores de salud de San Antonio Ilotenango.....	101
			4.15.7.1	Principales diagnósticos de consultas en salud	101
			4.15.7.2	Mortalidad General.....	102
			4.15.7.3	Principales causas de mortalidad infantil.....	102

4.15.7.4 Niveles de Desnutrición.....	102	4.15.14 Instituciones con presencia a nivel local.....	114
4.15.8 Actividades a que se dedican los hombres.....	103	4.15.15 Organización y participación comunitaria.....	115
4.15.9 División político administrativa.....	103	4.15.15.1 Consejos comunitarios de desarrollo (COCODES).....	115
4.15.10 Tenencia de la tierra.....	103	4.15.15.2 Consejo municipal de desarrollo (COMUDE).....	116
4.15.11 Tipología de la Vivienda.....	105	4.16 Diagnóstico de la situación general del Municipio de San Antonio Ilotenango...	117
4.15.12 Infraestructura.....	111	4.16.1 Vacíos Documentales.....	117
4.15.12.1 Agua.....	111	4.16.2 Problemas Ambientales detectados.....	117
4.15.12.2 Drenajes.....	111	4.16.2.1 Epidemias y contaminación de los suelos.....	117
4.15.12.3 Electricidad.....	111	4.16.2.2 Contaminación del Agua.....	118
4.15.12.4 Equipamiento por comunidades.....	112	4.16.2.3 Deforestación.....	118
4.15.12.5 Servicios comerciales en las comunidades y área urbana	112	4.16.2.4 Falta de manejo de áreas boscosas.....	120
4.15.12.6 Número de hogares con servicio de energía eléctrica	113	4.16.2.5 Pérdida de la Biodiversidad.....	120
4.15.12.7 Vías de Acceso.....	113		
4.15.12.8 Transporte	113		
4.15.13 Tecnología.....	114		
4.15.13.1 Medio utilizado para cocinar.....	114		
4.15.13.2 Eliminación de basura.....	114		

4.16.2.6 Falta de manejo de Desechos sólidos.....	120	5.3.4 Localización dentro de la comunidad.....	145
4.16.3 Problemática Institucional.....	121	5.3.5 Conclusiones relativas a los Biodigestores.....	145
4.16.4 Problemas Socio Económicos...	122	5.4 Fundamentos de Los Bosques Energéticos.....	147
4.16.5 Conclusiones.....	127	5.4.1 Conclusiones Relativas a los Bosques.....	150
4.16.6 Recomendaciones.....	128	5.5 Propuesta Especifica.....	151
CAPÍTULO V.		5.5.1 Estufa.....	151
PROPUESTA DE PAQUETE TECNOLÓGICO.....		5.5.2 Biodigestor.....	160
5.1 Integración de proyectos de Tecnología Apropriada a incluirse en el Paquete Tecnológico.....	129	5.5.3 Bosque Energético.....	167
5.2 Fundamentos del funcionamiento de las estufas ahorradoras de leña.....	136	5.5.4 Presupuesto.....	173
5.2.1 Conclusiones relativas a las estufas ahorradoras.....	138	CAPÍTULO VI.	
5.3 Fundamentos del funcionamiento de los Biodigestores.....	141	6 PLAN DE CAPACITACIÓN.....	177
5.3.1 Clasificación de los Biodigestores.	141	6.1 Etapa de Promoción y divulgación del proyecto.....	177
5.3.2 Tipos de Materia prima.....	142	6.2 Etapa previa a la Construcción del Proyecto.....	179
5.3.3 La Biodigestión.....	142		

6.3	Etapa post-construcción, forma apropiada de uso de los diferentes componentes del proyecto.....	180	Índice de Planos.....	200
6.4	Etapa de seguimiento verificación de Uso y mantenimiento.....	182	Índice de Fotos.....	201
7.	CADENA DE EFECTOS.....	185	Índice de Gráficas.....	202
	CONCLUSIONES GENERALES.....	187	Índice de Tablas.....	203
	RECOMENDACIONES GENERALES.....	189	Índice de Mapas.....	205
	FUENTES DE CONSULTA	191	APÉNDICE 2 Marco Lógico del Proyecto de Graduación.....	206
	FUENTES DE CONSULTA PRIMARIAS.....	192	APÉNDICE 3 Recursos, Técnicas e Instrumentos utilizados.....	211
	FUENTES DE CONSULTA ELECTRÓNICAS.....	193	APÉNDICE 4 Boletas de entrevistas y resultados.....	217
	FUENTES DE CONSULTA BIBLIOGRÁFICAS.....	194	ANEXO 1 Listado de documentos dirigidos a la Región VII Nor Occidente.....	227
	APÉNDICE 1 Índices Específicos.....	197	ANEXO 2 Gráficas varias.....	231
	Índice de Cuadros.....	198		
	Índice de Diagramas.....	199		

CAPÍTULO I

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 ANTECEDENTES

La Unidad del Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala (CIFA) en el año 2003, convocó a un grupo de estudiantes en proceso de graduación, para que realizaran un estudio de Diagnóstico e Identificación Documental de Proyectos y Mapeo de Vivienda², que resumiera todos los estudios realizados dentro de la temática específica de Vivienda, y que incluyera a los Centros de Estudios Superiores y a todas las Instituciones tanto Gubernamentales como No Gubernamentales involucradas en la construcción de vivienda.

Para la elaboración del Diagnóstico e identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda, se definieron ocho bibliotecas de Centros de estudios Superiores, siendo éstas:

BIBLIOTECAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS:

- Centro de Información de la Facultad de Arquitectura. CIDAR.
- Centro de Estudios Urbanos y Rurales. CEUR.
- Dirección General de Investigación, DIGI.
- Bibliotecas de la Facultad de Ingeniería.

BIBLIOTECAS DE UNIVERSIDADES PRIVADAS:

- Biblioteca de la Universidad Rafael Landívar.
- Biblioteca de la Universidad Mariano Gálvez.
- Biblioteca de la Universidad Francisco Marroquín.

² Documento actualmente en Centro de Investigación de la Facultad de Arquitectura, USAC.

- Biblioteca de la Universidad del Valle de Guatemala.

De estas bibliotecas se analizaron 348 documentos relacionados con el tema Vivienda, se elaboraron fichas indicando el contenido de los mismos, y se clasificaron dentro de seis líneas temáticas de vivienda que sustentaron la cobertura de estudio (Ver Gráfica No. 1), comprendidas en:

- Desarrollo Social
- Desarrollo Tecnológico
- Aspecto Histórico
- Aspectos Ambientales
- Prevención a desastres
- Políticas de Vivienda

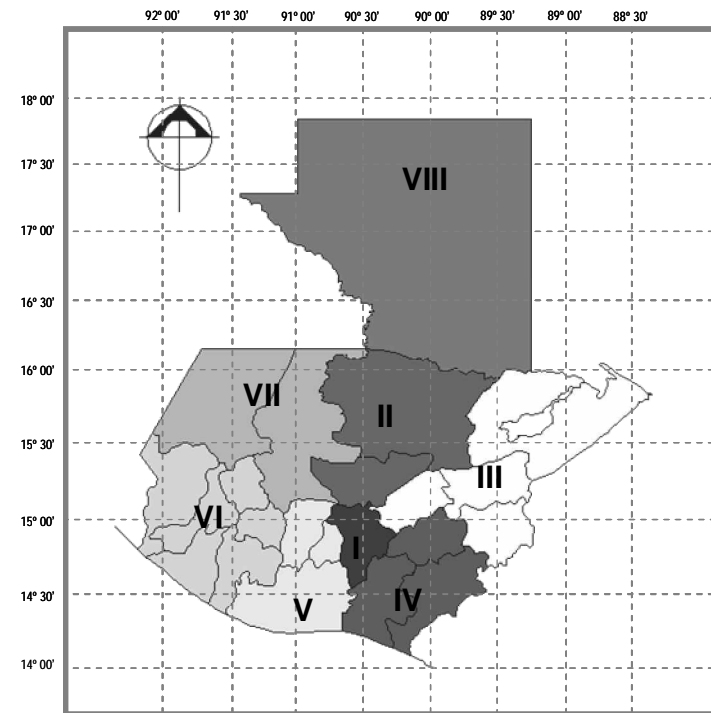
Al mismo tiempo, por medio de un mapeo, se catalogaron según su zonificación, es decir a qué Región de la División Político Administrativa de Guatemala estaban orientados (Ver Gráfica No. 2).

Cuadro No. 1

DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DE GUATEMALA	
REGIÓN I	METROPOLITANA: GUATEMALA
REGIÓN II	NORTE: ALTA Y BAJA VERAPAZ
REGIÓN III	NOR-ORIENTE: ZACAPA, IZABAL, CHIQUIMULA Y EL PROGRESO
REGIÓN IV	SUR-ORIENTE: JUTIAPA, JALAPA Y SANTA ROSA
REGIÓN V	CENTRAL: ESCUINTLA, SACATEPEQUÉZ Y CHIMALTENANGO
REGIÓN VI	SUR-OCCIDENTE: QUETZALTENANGO, SAN MARCOS, RETALHULEU, SOLOLÁ, SUCHITEPÉQUEZ Y TOTONICAPÁN
REGIÓN VII	NOR-OCCIDENTE: QUICHÉ Y HUEHUETENANGO
REGIÓN VIII	PETÉN: PETÉN

Fuente: Elaboración propia

Mapa No. 1
DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DE GUATEMALA



Elaboración propia

Se investigaron Instituciones Gubernamentales y No-Gubernamentales relacionadas con la temática de Vivienda, siendo éstas:

- Cooperación Española.
- Fondo de Tierras, FONTIERRA.
- Fundación Guillermo Toriello.
- Instituto Nacional por Cooperativas.
- Municipalidades del Departamento de Guatemala.
- Plan Internacional.
- Asociación de Investigación y Estudios Sociales, ASIES.

- Dirección de Asentamientos Humanos y Vivienda, DAHVI.
- Fondo Guatemalteco de Vivienda, FOGUAVI.
- Fondo Nacional para la Paz, FONAPAZ.
- Ministerios de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, MICIVI.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD.
- Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia, SEGEPLAN.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONCYT.
- Fondo de Inversión Social, FIS.

Se realizó una recopilación de las Leyes, Reglamentos y Políticas de Vivienda que rigen el país en el ámbito legal.

Dentro de los documentos analizados en bibliotecas se incluyeron documentos y publicaciones de otros países respecto a la vivienda, por ser considerados como casos análogos que pueden llegar a aplicarse y ser puntos de partida para orientar acciones en cuanto a la investigación del tema de vivienda en el país.

Este documento y su presentación en Disco Láser, se encuentran en el Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura (CIFA) para su consulta.

Como resultado del Diagnóstico e Identificación Documental de Proyectos y Mapeo de Vivienda, se identificó que la investigación en relación con el tema de vivienda, en las diferentes universidades y centros de investigación del país, se ha venido realizando desde la década de los años 60, en forma dispersa y sin ninguna directriz ni programación definida, abordando los diversos temas en forma aislada y sin buscar relación entre un

estudio y otro, lo que ha afectado negativamente a las diferentes Regiones del país, al ser atendidas con poca equidad, encontrándose contrastes extremos como el caso de la Región Metropolitana que cuenta con más de 80 estudios realizados contra la Región de Petén que cuenta con únicamente tres.

Con base en una mecánica de sorteo le fue asignada a cada grupo una de las regiones en que se divide política y administrativamente el país, exceptuando a la Región Metropolitana, que debido a su complejidad se consideró como objeto de un estudio posterior; siendo la Región VII Nor-occidente que comprende los departamentos de Huehuetenango y de Quiché el objeto de este estudio.

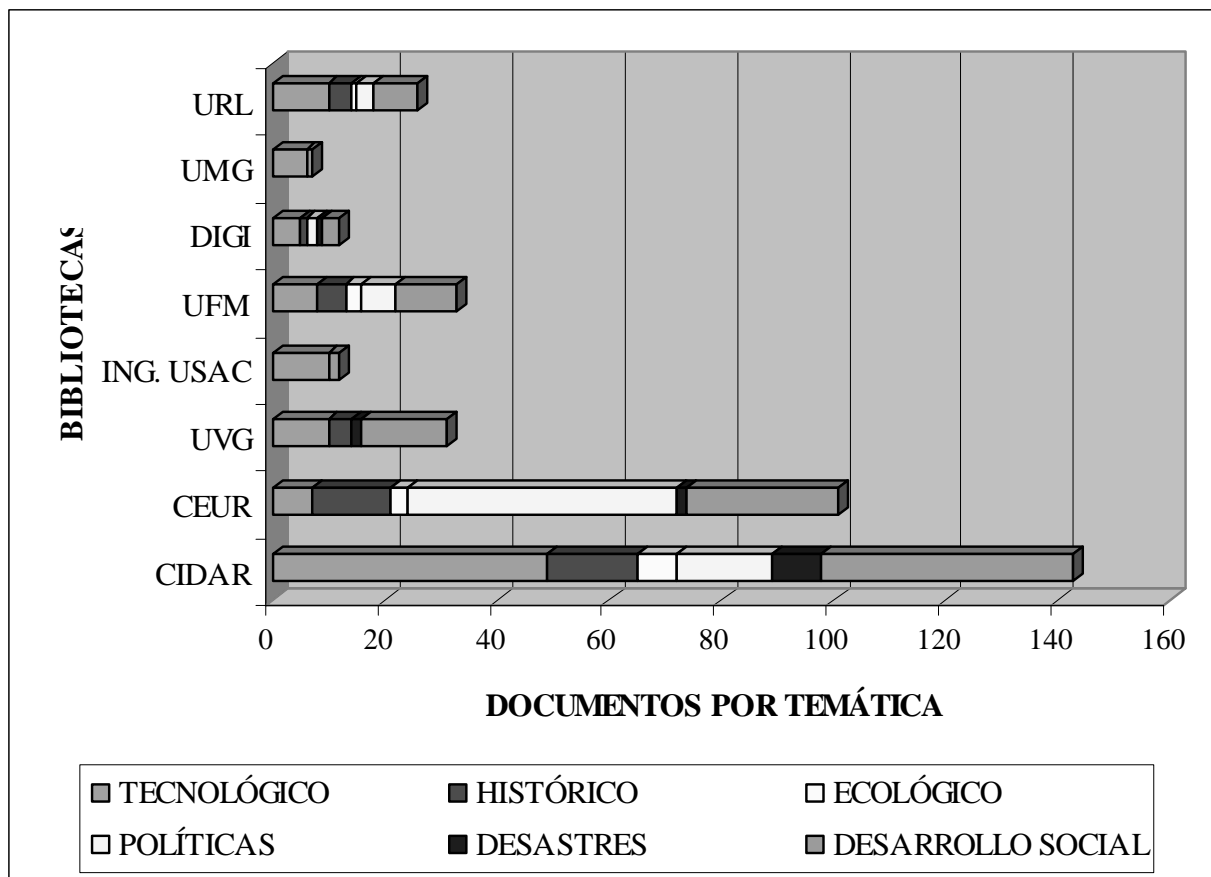
De los 348 documentos analizados en la Identificación Documental de Proyectos y Mapeo, solamente 16 documentos están dirigidos a la temática de Vivienda para la Región VII Nor Occidente del país, correspondiendo al 4.6% del universo de datos; la mayor parte de estos estudios fueron realizados en la década de los ochenta (nueve documentos) y noventa (tres documentos). Únicamente tres documentos se realizaron en el año 2002, dirigidos al departamento de Quiché, esto demuestra la poca importancia que se le ha dado a la Región Nor-Occidente del país en cuanto a investigación sobre el tema de vivienda.

Se pudo detectar la existencia de documentos desactualizados respecto a las temáticas de Desarrollo Tecnológico y Aspectos Ambientales, encontrándose que para el primer tema se han realizado cinco estudios en la década de los ochenta, y para el segundo tema dos en la década de los ochenta y uno en la década de los noventa, dedicados a la Región VII (Ver Gráfica No. 3).

Específicamente, en lo que se refiere a Tecnología Apropriadada relacionada con el Medio Ambiente enfocado hacia la Región VII, no se identificaron estudios según el Diagnóstico e Identificación Documental de Proyectos y

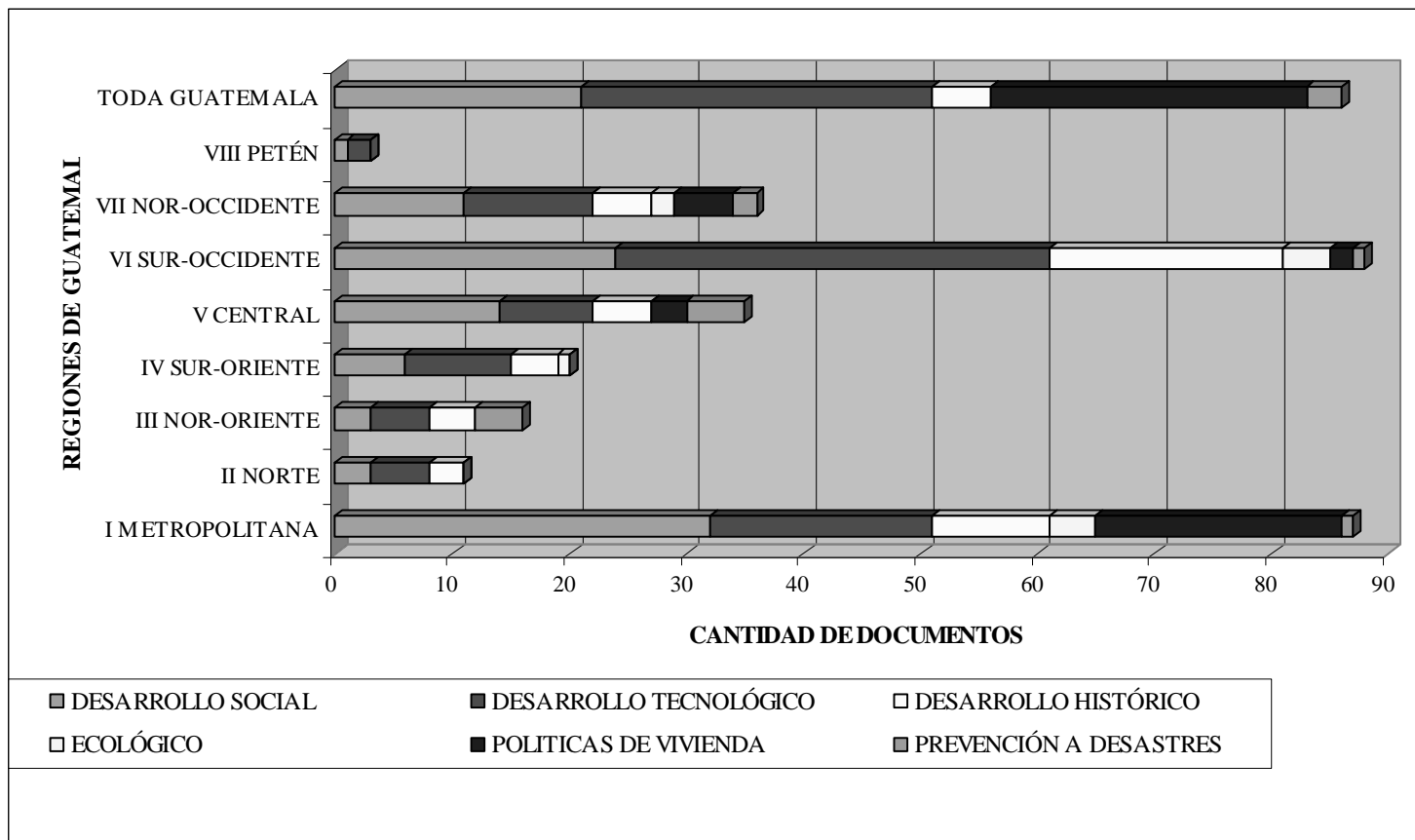
Mapeo de Vivienda, sin embargo, existen algunos realizados para municipios específicos del área.

Gráfica No. 1 – Documentos por Línea Temática y Biblioteca Consultada



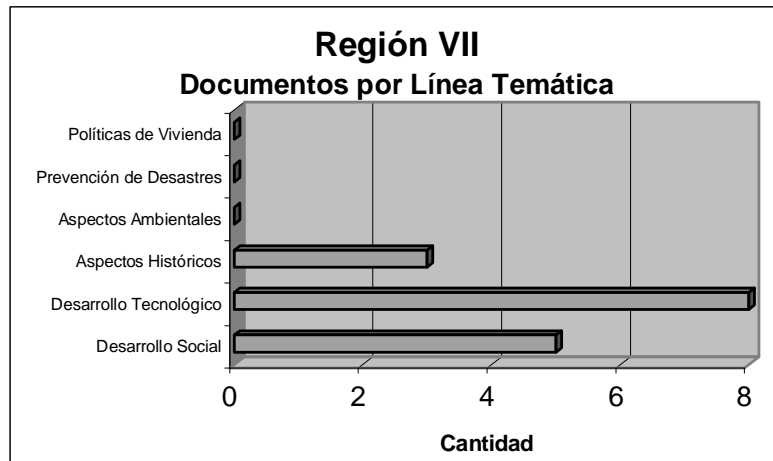
Fuente: Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda, CIFA 2003

Gráfica No. 2 – Cantidad de Documentos por Región y Línea Temática



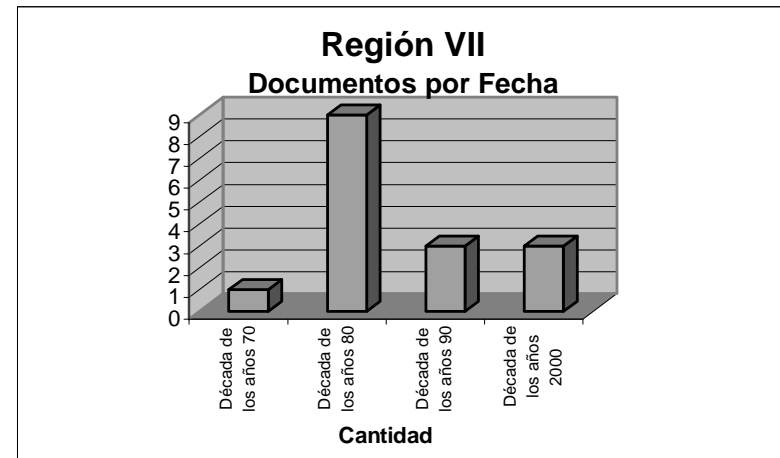
Fuente: Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda, CIFA 2003

Gráfica No. 3 – Documentos Realizados por Líneas Temáticas



Fuente: Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda, CIFA 2003

Gráfica No. 4 – Documentos Realizados por Décadas



Fuente: Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda, CIFA 2003

1.1.1 ANTECEDENTES RELATIVOS A TECNOLOGÍA APROPIADA

La historia de la vivienda rural se inicia con el uso del bajareque en Mesoamérica, desde el período preclásico medio de los Mayas (2500 a.c.), según lo evidencian investigaciones arqueológicas realizadas en los últimos años.

La vivienda construida en bajareque y cubierta de paja o palma, constituye la base de la arquitectura monumental precolombina, es decir del urbanismo de los asentamientos humanos.

La historia de la arquitectura guatemalteca registra que a inicios del siglo XX el bajareque era la técnica tradicional popular, usada por la población indígena y no indígena.

También se cuenta con el uso del adobe para la construcción de muros, el uso de materiales locales como la piedra, y conforme el avance de la tecnología se ha venido dando, también se ha estado utilizando materiales como el bambú; para las cubiertas, el uso de la teja de barro ha sido lo más aceptado.

El uso masivo de estos materiales para la construcción de viviendas se dio hasta antes del terremoto de 1976, sismo que deja sin vivienda al 25% de la población nacional, es cuando se evidenció su poca resistencia contra los sismos; fue entonces cuando estos materiales tradicionales fueron sustituidos por materiales industrializados y por sistemas constructivos más tecnificados.

Como consecuencia de ello fluyó la ayuda internacional y se canalizó a través de diferentes instituciones aportando experiencias y nuevos conocimientos técnicos en construcción y otras tecnologías.

La estación experimental ICADA-Choquí destinó parte de sus fondos de ayuda externa a algo que consideró tendría mayor trascendencia que simplemente las labores reconstructivas; así decidió investigar las formas tradicionales de cocina y con esa base, creó el modelo de estufa "Lorena" (más correctamente "Poyo de Lorena") ya que se construye de lodo (arcilla) y arena.

Su carácter de pionera hace que en 1977 en el Primer Seminario Nacional de Tecnología Apropiada despierte el interés de varias instituciones que deciden incluir su difusión como parte de sus programas de desarrollo integral.

En 1979 ROCAP e ICAITI celebraron un contrato para desarrollar un proyecto de "leña y fuentes alternas de energía" tendiente a disminuir el consumo de leña en la región. Para realizar tal proyecto se plantearon 3 líneas de trabajo: Energía Solar, Biogás y Combustión, ésta última dividida a su vez en 2 grupos: Combustión Industrial y Combustión Doméstica.

Para realizar sus propósitos el grupo de combustión doméstica realizó una investigación inicial sobre estufas y descubrió en Guatemala 5 sistemas de fuegos aislados, dentro de los cuales, para este propósito conviene destacar el Poyo Campesino, la Estufa de Hierro, la Estufa Tambor o medio tonel, la Estufa de Lorena y la Estufa CETA.

Fotografía No. 1 – Estufa Ahorradora CETA



Fuente: Centro de Estudios sobre Tecnología Apropiada

Así, el Centro de Estudios sobre tecnología Apropiada (CETA) produjo un sistema constructivo que denominó "Estufas CETA". Estas estufas son fabricadas en serie en un proceso semi-industrializado.

Al mismo tiempo, ICAITI realizaba estudios de campo y laboratorio para concluir en el diseño de un modelo constructivo que denominó "Estufa de Cerámica", que básicamente trata de prefabricar con arcilla los componentes críticos de la estufa: Hornillas, Ductos, Chimeneas, Colectores de Humo, etc.

También por su lado, CARE Guatemala realizó un estudio comparativo de eficiencias de estufas de mucha masa (Lorena, Josefina, Chefina, Chefina mejorada) y la estufa de cerámica que ya se mencionó.

Fotografía No. 2 – Estufa modelo FIS



Fuente: Fondo de Inversión Social

Con la creación de Ministerio de Energía y Minas en 1983 se creó la Dirección General de Fuentes Nuevas y Renovables de Energía con el objeto de coordinar el desarrollo de las mismas y sobre todo, incentivarlas para depender menos, en la medida de lo posible, de la energía

derivada de la importación de petróleo. Su organización interna previó entre otros, un Departamento de Desarrollo (de fuentes nuevas y renovables de energía) con cuatro secciones: Leña y Carbón Vegetal, Energía Solar y Eólica, Alcohol Carburante y Biodigestión. De esta cuenta, la sección de leña y carbón vegetal define sus políticas para asegurar el suministro de leña: reducir la demanda por la vía del uso de estufas mejoradas ahorradores de leña y aumentar la oferta por medio de la promoción de bosques con vocación energética.

En lo correspondiente al tema de la reforestación, una única tecnología se ha impulsado: la siembra de especies forestales de rápido crecimiento con fines energéticos.

Dentro de las Instituciones que tienen relación con este tema se pueden mencionar, el INAFOR, CATIE, el Ministerio de Energía y Minas y el INAB.

En el año de 1993 se reportaron nueve plantaciones forestales, siendo siete de carácter privado, una municipal y una comunal, todas se encuentran en Huehuetenango. Cinco están acogidas al proyecto de incentivos fiscales a cargo de empresas forestales privadas.

Tabla No. 1
PLANTACIONES FORESTALES COMUNALES Y PRIVADAS

Municipio	Propiedad	Edad (años)	Área (Ha)
Huehuetenango	Privada	3	350.0
Chiantla y Huehuetenango	Privada	11	528.0
Huehuetenango	Privada	3	100.00
Huehuetenango	Privada	2	206.0
San Pedro Necta	Municipal	4	10.0
San Antonio Huista	Comunal	2	2.0
Huehuetenango	Privada	12	41.5
Chiantla	Privada	10	675.6
Huehuetenango	Privada	3	100.0
Total de área			2,013.1

Fuente: Monografía Ambiental Región Nor-occidente ASIES

En toda la Región Nor-occidente existen cuatro bosques naturales, tres en Huehuetenango y uno en Quiché.

Tabla No. 2
BOSQUES NATURALES REGIÓN VII

Municipio	Propiedad	Edad (años)	Área (Ha)
Huehuetenango			
Todos Santos Cuchumatán	Comunal	--	630.0
Concepción Huista	Comunal	80	31.0
San Miguel Acatán	Privada	21	--
Quiché			
Santa Cruz	Comunal y Privada	80	2000.0
Total de área			2,661.0

Fuente: Monografía Ambiental Región Nor-occidente ASIES

Para el tratamiento de las excretas humanas, cabe mencionar que se ha promovido la construcción y utilización de letrinas de pozo ciego, también la construcción de letrinas aboneras secas, que por su condición se adaptan perfectamente a los terrenos con poca permeabilidad, y que además, tienen como resultado la obtención de abono orgánico y líquido foliar para las plantaciones.

Fotografía No. 3 – Letrina Abonera Seca FIS



Fuente: Archivo personal

Dentro del campo de la investigación del tratamiento de residuos orgánicos por medio de procesos anaeróbicos de biodigestión, se presenta la siguiente sinopsis de los diferentes estudios y avances realizados en la república de Guatemala:

- En 1952 el Ing. Villev Vela realiza experimentos de biodigestión siguiendo el método Ducellier Isman, en la Facultad de Agronomía de la USAC.
- En 1953 se construye la primera planta piloto con una capacidad de 20 mts.³ diseñada y construida por el Ing. Mario David Penagos, denominada planta biológica Guatemala.

- En 1958 se construyen 13 biodigestores entre los cuales se cuenta la planta digestora de la finca El Porvenir en Mazatenango con una capacidad de 90 mts.³.
- En 1965 la planta de la salchichonería Astoria en la colonia el Milagro de la zona 19 de Guatemala utiliza el estiércol de los cerdos y tenía una capacidad de 75 mts.³.
- En 1970 en Palín Escuintla, se construyó la planta Biofert con capacidad de 300 mts.³.
- En 1978 resultado de investigaciones del Centro de Experimentación de Tecnología Apropiada (CETA) se construyó en San Pedro la Laguna en Sololá, un biodigestor para tratar excretas humanas.
- En 1979 el INTECAP trabaja conjuntamente con el ICAITI y se construyen 25 plantas digestoras entre los años de 1982 y 1983 del tipo ICAITI.
- En 1983 el INTECAP realiza investigaciones para encontrar una opción que se adapte mejor a las áreas rurales por lo que adopta el digestor tipo TAY de los que se construyeron 12 durante 1984. Posteriormente se construyeron en Chapil, municipio de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos, 5 digestores con diseño Chino modificado con puerta, con capacidad de 5 mts.³ cada uno.

Dentro de los diferentes tipos de biodigestores se señalan los principales:

- Tipo Chino de base circular y fondo y tapa con forma de domo.
- Tipo Hindú de forma cilíndrica vertical.
- Tipo Sochicalli México con forma de canal rectangular horizontal.
- Tipo IIE México de forma de canal rectangular y sección transversal en "V" en posición horizontal.

- Tipo OLADE de forma cilíndrica con altura igual al diámetro.
- Tipo TAY con base circular y fondo y tapa de forma cónica.
- Tipo ICAITI con forma de canal horizontal.

Otra de las tecnologías de importancia es la que se basa en el uso de la energía solar, existiendo varias aplicaciones de la misma en los sistemas agroenergéticos los cuales se encuentran en diversos grados de desarrollo, por ejemplo:

Celdas fotovoltaicas: sistema comercial impulsado originalmente por el laboratorio de Los Álamos, Nuevo México, la AID (USA) y la Organización de Estados Americanos para proporcionar energía que permita el calentamiento del agua, alumbrado, refrigeración y otros, especialmente en edificaciones del sector público ubicadas en el área rural.

Secadores solares: son de varios tipos, tienen como fin evaporar el contenido de agua de los alimentos frescos y prevenir su descomposición. Al mismo tiempo la deshidratación de los mismos sirve para diversos fines, especialmente para la exportación.

Invernaderos: una de las tecnologías más antiguas en todos los países del tercer mundo. A partir de 1976 se trato de impulsar el desarrollo de los invernaderos en las poblaciones con una altitud de más de 2000 MSNM, contribuyendo en esta forma a evitar las pérdidas de plántulas que después deben ser trasladadas a la tierra, por el frío y las denominadas heladas fuera de temporada.

1.1.2 ANTECEDENTES ESTADÍSTICOS

Conforme al VI Censo de Habitación y XI de Población del Instituto Nacional de Estadística, se detectó que la Región VII presenta la siguiente situación:

El Censo presenta un universo poblacional conformado por una mayoría de habitantes del área rural de la Región VII, como se puede apreciar en la Tabla siguiente:

Tabla No. 3

POBLACIÓN URBANA Y RURAL					
DEPARTAMENTOS REGIÓN VII	TOTAL	URBANA	%	RURAL	%
HUEHUETENANGO	846,544	192,099	22.69%	654,445	77.31%
QUICHÉ	655,510	161,591	24.65%	493,919	75.35%

Fuente: INE. VI Censo de Habitación y XI de Habitación, 2002.

La población de la Región VII presenta una alta tasa de crecimiento de habitantes por año.

Tabla No. 4

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL					
DEPARTAMENTO	CENSO				
	1981	1994	TASA	2002	TASA
HUEHUETENANGO	431343	634374	3.62%	846544	4.18%
QUICHÉ	328175	437669	2.57%	655510	6.22%

Fuente: INE. VI Censo de Habitación y XI de Habitación, 2002.

La densidad poblacional para la Región VII, se puede apreciar en la Tabla siguiente

Tabla No. 5

DENSIDAD DE LA POBLACIÓN	
Huehuetenango	114.35 Hab/Km ²
Quiché	78.24 Hab/Km ²

Fuente: INE. VI Censo de Habitación y XI de Habitación, 2002.

El aspecto relacionado con la vivienda, se ve representado conforme se describe a continuación:

Tabla No. 6

VIVIENDAS PARTICULARES POR TIPO DE LOCAL					
Departamentos	Formal	Apartamento	Palomar	Rancho	Improvisada
Huehuetenango	184327	343	172	7708	2038
Quiché	125474	174	273	12380	1416
Región	309801	517	445	20088	3454

Fuente: INE. VI Censo de Habitación y XI de Habitación, 2002.

Como se puede apreciar, la mayoría de las viviendas contempla características de habitaciones formales, que cuentan con un espacio para cocina independiente, y que además, el 93% de los pobladores son propietarios de sus viviendas.

Dentro del tema del Medio Ambiente, se puede mencionar que en lo relativo al tratamiento de la basura, la situación imperante en la Región VII según el censo del INE del 2002, se encuentra así:

Tabla No. 7

FORMA DE ELIMINACIÓN DE LA BASURA POR VIVIENDA						
Departamentos	Municipal	Privado	Queman	Tiran	Entierran	Otra
Huehuetenango	6878	6749	24103	75355	25944	5356
Quiché	2729	4252	20176	56372	22738	5534
Región	9607	11001	44279	131727	48682	10890

Fuente: INE. VI Censo de Habitación y XI de Habitación, 2002.

Tabla No. 8

COBERTURA BOSCOSA ACTUAL						
REGIÓN VII - NOR OCCIDENTE						
DEPARTAMENTOS	BOSQUE (Ha)	%	NO BOSQUE (Ha)	%	OTROS (Ha)	%
Huehuetenango	269,583.00	37.12%	447475.84	61.61%	9192.96	1.27%
Quiché	257,914.00	35.41%	468909.81	64.38%	1498.14	0.21%
TOTALES	527,497.00	36.26%	916385.65	63.00%	10,691.10	0.73%

Fuente: http://www.inab.gob.gt/espanol/inab/productos/mapas/mapa%20cob2001/area_cobf>or_mun.xls

Conforme a la priorización realizada en el Plan Nacional de Acción Ambiental, los departamentos se agruparon en siete zonas que responden a los diferentes grupos con características comunes, calificándose la zona 1 donde la problemática es más aguda y en orden gradual hasta alcanzar el nivel 7 donde la situación es moderadamente crítica. Con esta zonificación, se pretende establecer un orden de atención a cada una de las áreas, orientado según el grado de problema que cada una presenta, sin que ésto necesariamente implique la postergación de atención a los departamentos con menos problemas.

La información en la tabla siguiente, nos muestra como han quedado priorizados para su atención los departamentos de Huehuetenango y de Quiché, teniendo éste último mayor prioridad de atención dentro de la Región, según el Ordenamiento Territorial y las Políticas Regionales, por parte del Estado de Guatemala.

Tabla No. 9

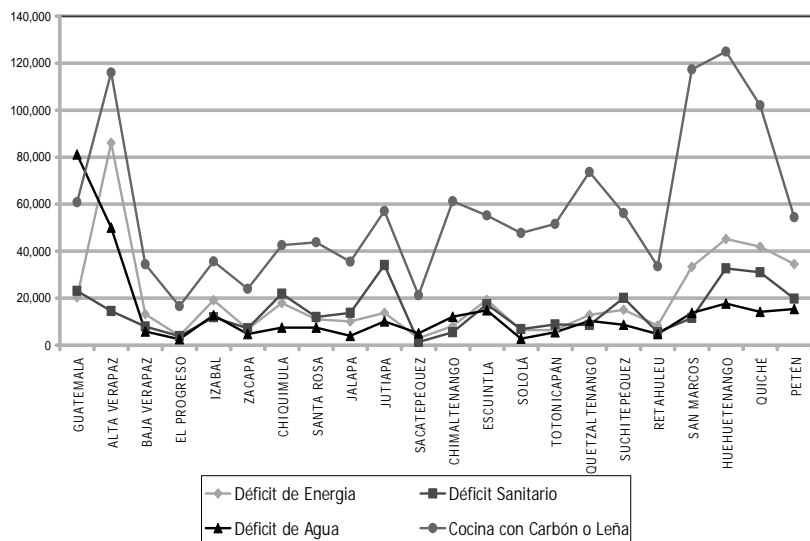
PRIORIZACIÓN DE ATENCIÓN REPÚBLICA DE GUATEMALA COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE		
ZONA	DEPARTAMENTO	NIVEL DE ATENCIÓN
1	TOTONICAPÁN	1
	QUICHÉ	1
	JALAPA	1
	BAJA VERAPAZ	2
	JUTIAPA	2
2	HUEHUETENANGO	3
	PETÉN	3
	SAN MARCOS	3
	SOLOLÁ	3
	QUETZALTENANGO	3
	CHIMALTENANGO	3
CHIQUMULA	3	

Fuente: Plan de Acción Ambiental
Elaboración propia

Se encontró que a nivel Nacional, la situación de Déficit de Servicios en los hogares de los departamentos de Quiché y Huehuetenango, son de los más críticos, como se puede observar en la siguiente gráfica:

Gráfica No. 5

HOGARES DEFICITARIOS DE SERVICIOS



Fuente: Estrategia para la implementación de la Política de Vivienda y Asentamientos Humanos
Elaboración propia

La gráfica muestra que el déficit de energía eléctrica en los departamentos de Quiché y Huehuetenango está ligeramente arriba de las 85,000 viviendas con déficit en la Región que tiene un total de 256,186 viviendas.

En lo referente al déficit de agua potable, éste alcanza un promedio de 34,000 viviendas en la Región, indicando que la mayoría cuenta con servicio domiciliar de agua en sus hogares.

En el caso del déficit sanitario, el dato aproximado se calcula en 66,000 viviendas en la Región, pero cabe

mencionar que el indicador no hace referencia a la falta de tratamiento adecuado de las excretas, lo que resulta común en la mayoría de los municipios de la Región, y siendo que la solución más común es la del uso de las letrinas de pozo ventilado.

El medio energético para cocinar que indica la gráfica mencionada, resulta ser el carbón o bien la leña, en los departamentos de Quiché y Huehuetenango alcanza cifras elevadas, llegando al promedio de 230,000 viviendas, de un total de 256,186 en la Región, lo que muestra lo extensivo del consumo de ésta fuente energética, que impacta negativamente en el medio ambiente.

En la Región VII la mayoría de la madera talada se quema en el campo o se utiliza como combustible (actualmente se consumen 1.752 millones de m³/año de madera para leña). Aproximadamente solamente el 2% de la madera se aprovecha en procesos industriales.

1.2 PROBLEMA

Con base en la información incluida en los Antecedentes, se identificó la problemática siguiente para la Región VII:

Con relación a la contaminación del agua en la Región, la mayoría de las poblaciones que tienen sistemas de drenajes vierten sus desechos en ríos o lagos y aproximadamente un 6.40% de la población total, se abastece de los mismos para consumo familiar o agrícola.

La forma de disposición de excretas humanas también es otro problema, ya que en la actualidad una gran parte de la población rural no cuenta con sistemas adecuados para el tratamiento de estos desechos.

Las enfermedades relacionadas con la calidad del agua y saneamiento, muestran que son la principal causa de morbilidad y mortalidad. Las tasas de morbilidad mas comunes son por enfermedades diarreicas, el cólera y la hepatitis infecciosa; la mortalidad infantil proviene de enfermedades infecciosas intestinales.

En lo que respecta a la deforestación el origen principal es la sustitución del bosque por sistemas agrícolas y ganaderos, el corte de madera para leña, los aprovechamientos para fines industriales y los incendios. Las plagas y enfermedades, contribuyen a la deforestación en menor proporción.

En la Región Nor-occidente el 88.95% de los hogares del área rural, predomina el uso de leña para la cocción de los alimentos. Como consecuencia de éste consumo, existe una fuerte presión sobre los bosques existentes.

Quiere decir que a pesar del impulso que han recibido medios alternativos derivados del petróleo para el uso doméstico en la cocina, prevalece fuertemente el uso de la leña y el carbón, aunque esto represente un fuerte impacto en el medio ambiente, debido a aspectos culturales y económicos.

El uso extensivo de leña como combustible contribuye a la contaminación atmosférica en las áreas rurales. En cuanto a efectos sobre la salud humana, el humo de las hogueras, aunque afecta a toda la familia, tiende a afectar más a las mujeres y a los niños pequeños que las acompañan, ocasionando la mayoría de las enfermedades respiratorias.

La basura es otro problema en la región, ya que no se cuenta con un sistema de tratamiento de los desechos sólidos, hay que señalar que la costumbre generalizada es tirar, enterrar o bien incinerar al aire libre toda la basura, dentro de la cual existe una gran cantidad de elementos que no son biodegradables, como los envases plásticos de algunos alimentos o bebidas.

A lo anterior hay que agregar el crecimiento poblacional, que a lo largo de los años, plantea un panorama desalentador, a no ser que se tomen las medidas correctivas apropiadas en el menor tiempo

posible, ya que la presión sobre la explotación de los recursos naturales se incrementará.

En el aspecto Institucional, generalmente la toma de decisiones en cuanto a la creación de programas y proyectos relacionados con el tema de la vivienda, no se ha basado en criterios técnicos, sino más bien en criterios políticos, sin contar con un diagnóstico previo de las comunidades a beneficiar.

El enfoque Institucional de la problemática de la vivienda, se encuentra politizado, con una inversión que en general no llega a cumplir con los objetivos de mejorar la calidad de vida de los habitantes de las áreas urbanas y rurales, las instituciones trabajan aisladas y a los programas no les dan seguimiento ni evalúan resultados.

A los programas y proyectos implementados hasta la fecha, no se les ha complementado con un plan sistemático de concientización y de educación para la población rural en aspectos tecnológicos y de protección al medio ambiente, por lo cual no se ha alcanzado el éxito esperado, propiciando un mal uso o abuso de los mismos.

1.3 ALCANCES DEL ESTUDIO

Geográficamente el Estudio se realizará específicamente dentro de los límites que la división Política Administrativa del País estipula para la Región número VII o Nor-occidental, que incluye a los departamentos de Huehuetenango y de Quiché, identificando a lo largo del estudio, el municipio en que los índices relativos a los aspectos ambientales sean más críticos, y que mejor satisfaga los criterios de selección que se establecerán conforme el avance del estudio, para realizar la propuesta del Paquete Tecnológico de Mitigación, determinado por el diagnóstico del municipio seleccionado y sus necesidades.

Tecnológicamente se tomarán en cuenta únicamente los proyectos que respondan a las necesidades más urgentes que se detecten en el municipio piloto mediante el análisis de los datos estadísticos específicos que estén vigentes, y a los resultados de la evaluación local que deberá realizarse.

1.4 JUSTIFICACIÓN

La formación actual del Arquitecto en Guatemala, le confiere capacidades que le permiten trabajar con el espacio tanto interior como exterior, y proponer respuestas arquitectónicas y urbanísticas que traigan satisfacción a las diferentes necesidades humanas como la de habitar, descansar, alimentarse, recrearse, etcétera; pero también se encuentra capacitado para atender otras líneas temáticas, dado a su facilidad para resolver problemas como los relativos a la tecnología apropiada y su aplicación, o los concernientes al medio ambiente y su relación con la vivienda.

Con base en el Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda, realizado en el año 2003, se detectó la falta de realización de estudios relacionados con el Medio Ambiente y la Tecnología Apropiada para la Región VII o Nor occidente, y dado que en la actualidad presenta índices altos de deterioro ambiental, surge la necesidad de plantear una propuesta a nivel documental de un Paquete Tecnológico integral, dirigido a la población del área rural en situación de pobreza y pobreza extrema, con el fin de introducirlos al conocimiento y utilización de nuevas tecnologías.

El presente Proyecto de Graduación se encuentra enmarcado dentro de los objetivos de la Política Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos Acuerdo Gubernativo 163-2004, y la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, decreto 68-86, Artículo uno, en donde el Estado, las Municipalidades y los Habitantes promueven el desarrollo social, económico, científico y tecnológico, que prevenga la contaminación del

medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico, así como también, el Plan Nacional de Acción Ambiental y la Estrategia Nacional de Educación Ambiental.

Con la conciencia en que si la tendencia actual no se modifica, y si no se buscan nuevas formas de atender las necesidades de las poblaciones, la degradación ambiental de la que somos los principales causantes continuará empeorando, es por esto, que con el afán de aportar soluciones prácticas a las comunidades rurales, se realiza la propuesta de integración del Paquete Tecnológico al que se hace referencia en este documento, para promover el mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1 GENERAL

Desarrollar la propuesta de un Paquete Tecnológico determinado por los factores culturales, sociales, antropológicos y económicos de la Región. Dicha propuesta será para una comunidad específica de la Región Nor occidente.

1.5.2 ESPECÍFICOS

1.5.2.1 Realizar un Diagnóstico acerca del grado de aplicación de la Tecnología Apropiada y la magnitud del deterioro ambiental actual, en relación a la vivienda en la Región Nor-occidente de Guatemala.

1.5.2.2 Promover por medio de un Plan, la capacitación de los habitantes del área rural de la Región VII, para un aprovechamiento racional de los recursos naturales, por medio de la utilización de proyectos de Tecnología Apropiada dirigidos a la vivienda.

1.6 METODOLOGÍA

1.6.1 PROCESO METODOLÓGICO:

Para el presente estudio, cuya finalidad es la propuesta de un PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO A LA VIVIENDA RURAL PARA LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTE DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, se aplicó la siguiente metodología:

- Recopilación de información sobre el tema VIVIENDA, en las bibliotecas de los Centros de Estudios Superiores de Guatemala y en las Instituciones Gubernamentales y no-Gubernamentales que tienen relación con la construcción de viviendas.
- Clasificación de los documentos por medio de fichas según su zonificación, es decir, a que Región del país están dirigidos, así como a que línea temática, para lograr un "DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DOCUMENTAL DE PROYECTOS Y MAPEO DE VIVIENDA".
- Identificación y análisis de Programas de las instituciones gubernamentales y no-gubernamentales que trabajan proyectos de tecnología y de aspectos ambientales y que tienen presencia en la Región.

- Según el Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda, para la Región VII o Nor-Occidente de Guatemala, se detectaron vacíos documentales existentes en las temáticas de Desarrollo Tecnológico y Aspectos Ambientales.
- Análisis de datos estadísticos de la Región elaborados por el Instituto Nacional de Estadística en el XI Censo de población y VI de habitación.
- Georeferenciación y análisis de los proyectos realizados por las instituciones en la Región.
- Conclusiones del análisis, detectando el departamento con los índices más críticos y definición de los criterios de selección del municipio a estudiar, entre ellos: Ambientales, Climáticos y Naturales, Arquitectónicos, Sociales e Institucionales.
- Diagnóstico del municipio elegido y priorización de problemas detectados.
- Establecer los elementos que conformarán el Paquete Tecnológico, diseño y especificaciones de los mismos.
- Propuesta de un plan para capacitar a la población atendida en el uso y beneficios del Paquete Tecnológico a implementar y concientizar acerca de la importancia de los recursos naturales.

1.6.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Para la obtención de información se utilizaron las siguientes técnicas:

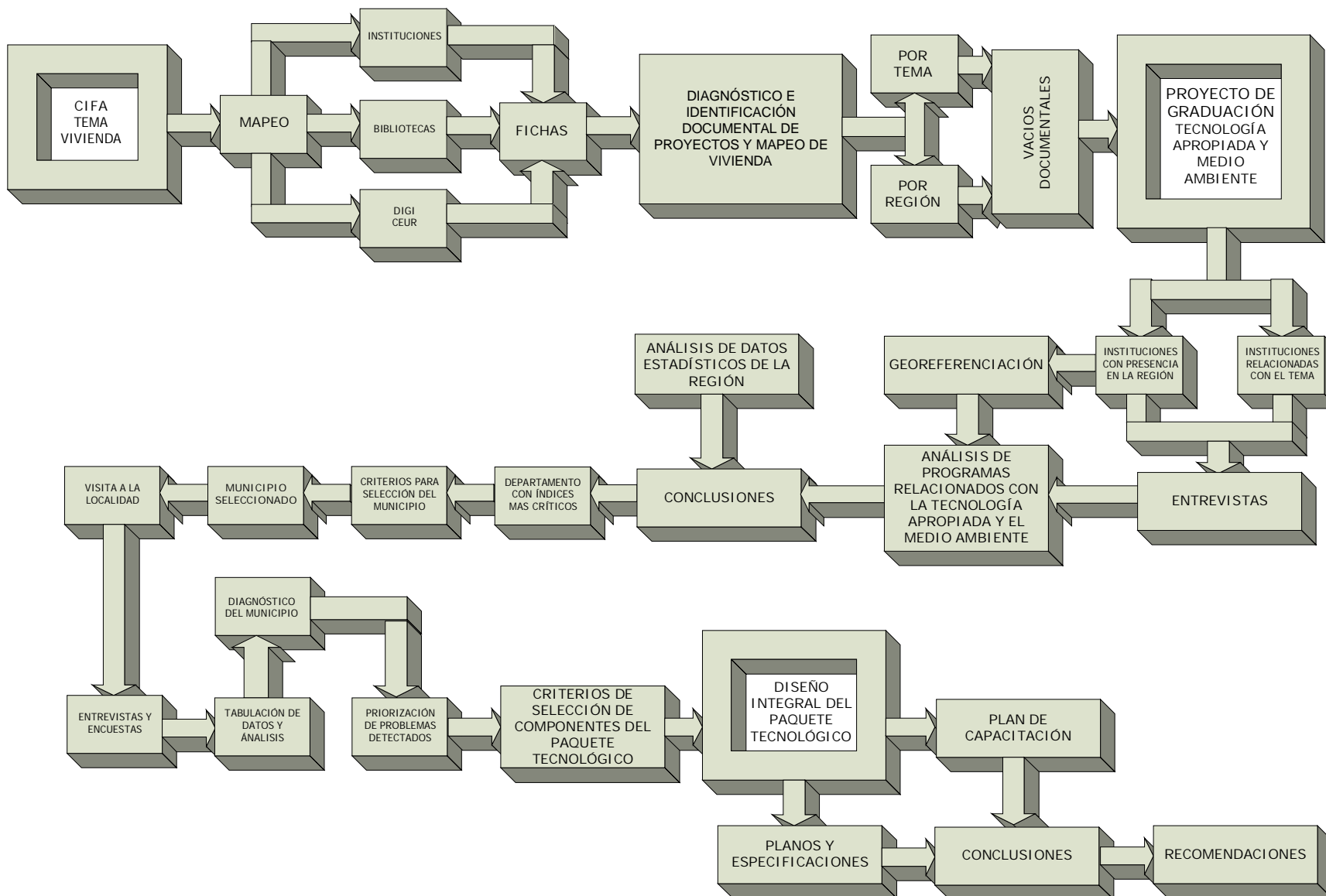
- Visitas y contactos con los directivos y personal técnico encargado de Programas y Proyectos en las instituciones relacionadas con el tema.
- Consulta de fuentes secundarias, conformadas por bibliográficas, datos estadísticos y sitios en Internet.
- Visitas de campo al municipio seleccionado y entrevistas con autoridades municipales y líderes comunitarios.
- Consulta con especialistas en el tema de la tecnología apropiada, así como de bosques energéticos.

1.6.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Los métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos se describen detalladamente en el apéndice 1, sin embargo, cabe mencionar que uno de los instrumentos más importantes es la encuesta-entrevista a las comunidades del área rural del municipio seleccionado.

La encuesta se estructurará en dos partes: una en la que se requerirán datos generales de los encuestados así como tipo de vivienda, servicios básicos, entre otros; la otra parte consistirá en preguntas directas con la que se pretende que los habitantes respondan de acuerdo a su realidad.

DIAGRAMA No. 1 - ESQUEMA METODOLÓGICO



Esquema Metodológico
Elaboración propia

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 LA VIVIENDA

Fotografía No. 4



Fuente: Municipio de San Antonio Ilotenango, departamento de Quiché. Visita a la localidad 2005.

Dentro de las necesidades básicas del ser humano se considera a la vivienda como uno de los más importantes, ya que es en éste bien inmueble en donde la familia en términos generales se consolida.

Dentro de los conceptos a los que se refiere la vivienda, es todo local formado por un cuarto o conjunto de cuartos estructuralmente separados e independientes, destinados al alojamiento de uno o más hogares.

Otros consideran a la vivienda como el volumen físico satisfactorio de la necesidad primaria de alojarse bajo un techo que sirve para satisfacer a un grupo familiar

de las necesidades de habitabilidad tales como alojamiento, relación familiar, etcétera. Cumpliendo con los requisitos de higiene, privacidad y seguridad, para el desarrollo de funciones vitales de procreación, educación y esparcimiento.

Dentro de las necesidades básicas del ser humano, está el acceso a una vivienda que reúna las condiciones necesarias para la habitabilidad, sin embargo, dependiendo de la calidad de las mismas, éstas también se traducirán en la calidad de vida de sus habitantes y por lo mismo muchas veces en su respuesta de interacción con la sociedad.

Se puede clasificar a la vivienda en diversas categorías como por ejemplo:

2.1.1 VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL

Es el espacio habitacional producto de la fuerza de trabajo de su futuro ocupante, como producto de utilizar tiempo libre y apoyándose en los servicios del sector informal de la construcción, en la que su principal función es satisfacer una necesidad social, antes de ser un bien de valor de cambio³.

³ Desarrollo Progresivo en Vivienda. Instituto de Investigación y Autoformación Política. (INAP). Problemática de la Vivienda Popular. Guatemala, 1993, pp17, 18.

2.1.2 VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL DE CRECIMIENTO PROGRESIVO

Es aquella vivienda en la que la mayor importancia radica en el proceso y no en el producto final. Caracterizándose por la variedad de fases iniciales, desarrollándose por etapas que pueden diferir en orden y características de desarrollo con una participación activa del habitante, en concordancia a sus aspiraciones, necesidades y experiencias⁴.

2.1.3 VIVIENDA UNIFAMILIAR

Es la solución habitacional individual o agrupada, la cual se planifica en sentido horizontal y que da albergue a una sola familia.

2.1.4 VIVIENDA VERNÁCULA

Ésta puede designarse como la expresión arquitectónica producto del trabajo de los núcleos sociales que cuentan con expresiones culturales particulares. Representa una arquitectura plena de identificación autóctona, surge como respuesta a posibilidades técnicas y necesidades humanas y tradicionales⁵.

⁴ Evaluación de proyectos de Vivienda de bajo costo en Guatemala. 1979 pp104.

⁵ Castillo Valdez, Jorge. Arquitectura Vernácula Sur occidental, su adaptación a las necesidades comerciales contemporáneas. Retalhuleu. Tesis, USAC, Arq. 1995 pp15.

2.1.5 VIVIENDA PRECARIA

Son viviendas que presentan deficientes condiciones de habitabilidad, para ello se utilizan materiales inadecuados, desde plásticos, cartón, cañas, madera y láminas usadas, etcétera.

2.1.6 VIVIENDA INFORMAL

Se define como tal, aquella construcción independiente de carácter provisional, construida con materiales de desecho (plástico, cartón, lámina, lepa) sin un plan preconcebido para servir de habitación a uno o más hogares⁶.

2.1.7 VIVIENDA URBANA

La vivienda urbana será diferenciada dependiendo del área donde se localice, diferenciación que va a estar dada no sólo por el equipamiento de la misma, sino por su localización, áreas, etcétera, que muestran en el tejido urbano una estratificación social definida. Involucra los servicios urbanos de agua potable, energía, luz, viabilidad, transporte y equipamiento.

2.1.8 VIVIENDA RURAL

Es una vivienda funcional en relación con las actividades diarias y cíclicas que realiza la familia. Una de sus características es la adecuación multifuncional de los

espacios que la conforman, tanto en el proceso diario y nocturno, como en los ciclos productivos del año agrícola. En la mayoría de los casos, la vivienda tiene solamente un dormitorio, se destina un espacio informal para las hijas y otro para los hijos⁷.

Fotografía No. 5 – Rancho de madera



Fuente: Área rural de San Antonio Ilotenango. Visita a la localidad, 2004.

2.1.9 VIVIENDA DIGNA

Es concebida como aquella capaz de cubrir en forma satisfactoria las necesidades básicas -no suntuarias- en materias de protección, higiene, privacidad, comodidad, funcionalidad, ubicación y seguridad en la tenencia.

⁶ INE.2003. CENSOS NACIONALES XI DE POBLACIÓN Y VI DE HABITACION 2002. Guatemala.

⁷ Acevedo Quintanilla, Dafne Adriana. Propuesta de mejoramiento de Vivienda para Comunidades de Poblaciones Desarraigadas en Guatemala. Tesis, USAC. Arq. 2002 pp15.

2.1.10 FORMAS DE PRODUCCIÓN DE LA VIVIENDA

2.1.10.1 FORMA ARTESANAL

Llamada también manual, donde interviene el hombre de una manera artesanal en la construcción de una vivienda y con el apoyo de herramienta liviana para aplicación y ejecución de la misma, desarrollándose en forma manual, por ejemplo, la construcción de una vivienda con levantado de block, ladrillo, adobe, en combinación con cimientado de piedra de concreto.

2.1.10.2 FORMA INDUSTRIALIZADA

Ésta se realiza a gran escala sistematizada, prefabricando todos los componentes de una vivienda, por ejemplo, de formaletas metálicas para cimientados, muros, cubiertas, fundiendo con concreto todos los componentes y lograr así obtener una vivienda en tiempo record.

2.2 LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

El territorio nacional está articulado por un conjunto de asentamientos urbanos de diferente importancia y tamaños, que están entrelazados funcional y físicamente entre sí y que ejercen influencia sobre determinadas porciones del territorio. Las funciones que cumplen los diferentes asentamientos no son las mismas, ni del mismo tipo. Las áreas pobladas se especializan en el ejercicio de funciones a diferentes niveles. Esto significa que las actividades del país se desarrollan en un sistema de asentamientos urbanos de diferente importancia, unidos entre sí por nexos funcionales, que delimitan a su vez diferentes áreas de influencia, a la manera de unidades de operación territorial.

2.2.1 ASENTAMIENTO HUMANO

Conjunto de seres humanos que establecen su residencia en un espacio determinado, mediante un proceso de transformación y desarrollo del mismo, puede ser un asentamiento urbano o rural⁸.

2.2.2 ASENTAMIENTO URBANO

Es el asentamiento urbano concentrado, cuyos habitantes se dedican principalmente a las actividades de transformación, comercio y servicios.

⁸ Cumbre sobre la Ciudad, Hábitat II, Plan de Acción Nacional de Asentamientos Humanos y Vivienda. 1996-2002 pp. 10.

Fotografía No. 6 Vista de Ciudad



Fuente: Enciclopedia Digital Encarta, 1999.

2.2.3 ASENTAMIENTO RURAL

Es el asentamiento humano establecido generalmente disperso, cuyos habitantes se dedican principalmente a la agricultura de subsistencia o como mano de obra a la actividad agrícola altamente tecnificada.

2.2.4 ASENTAMIENTO PRECARIO

Es el asentamiento humano urbano o rural, cuyo fin es prioritariamente para la residencia y sus viviendas son construidas con técnicas y métodos no adecuados y con material de desecho, en terrenos generalmente ocupados sin título legal, que presentan condiciones ambientales deficientes, en muchos casos se ubican en áreas de riesgo, y carecen de servicios básicos, infraestructura y equipamiento comunitario.

2.3 LOS SERVICIOS Y LA INFRAESTRUCTURA

Se conceptualizan como:

2.3.1 INSTALACIONES DENTRO DE LA VIVIENDA O EN SUS ALREDEDORES INMEDIATOS

En los países en vías de desarrollo existe una gran demanda de vivienda básica y en consecuencia gran parte de la población se ve obligada a vivir en infraviviendas con un equipamiento tan precario que apenas cubre las necesidades humanas básicas.

La infraestructura de estos barrios o colonias marginales es mínima, pues normalmente carecen de agua, sistemas de saneamiento, suministro eléctrico o calles. Las casas suelen ser construidas por los propios residentes con los materiales que han podido encontrar y a menudo no disponen de derechos de construcción sobre el terreno, ya que éste ha sido ocupado ilegalmente⁹.

2.3.2 EQUIPAMIENTO BÁSICO

Es la infraestructura que como mínimo debe existir para que una vivienda o grupo de viviendas puedan cumplir la función de albergar a las familias que las han de habitar.

⁹ Galindo Sam, Jorge Roberto. Reordenamiento Urbano del Municipio de Huité, Zacapa, Tesis U.R.L. 1997. pp 17.

Dividido en 3 etapas fundamentales:

- Abastecimiento y servicios para demandas diarias.
- Abastecimiento y servicios para demandas periódicas.
- Abastecimiento y servicios para demandas a largo plazo.
- Red de agua.
- Alcantarillado (Sanitario, pluvial o mixto)
- Red de energía eléctrica.
- Líneas telefónicas y de televisión
- Extracción de basura

Otros conceptos relacionados con los servicios y la infraestructura:

2.3.3 AGUA DE USO DOMÉSTICO

La utilización de agua nacional destinada al uso en el hogar, riego de jardines y de árboles de ornato, incluyendo abrevaderos de animales domésticos siempre que no constituya una actividad lucrativa.

2.3.4 AGUA POTABLE

Es el agua apta para la alimentación, sus características físicas son: incolora, inodora, insípida y transparente. Debe estar libre de microorganismos patógenos.

2.3.5 AGUA PLUVIALES

Aquellas que provienen de lluvias, pero también se incluyen las que provienen de nieve y granizo.

2.3.6 AGUAS RESIDUALES

Aguas de composición variada provenientes del uso municipal, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de cualquier otra índole y que por tal motivo hayan sufrido degradación en su calidad original. Es decir, agua contaminada como efecto de su utilización en procesos económicos, de extracción y producción.

Fotografía No. 7 Río Contaminado



Fuente: Enciclopedia Digital Encarta, 1999.

2.4 EL MEDIO AMBIENTE

2.4.1 AMBIENTE

Factores que nos rodean (vivientes y no vivientes) que afectan directamente a los seres vivos. El ambiente no está constituido sólo por factores físicos o biológicos, sino por factores sociales, económicos, culturales, históricos, etc. El ambiente es un concepto muy amplio e incluye prácticamente todo lo que nos rodea, incluidos nosotros mismos y su principal característica es que se encuentra en permanente transformación. Generalmente este término se confunde con el de "Ecología"¹⁰.

2.4.2 ANÁLISIS AMBIENTAL

Estudio que permite definir el mejor manejo de las variables ambientales de un proyecto y determinar el impacto (armonía o sustentabilidad) del mismo.

2.4.3 AUTOREGULACIÓN AMBIENTAL

Instrumento de política ambiental que permite fomentar el desarrollo de esquemas voluntarios que procuren el mejoramiento ambiental a través de la

minimización de residuos e insumos y de cambios en procesos hacia tecnologías más limpias, tienen implícito un compromiso que rebasa las obligaciones formales de quienes se incorporan en estos esquemas, más allá de la normatividad vigente o cubriendo lagunas en los sistemas obligatorios de regulación. Algunos de estos mecanismos son las Normas voluntarias y los Procesos de certificación.

2.4.4 CLIMA

Conjunto de fenómenos que caracterizan el estado medio de la atmósfera de un lugar de la tierra en un período mínimo de 10 años. Se forma por la temperatura, el régimen de lluvias, la dirección y fuerza del viento, la humedad relativa, la insolación, la presión atmosférica y la nubosidad. La variación de los elementos del clima de un lugar a otro y de una estación a otra se debe a factores como latitud (distancia angular del ecuador), altitud (altura sobre el nivel del mar), relieve (configuración superficial de la tierra), distribución de tierra, agua y corrientes marinas.

2.4.5 CONTAMINACIÓN

Introducción de agentes biológicos, químicos o físicos a un medio al que no pertenecen. Cualquier modificación indeseable de la composición natural de un medio, por ejemplo, agua, aire o alimentos.

¹⁰ Solares, Jorge Mario. La Ecología en la Arquitectura, Tesis USAC Fac. Arquitectura, 1990, página 21

Fotografía No. 8 Relleno Sanitario



Fuente: Enciclopedia Digital Encarta, 1999.

2.4.6 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Alteración del medio natural provocado por el hombre, introduce en el formas de materia o energía que le son ajenas o causa el aumento de las concentraciones basales de alguno o algunos de sus componentes naturales. En general es indeseable y puede tener efectos adversos para la salud y el equilibrio ecológico, a corto o a largo plazo.

2.4.7 DIAGNÓSTICO

Es un vocablo griego que significa distinguir, discernir, conocer determinadas situaciones de un lugar, sociedad, etc. Un diagnóstico es más amplio que la simple adquisición de información, lo más importante es el aprendizaje de la propia realidad, el conocimiento de las causas fundamentales de los problemas y el planteamiento

de acciones a partir de un análisis profundo de lo que pasa.

2.4.8 ECOSISTEMA

Unidad estructural, funcional y organizacional que incluye a todos los organismos y sus funciones ambientales bióticas y abióticas, que interactúan en un espacio físico. Es decir, es la unidad funcional básica de la ecología puesto que incluye a los organismos y al medio abiótico, cada uno de los cuales influye sobre las propiedades del otro y que, en conjunto, son necesarios para el mantenimiento de la vida en la tierra. La conservación de los ecosistemas naturales es fundamental para evitar las altas tasas de extinción de especies, ya que se ha demostrado que la transformación del hábitat natural ocasionada por diversas actividades humanas determina en gran medida la pérdida de biodiversidad y afecta negativamente las funciones de los ecosistemas¹¹.

2.4.9 FUNCIONES AMBIENTALES

Capacidad de los ecosistemas de proveer recursos y asimilar desechos. Sobresalen por grupos: el agua, el suelo, el aire limpio, los recursos forestales, los alimentos naturales, la regulación climática, los recursos genéticos, etc. El uso o abuso de alguna de estas funciones ambientales implica el detrimento de otra o del recurso mismo.

¹¹ Deffis Caso, Armando. La Casa Ecológica Autosuficiente, México, editorial Conceptos, 1989, página 32

2.4.10 HÁBITAT

Lugar donde vive un organismo o una comunidad. Este término implica un grupo particular de condiciones ambientales, por lo que generalmente se usa en un sentido más concreto que "medio ambiente". Es decir, es el "medio ambiente" o el sitio en particular, ocupado por un organismo, especie o comunidad. La transformación del hábitat natural resulta del establecimiento de fenómenos de carácter social, cultural y económico, así como del incremento de la población y de las formas de percibir y utilizar los recursos naturales.

2.4.11 IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental se evidencia en áreas críticas como la pérdida de bosques y biodiversidad, la degradación de los suelos y el agua, la contaminación urbana, el alto nivel de vulnerabilidad existente y el efecto de todo ello en la salud de la población regional.

2.4.12 PARTICIPACIÓN SOCIAL AMBIENTAL

Instrumento de política ambiental que permite la participación activa de los ciudadanos o sectores organizados de la población, tanto instituciones académicas y grupos de interés como organismos no gubernamentales en el diseño de la gestión y la política ambiental. Éstos pueden integrarse en ámbitos técnicos,

administrativos, económicos y consultivos para asumir responsabilidades en una tarea importante de diseño y aplicación de políticas ambientales y en la atención de problemas específicos permitiendo la corresponsabilidad social en la gestión ambiental.

2.4.13 POLÍTICA AMBIENTAL

Conjunto de acciones encaminadas a contener el deterioro ambiental y promover el desarrollo sustentable.

2.4.14 RECURSOS NATURALES

Elementos tangibles o intangibles cuyas características son susceptibles de ser aprovechadas o transformadas por el hombre. Éstos pueden ser renovables o no renovables.

2.4.15 BIODEGRADACIÓN

Proceso biológico mediante el cual microorganismos como hongos y bacterias descomponen a formas más simples la materia orgánica como parte de su metabolismo. Esta degradación puede llevarse a cabo en condiciones aeróbicas o anaeróbicas.

2.5 LOS BOSQUES

Fotografía No. 9 Bosque



Fuente: Enciclopedia Digital Encarta, 1999.

2.5.1 BOSQUE

Comunidades vegetales principalmente de zonas de clima templado en la que predominan especies leñosas perennes (siempre verdes) que se desarrollan en forma espontánea con una cobertura de copa mayor a 10% de la superficie que ocupan, siempre que formen masas mayores a 1500 m². Por ejemplo: bosque de pino, bosque de pino-encino y bosque de encino.

2.5.2 DEFORESTACIÓN

Proceso que ocurre en un ecosistema cuando la velocidad de pérdida de cubierta vegetal es mayor que la capacidad de recuperación natural de dicho ecosistema.

Fotografía No. 10 Bosque Deforestado



Fuente: Enciclopedia Digital Encarta, 1999.

2.5.3 DEGRADACIÓN FORESTAL

Cambios continuos en la situación actual o en el proceso de desarrollo de un ecosistema forestal que disminuyen su capacidad para mantener o aplicar su potencial de productividad, estos cambios se dan principalmente por deforestación.

2.5.4 EXPLOTACIÓN FORESTAL SUSTENTABLE

Volumen de producción que puede ser aprovechado en un periodo determinado sin modificar las existencias del recurso; se calcula a través de una estimación de crecimiento natural anual (de 1 a 1.86 m³/Ha según el tipo de bosque).

2.5.5 FORESTACIÓN

Transformación de áreas donde originalmente no había árboles, en zonas boscosas.

2.6 LA TECNOLOGÍA APROPIADA

La tecnología apropiada, en general debe contribuir en el proceso del desarrollo integral por medio de alternativas tecnológicas que estén al alcance de los sectores más pobres y que requieren mejorar su calidad de vida.

Particularmente la aplicación debe constituirse en una guía que contenga los principios básicos sobre su uso, impulsando la capacitación de técnicos, promotores y profesionales relacionados con programas de desarrollo integral en el empleo de opciones que se adecuen eficientemente a las necesidades de la comunidad.¹²

¹² Gándara Gaborit, José Luis. Velasco, Osmar. Tecnología apropiada para los asentamientos humanos. Fundación para la vivienda cooperativa (CHF) Centro de

La adecuada utilización de los recursos tecnológicos con que cuenta el país o la Región, permitirá una mejor calidad de vida a las comunidades. Las características definidas en la reunión internacional sobre tecnología apropiada en 1972 en Ottawa son:

- Intensiva en mano de obra.
- Relativamente simple.
- De escala pequeña o mediana.
- De bajo costo.
- Compatible con la tecnología local.
- Compatible con los patrones socio-culturales.

Dentro de las opciones posibles de la tecnología a emplear se cuenta con lo siguiente:

- Adoptar e implementar una tecnología tradicional indígena.
- Reutilizar una tecnología vieja de países industrializados.
- La adopción de una tecnología moderna.
- Desarrollo de una nueva tecnología.
- Transferencia tecnológica de un país o Región a otro.

Esto implica que deben estudiarse los aspectos constructivos, sociales, ambientales y económicos de los usuarios, ésto significa que debe promoverse la utilización de recursos que estén al alcance del usuario, tanto en materiales como en mano de obra.

En esta línea existen dos áreas de importancia:

investigación de la facultad de Arquitectura (CIFA) Universidad de san Carlos de Guatemala (USAC) 1992 Pág. 9.

2.6.1 TECNOLOGÍA TRADICIONAL MEJORADA

Existen estudios para materiales de cerramiento como mortero, block, ladrillo, bambú, bajareque, madera, adobe, terraceto, o suelo-cemento y piedra. Materiales para cubierta de techo como lámina de zinc, teja, lámina de fibrocemento, concreto tradicional y prefabricado, cemento con fibra para estructura portante se ha identificado madera, acero rolado, concreto reforzado. Materiales para piso: se identifican baldosas de barro cerámico, tierra-cal, cemento, etcétera.

2.6.2 TECNOLOGÍA INNOVADORA

Se cuenta básicamente con los prefabricados tanto para cerramiento como para techo, algunos materiales que se han identificado son: paneles de concreto liviano, fibrolit, madera, durpanel y ferro cemento. Esta tecnología relativamente nueva en el medio, requiere un componente de ensayos en el laboratorio para establecer sus características sismo-resistentes.

2.6.3 PAQUETE TECNOLÓGICO

Es la integración de varios proyectos tecnológicos con la finalidad de mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales y minimizar el impacto ambiental negativo, producto de las actividades humanas por habitación de viviendas rurales.

CAPÍTULO III

3. MARCO INSTITUCIONAL

3.1 INSTITUCIONES Y POLÍTICAS RELACIONADAS CON VIVIENDA.

Dada la importancia que tienen los aspectos ambientales dentro del contexto nacional, es necesario hacer referencia al marco legal que norma todas las actividades que se desarrollan dentro de esta temática por lo que a continuación se mencionan algunas leyes relacionadas a la protección y mejoramiento del medio ambiente, así como la política forestal.

3.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA

Según indica el artículo 105, "VIVIENDAS DE LOS TRABAJADORES", El Estado a través de las entidades específicas, apoyará la planificación y construcción de conjuntos habitacionales, estableciendo los adecuados sistemas de financiamiento, que permitan atender los diferentes programas, para que los trabajadores puedan optar a viviendas adecuadas y que llenen las condiciones de salubridad.

Los propietarios de las empresas quedan obligados a proporcionar a sus trabajadores, en los casos establecidos por la Ley, viviendas que llenen los requisitos anteriores.

En el artículo 119 "OBLIGACIONES DEL ESTADO", inciso g), Fomentar con prioridad la construcción de viviendas populares, mediante sistemas de financiamiento adecuados a efecto que el mayor número de familias

Guatemaltecas las disfruten en propiedad. Cuando se trate de viviendas emergentes o en cooperativa, el sistema de tenencia podrá ser diferente.

3.1.2 POLÍTICA NACIONAL DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS

(Acuerdo Gubernativo 163-2004 del 9 de Junio del 2004)

Dentro del capítulo 1 de los Elementos Generales de la Política, inciso 1, la Política y sus Objetivos, se señala que la Política Nacional de Vivienda estará orientada a la población en condiciones de extrema pobreza, que habita en zonas precarias y de alto riesgo.

En el capítulo 2 Principios Básicos, título de Integralidad, menciona que permitirá concebir los problemas habitacionales dentro de un marco de desarrollo integral, superando la visión puramente sectorial o limitada a la mera construcción de casas. En el inciso de Participación Ciudadana implica facilitar los procesos de participación popular en la gestión habitacional y su articulación al desarrollo municipal, por medio de un proceso de planificación participativa.

En el capítulo 3, Ejes Transversales de la Política, en el inciso de Medio Ambiente y Riesgo, el manejo sostenible de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad ambiental constituyen mecanismos de protección a los procesos ecológicos y a la diversidad genética, esenciales para el mantenimiento de la vida. Así mismo, contribuye al esfuerzo permanente de preservar la diversidad biológica y las áreas protegidas, así como al control y prevención de la contaminación del agua, del aire y de la tierra, permitiendo el uso sostenido de los

ecosistemas y la recuperación de aquellos que se han deteriorado.

En el capítulo 4 Producción de Vivienda, inciso 4.1.2, Mejoramiento del Hábitat Urbano y Rural, en el ámbito nacional, es necesario mejorar el hábitat por medio del mejoramiento de la calidad de las viviendas, infraestructura y equipamiento comunitario en los centros poblados (urbanos y rurales) del país, tomando en cuenta los factores de riesgo ambiental derechos de propiedad e identidad local. Debe asegurarse que la provisión de infraestructura preceda el desarrollo y crecimiento de los centros poblados. En el inciso 4.2, Los Servicios, se priorizará la implementación de servicios básicos y equipamiento en todas las viviendas pobres del país, especialmente en el área rural y asentamientos precarios urbanos.

En el inciso 4.4.4 Producción de Vivienda Urbana y Rural, en lo referente a vivienda rural, se impulsará la producción de viviendas con base en la utilización de tecnología apropiada y diseños adecuados, que respondan a las distintas características de las comunidades del área rural. Debe buscarse que el diseño y construcción de los proyectos habitacionales se enriquezca de conocimientos occidentales y conocimientos indígenas, la utilización de materiales tanto de la comunidad como materiales importados, así como en la búsqueda de nuevas técnicas de construcción con la participación de los beneficiarios, para garantizar edificaciones seguras y armónicas con el entorno de la comunidad.

Debido a la magnitud del problema habitacional del país, y porque en las áreas rurales se dan los mayores déficit de dotación de servicios básicos, debe tomarse en cuenta que el enfoque del problema debe hacerse en

forma integral, para lo cual es básico generar alianzas con otros fondos y programas de desarrollo en el área rural.

3.1.3 ACUERDOS DE PAZ

Dentro de los Acuerdos de Paz sobre Aspectos Socio Económicos y Situación Agraria en la sección II correspondiente al Desarrollo Social en el inciso D) Vivienda 25J: “en vista de la magnitud y urgencia del problema habitacional, se deben movilizar los esfuerzos nacionales al respecto. El Gobierno se compromete dedicar a la política de fomento a la vivienda, el equivalente no menos del 1.5% del presupuesto de ingresos tributarios, a partir de 1997, con prioridad al subsidio de la demanda de soluciones habitacionales de tipo popular”.

En el Acuerdo para el Reasentamiento de las Poblaciones Desarraigadas por el Enfrentamiento Armado firmado entre el Gobierno de Guatemala y la URNG, se le dio especial importancia al tema de reasentamiento y vivienda.

Actualizar las normas de salubridad y seguridad aplicables a la construcción.

Promover sistemas de participación comunitaria, por ejemplo, las cooperativas.

Articular la Política de Vivienda con el ordenamiento territorial y la protección ambiental.

Fortalecer las instancias de financiamiento para poder otorgar créditos a la población en situación de Pobreza y Pobreza Extrema.

Crear y fortalecer sistemas para la legalización, acceso y registro de terrenos en zonas urbanas y rurales.

Garantizar a las mujeres el acceso, en igualdad de condiciones a vivienda propia.

3.1.4 MARCO JURÍDICO Y POLÍTICO DEL FONDO GUATEMALTECO DE VIVIENDA (FOGUAVI)

Artículo 19 de la Ley de Vivienda y Asentamientos Humanos, decreto número 120-96 del Congreso de la República, define la creación del Fondo Guatemalteco para la Vivienda (FOGUAVI) adscrita al Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, como una institución financiera de segundo piso, actuando por medio de entidades intermediarias aprobadas, para otorgar subsidios directos y facilitar el acceso al crédito a las familias en situación de pobreza y pobreza extrema, y que carecen de una solución habitacional. La Ley faculta al FOGUAVI para crear los mecanismos necesarios, tanto para obtener los recursos financieros, como para su canalización hacia la población objetivo, a fin de proporcionarles las soluciones habitacionales adecuadas que demandan.

La Política Social del Gobierno ha puesto especial énfasis en tres grandes campos: la salud, la educación y la vivienda popular, la cual está ampliamente explicada en la matriz de la Política Social (2000-2004).

3.1.5 CONSEJOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

Dentro de la Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, decreto 11-2002 del Congreso de la República de Guatemala capítulo IV, "DISPOSICIONES GENERALES" artículo 29, Fondos Sociales, "los recursos de los Fondos Sociales se asignarán con base en las Políticas, Planes y Programas, priorizados por el Sistema de Consejos de Desarrollo en los Consejos Comunitarios, Municipales, Departamentales, Regionales y Nacional con el apoyo técnico del Sistema Nacional de Inversión Pública".

3.1.6 SECRETARÍA GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRESIDENCIA

Sus funciones principales son: desarrollar y proponer al Gobierno de la República opciones de desarrollo Regional en coordinación con el Subsistema de Planificación Sectorial y los Consejos de Desarrollo del País. SEGEPLAN es un órgano técnico y administrativo que está integrado por varias Secretarías y Direcciones.

3.2 INSTITUCIONES Y POLÍTICAS RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE.

3.2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA

En el artículo 97 "MEDIO AMBIENTE Y EQUILIBRIO ECOLÓGICO", el Estado, las Municipalidades y los habitantes del territorio Nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente evitando su depredación.

Artículo 119 "OBLIGACIONES DE ESTADO", inciso c), adoptar las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma eficiente.

Artículo 126, "REFORESTACIÓN", se declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques. La Ley determinará la forma y requisitos para la explotación nacional de los recursos forestales y su renovación, incluyendo las resinas, gomas, productos vegetales silvestres no cultivados y demás productos similares, y fomentará su industrialización. La exploración de todos estos recursos, corresponderá exclusivamente a personas guatemaltecas, individuales o jurídicas.

Los bosques y la vegetación en las riveras de los ríos y lagos y en las cercanías de las fuentes de aguas gozarán de especial protección.

3.2.2 LEY DE CREACIÓN DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

(Decreto 90-2000 y sus reformas, Decreto 91-2000 del Congreso de la República de Guatemala y expedientes acumulados, 3-2001 y 13-2001 de la Corte de Constitucionalidad)

En el artículo 3 dice: al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales le corresponde formular y ejecutar las políticas relativas a su ramo: cumplir y hacer que se cumpla el régimen concerniente a la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales en el país y el derecho humano a un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado, debiendo prevenir la contaminación del ambiente, disminuir el deterioro ambiental y la pérdida del patrimonio natural.

3.2.3 REGLAMENTO ORGÁNICO INTERNO DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (Acuerdo Gubernativo 186-2001)

En el capítulo 1 se mencionan los objetivos, competencia y naturaleza del Ministerio, en el capítulo 2 la estructura orgánica, en el capítulo 3 la dirección general y el despacho ministerial, en el capítulo 4 las funciones sustantivas, en el capítulo 5 las funciones administrativas,

en el capítulo 6 las unidades técnicas de apoyo, en el capítulo 7 el control interno, en el capítulo 8 delegación y participación social y en el capítulo 9 disposiciones finales y transitorias.

3.2.4 LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE (Decreto 68-1986)

En el capítulo 1 artículo 1 dice: “el estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social ecológico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente. En el artículo 11 menciona que la presente ley tiene por objeto velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país.

3.2.5 PLAN NACIONAL DE ACCIÓN AMBIENTAL

Es donde se establecen los objetivos siguientes: Identificar los principales problemas ambientales y sus causas. Poner a disposición del Estado un instrumento de planificación con el objeto de mejorar la calidad ambiental del país e identificar las acciones políticas, programas y proyectos necesarios para mejorar la conservación del medio ambiente y promover el manejo sostenible de los recursos naturales.

3.2.6 LEY FORESTAL EL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (INAB) (Decreto 101-1996)

Fue creado en 1996, como una institución descentralizada autónoma, con presencia jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa. Es el órgano de dirección de autoridad competente del sector Público Agrícola en materia forestal. De acuerdo a dicha Ley las atribuciones principales de la institución son promover y fomentar el desarrollo forestal del país mediante el manejo sostenible de los bosques, la reforestación, la industria y la artesanía forestal, basada en los recursos forestales y la protección y desarrollo de las cuencas hidrográficas.

3.2.7 POLÍTICA DE TIERRAS MUNICIPALES Y COMUNALES

Según la distribución política y administrativa, Guatemala cuenta con 323 municipalidades que cubren el territorio nacional. De acuerdo a la Ley Forestal, las municipalidades serán las que otorguen las licencias para la tala de árboles ubicados dentro de su perímetro urbano, para volúmenes menores de 25 metros cúbicos por año.

3.3 INSTITUCIONES Y POLÍTICAS RELACIONADAS CON LA TECNOLOGÍA

3.3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA

Artículo 80, "PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA", El Estado reconoce y promueve la ciencia y la tecnología como bases fundamentales del desarrollo nacional. La Ley normará lo pertinente.

Artículo 119, "OBLIGACIONES DEL ESTADO", inciso j), impulsar activamente programas de desarrollo rural que tiendan a incrementar y diversificar la producción nacional con base en el principio de la propiedad privada y de la protección al patrimonio familiar. Debe darse al campesino y al artesano ayuda técnica y económica.

3.3.2 LEY DE CREACIÓN DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (Decreto 106-1983)

Le corresponde orientar y facilitar el desarrollo del Sector Energía (Hidrocarburos, Biomasa y Electricidad) y del Sector Minería, hacia la satisfacción del mercado actual y futuro, promoviendo la óptima utilización de los recursos naturales, salvaguardando el Medio Ambiente y mejorando el nivel de vida de los habitantes.

Estudiar y fomentar el uso de fuentes nuevas y renovables de energía; promover su aprovechamiento

racional y estimular su desarrollo en sus diferentes formas y tipos, procurando una Política Nacional que tienda a lograr la autosuficiencia energética del País.

Promover y cumplir las normas ambientales en materia energética.

3.3.3 POLÍTICA DE DIVERSIFICACIÓN DE LA OFERTA ENERGÉTICA

La promoción de fuentes nuevas y renovables, con respecto a la leña, la política del Ministerio de Energía y Minas ha sido el fomento del uso de la leña, como fuente renovable de energía. En este sentido, el Ministerio nunca ha intentado la sustitución de esa fuente de energía.

3.3.4 LEY DE INCENTIVOS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE (Decreto 52-2003)

Dice en el Artículo 3. DESARROLLO. Para lograr el objetivo establecido en la presente Ley, el Ministerio de Energía y Minas deberá:

- a) Promover la localización e inventario de los recursos energéticos renovables, que sirvan para la generación de energía.
- b) Impulsar los estudios para estimar el potencial técnico utilizable.

3.3.5 FONDO DE INVERSIÓN SOCIAL (FIS)

Origen: El fondo fue creado por el decreto 13-93 del Congreso de la República el 4 de Mayo de 1993, con una duración de ocho años. Con la publicación del decreto 2-2000 del 3 de Marzo del 2000, se amplió temporalmente el funcionamiento del fondo por cuatro años adicionales.

Objetivos: Intermediación financiera: captando recursos nacionales y externos para financiar proyectos para superar la pobreza rural.

Intermediación técnica: Eligiendo, evaluando y ejecutando proyectos estimulando la alta calidad de la inversión social.

Intermediación organizacional: potenciando la organización y participación comunitaria para fortalecer el capital social.

3.3.6 FONDO NACIONAL PARA LA PAZ (FONAPAZ)

Origen: Fecha de creación: 28 de junio de 1991., mediante acuerdo gubernativo 408-91.

Acuerdo gubernativo 244-92 (creación de la unidad ejecutora de proyectos). Acuerdo gubernativo 91-2000 (destina a FONAPAZ a fortalecer el desarrollo económico y social de la población).

Objetivo: Lograr un auténtico desarrollo humano integral, mediante la inversión, capacitación y tecnificación

de los guatemaltecos en situación de pobreza y extrema pobreza, en todos los sectores de desarrollo socioeconómico, y fomentar la participación ciudadana para fortalecer el poder local y el acceso de toda la población a la educación, vivienda rural, infraestructura comunitaria, ayuda alimentaria y proyectos de paz.

3.4 ACCIÓN Y COBERTURA INSTITUCIONAL

De vital importancia resulta también poder definir claramente la forma, el campo de acción y la cobertura que las diferentes Instituciones tienen tanto a nivel Nacional, como a nivel Regional y a nivel Local, para atender las necesidades de las diferentes poblaciones rurales, por lo que con apoyo en las visitas a las Instituciones, en la realización de entrevistas a los jefes de los departamentos de proyectos, y en las solicitudes de información técnica relativa a los proyectos de cada institución, se logró definir cuales de todas ellas tienen relación con proyectos de índole social, con aplicación de tecnología apropiada y de impacto hacia el medio ambiente, así como algunos datos de los proyectos específicos que se han realizado dentro de estas temáticas.

3.4.1 INSTITUCIONES CON PRESENCIA A NIVEL NACIONAL

Conforme al Diagnóstico e Identificación Documental de Proyectos y Mapeo de Vivienda se estableció la cantidad de instituciones que tienen relación

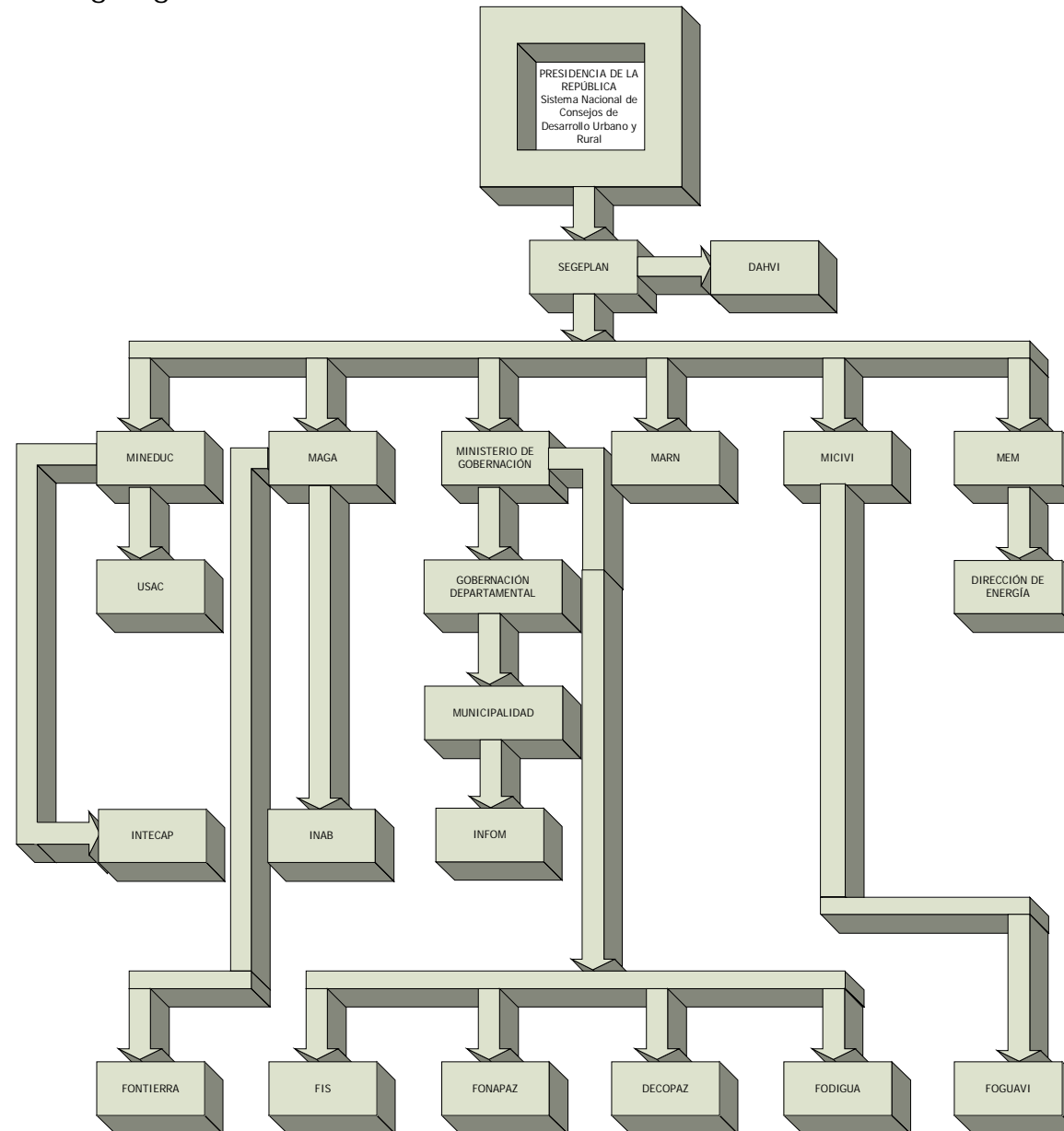
con la temática de la vivienda a nivel Nacional dentro de la República de Guatemala, siendo éstas las siguientes:

Cuadro No. 2

INSTITUCIONES RELACIONADAS CON LA VIVIENDA NIVEL NACIONAL REPÚBLICA DE GUATEMALA		
No.	SIGLAS	NOMBRE
1	MICIVI	MINISTERIO DE COMUNICACIONES, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA
2	CONCYT	CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
3	FOGUAVI	FONDO GUATEMALTECO DE LA VIVIENDA
4	FONAPAZ	FONDO NACIONAL PARA LA PAZ
5	FONTIERRA	FONDO DE TIERRAS
6	SEGEPLAN	SECRETARIA GENERAL DE PLANIFICACIÓN DE LA PRESIDENCIA
7	INFOM	INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL
8	INTECAP	INSTITUTO TÉCNICO DE CAPACITACIÓN
9	AECI	COOPERACIÓN ESPAÑOLA
10	ANACОВI	ASOCIACIÓN NACIONAL DE COOPERATIVAS DE VIVIENDA
11	PLAN	PLAN INTERNACIONAL
12	FGT	FUNDACIÓN GUILLERMO TORIELLO
13	INACOP	INSTITUTO NACIONAL DE COOPERATIVAS
14	DAHVI	DIRECCION DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y VIVIENDA

Fuente: Diagnóstico e Identificación Documental de Proyectos y Mapeo de vivienda
Elaboración propia

Diagrama No. 2 – Organigrama Institucional



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV

4. MARCO REFERENCIAL

Como se explicó en el capítulo uno de este estudio, se adoptó la División Política Administrativa de la República de Guatemala que se encuentra vigente, consistente en la sectorización siguiente:

CUADRO No. 3

DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DE GUATEMALA	
REGIÓN I	METROPOLITANA: GUATEMALA
REGIÓN II	NORTE: ALTA Y BAJA VERAPAZ
REGIÓN III	NOR-ORIENTE: ZACAPA, IZABAL, CHIQUIMULA Y EL PROGRESO
REGIÓN IV	SUR-ORIENTE: JUTIAPA, JALAPA Y SANTA ROSA
REGIÓN V	CENTRAL: ESCUINTLA, SACATEPÉQUEZ Y CHIMALTENANGO
REGIÓN VI	SUR-OCCIDENTE: QUETZALTENANGO, SAN MARCOS, RETALHULEU, SOLOLÁ, SUCHITEPÉQUEZ Y TOTONICAPÁN
REGIÓN VII	NOR-OCCIDENTE: QUICHÉ Y HUEHUETENANGO
REGIÓN VIII	PETÉN: PETÉN

Fuente: División Política Administrativo de Guatemala
Elaboración propia

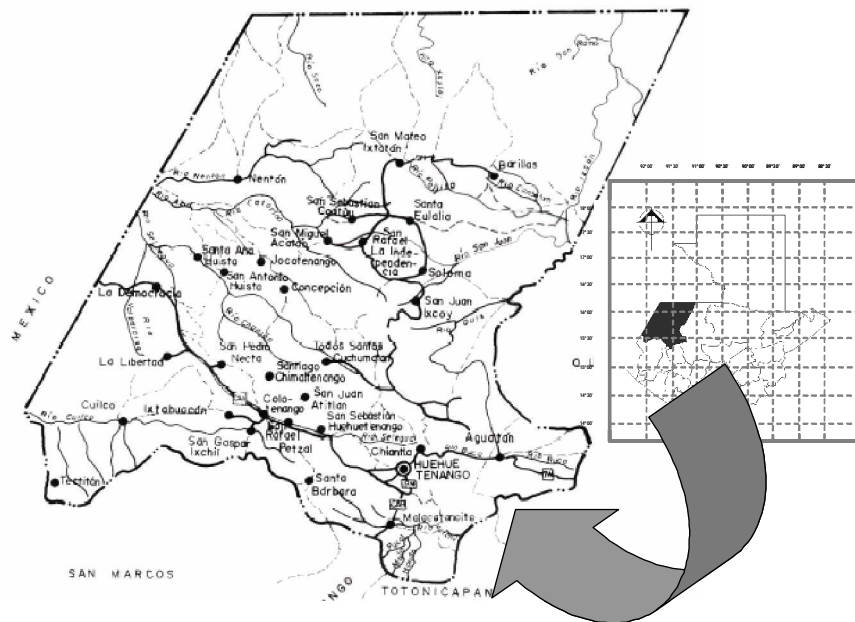
4.1 REGIÓN NOR-OCCIDENTE

La Región Nor-occidente o Región VII de Guatemala, está integrada por los departamentos de Huehuetenango y Quiché.

Cuadro No. 4
4.2.1 DATOS GENERALES

4.2 DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO

Mapa No. 2 – Localización



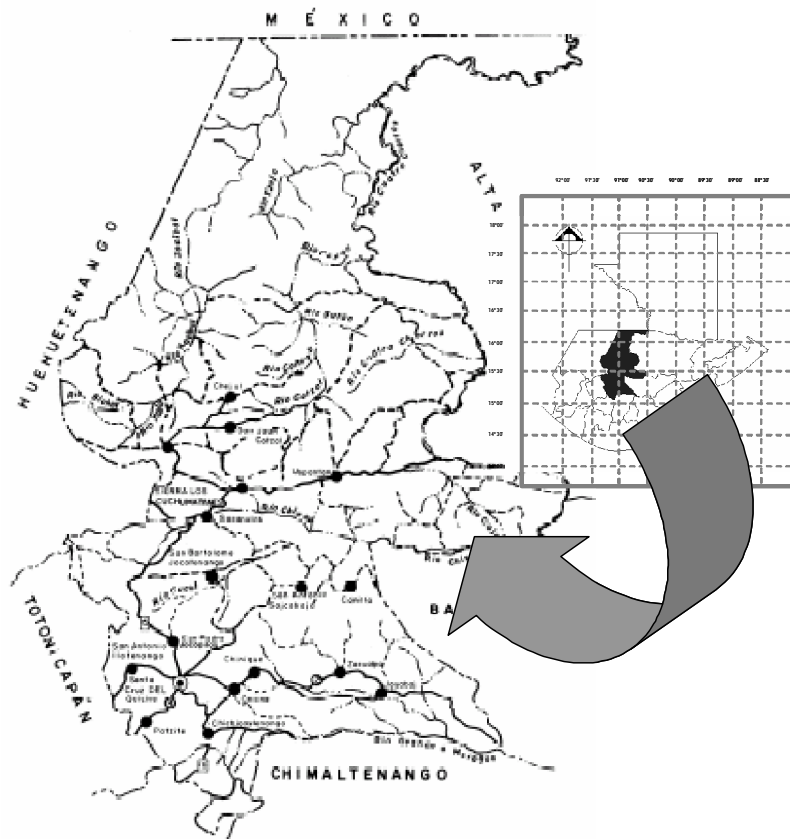
Fuente: División Político Administrativo de Guatemala

Nombre del departamento:	Huehuetenango.
Cabecera departamental:	Huehuetenango.
Población:	846,544 habitantes.
Municipios:	Huehuetenango, Chiantla, Malacatancito, Cuilco, Nentón, San Pedro Necta, Jacaltenango, Soloma, Ixtahuacán, Santa Bárbara, La Libertad, La Democracia, San Miguel Acatán, San Rafael La Independencia, Todos Santos Cuchumatán, San Juan Atitán, Santa Eulalia, San Mateo Ixtatán, San Juan Ixcoy, Colotenango, San Sebastián Huehuetenango, Tectitán, Concepción Huista, San Antonio Huista, San Sebastián Coatán, Barillas, Aguacatán, San Rafael Petzal, San Gaspar Ixchil, Santiago Chimaltenango y Santa Ana Huista.
Clima:	De templado a frío.
Idioma:	Español, mam, teko, awakateko, akateko, chuj, popti' y q'anjob'al.
Altitud:	Cabecera Departamental a 1,902 metros sobre el nivel del mar.
Límites territoriales:	Limita al norte con México; al este con Quiché, al sur con Totonicapán y San Marcos, y al oeste con México.
Extensión territorial:	7,403 kilómetros cuadrados.
Fiesta titular:	Para la Cabecera Departamental, 16 de julio, dedicada a Nuestra Señora del Carmen.
Fundación:	El Departamento de Huehuetenango fue creado en 1866.
Temperatura:	Mínima 9 grados. Máxima 22 grados.

Fuente: <http://www.viajeaguatemala.com>

4.3 DEPARTAMENTO DE QUICHÉ

Mapa No. 3 – Localización



División Política Administrativa de Guatemala

4.3.1 Cuadro No. 5 DATOS GENERALES

Nombre del departamento:	Quiché.
Cabecera departamental:	Santa Cruz del Quiché.
Población:	655,510 habitantes aproximadamente.
Municipios:	Santa Cruz del Quiché, Chiché, Nebaj, Chinique, Zacualpa, Chajul, Patzité, Chichicastenango, San Antonio Ilotenango, San Pedro Jocopilas, Cunén, San Juan Cotzal, Joyabaj, San Andrés Sajcabajá, Uspantán, Sacapulas, San Bartolomé Jocotenango, Canillá, Chicamán, San Luis Ixcán y Pachalum.
Clima:	De templado a frío.
Idioma:	Uspanteko, Ixil, sakapulteko, k'iche' y el español.
Altitud:	Cabecera Departamental a 2,021 metros sobre el nivel del mar.
Límites territoriales:	Colinda al norte con México; al este con los departamentos de Alta Verapaz y Baja Verapaz; al sur con Chimaltenango y Sololá, y al oeste con Totoncapán y Huehuetenango.
Extensión territorial:	8,378 kilómetros cuadrados.
Fiesta titular:	Para la cabecera Departamental, 18 de agosto en honor a Santa Elena de la Cruz.
Fundación:	El Departamento de Quiché fue creado en 1872.
Temperatura:	Mínima 5 grados. Máxima 19 grados.

Fuente: <http://www.viajeaguatemala.com>

4.4 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La cabecera departamental de Huehuetenango está ubicada en el municipio de Huehuetenango, que se encuentra a una altura de 1,902 metros sobre el nivel de mar (msnm); la ciudad de Santa Cruz del Quiché es la cabecera departamental de Quiché, la cual está a una altura de 2,021 msnm. La extensión territorial de la Región es de 15,781 km², lo que constituye el 14.49% del total del territorio nacional.

Tabla No. 10

EXTENSIÓN TERRITORIAL DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTE

Departamento	Extensión en Km ²	% del territorio de la Región	% del territorio Nacional
Total Región	15,781	100	14.49
Huehuetenango	7,403	46.91	6.80
Quiché	8,378	53.09	7.69

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

La Región limita al Norte y Oeste con la República de México; al Este con Alta y Baja Verapaz y al Sur con los Departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá y Chimaltenango.

La Región agrupa a 52 municipios, 31 en el departamento de Huehuetenango y 21 en Quiché. Los municipios Chicamán, Ixcán (Playa Grande) y Pachalúm del departamento de Quiché, fueron creados durante los años de 1984, 1985 y 1987 respectivamente. Lo anterior ha llevado al problema de la delimitación de los linderos

municipales de estos municipios, los que no han sido determinados y definidos oficialmente.

4.4.1 CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTE.

4.4.1.1 DEMOGRAFÍA.

La población total de la Región Nor-Occidente en 2002, de acuerdo a datos del XI Censo de Población y VI de Habitación del INE, era de 1.502,054 de habitantes distribuida de la siguiente manera:

Tabla No. 11

POBLACIÓN DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTE EN 2002

Departamento	No. de Habitantes	%
Total	1.502,054	100
Huehuetenango	846,544	56
Quiché	655,510	44

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

La Región tiene una tasa de crecimiento de 5.20% y una densidad de la población promedio de 96 habitantes por km²; ésta última no es uniforme, el departamento de Huehuetenango, es el más densamente poblado con 114 habitantes por km², luego está Quiché con 78 habitantes por km².

4.4.1.2 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La población de la Región en su mayoría es rural (76%). En Huehuetenango el 77% de la población habita en el área rural y en Quiché el 75%. La población de la Región es predominantemente indígena: en Huehuetenango el 62.84% y en Quiché el 88.34%.

Tabla No. 12

POBLACIÓN DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTE EN 2002				
Departamento	URBANA	%	RURAL	%
TOTAL	353,501	24	1,147,456	76
Huehuetenango	192,000	23	654,446	77
Quiché	161,501	25	493,010	75

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

4.4.1.3 ASPECTOS ECONÓMICOS

La situación de empleo de la Región se caracteriza por tener altos índices de subproducción y desempleo. Los sectores de actividad económica que más contribuyen en la ocupación de la Población Económicamente Activa son: la agricultura (66.56%), el comercio (10.25%), la industria manufacturera (6.53%), servicios comunales, sociales y personales (5.55%), la construcción (3.83%), el transporte y las comunicaciones (1.63%), los servicios financieros (1.01%), la electricidad, el gas y el agua (0.41%) y la minería (0.16%).

En la Región Nor-Occidente la situación de pobreza para el año 2002, se presentaba de la siguiente manera: los dos departamentos presentan que la mayoría de la población se encuentra en situación de pobreza general. En el departamento Huehuetenango sobrepasa el 60% y en Quiché el 70%, mientras que la población que se encuentra en situación de pobreza extrema sobrepasa el 30% en Huehuetenango y el 20% en Quiché. Ver gráficas No. 1 y 2 en Anexo 2.

4.4.1.4 ASPECTOS SOCIO-CULTURALES DE LA POBLACIÓN ACTUAL

El territorio de la población Nor-occidente, actualmente está habitado por diferentes grupos. La población indígena que reside en la Región comparte con el resto del grupo un mismo pasado histórico enraizado en la cultura maya e impregnada de algunos elementos de origen español. Además de un conjunto de aspectos generales, la cultura de cada grupo indígena ha experimentado transformaciones singulares a nivel local, imprimiendo así un carácter distinto a cada pueblo. Entre los elementos comunes de la etnia se pueden mencionar aspectos de la organización social como la familia extensa, el uso del traje indígena femenino, el uso de un idioma de origen maya, algunas formas religiosas costumbristas, las prácticas agrícolas y la elaboración de artesanías.

La población indígena hispano-hablante en la Región, está constituida por personas que nunca han vivido conforme a los patrones culturales indígenas o que los han abandonado. Su cultura se origina en la que los españoles trajeron a América y que se ha ido modificando a lo largo de la historia. Contiene también algunos elementos de origen indígena, producto del contacto cultural de ambos grupos. Ha recibido adicionalmente, la influencia de otras áreas culturales del mundo, debido al contacto con otros países por medio de la comunicación a través de la tecnología moderna.

Actualmente en la Región se hablan el castellano y 13 idiomas de origen maya, entre los que se encuentran: Uspanteko, Teko (Tektiteko), Awakateko, Akateko, Sakapulteko, Chuj, Poptí (Jakalteko), Poqomchí, Ixil, Q'anjob'al, Q'eqchí, Mam, K'iché.

Los cuadros 6 y 7) muestran la ubicación geográfica de los idiomas por municipio, en los dos departamentos de la Región Nor-occidente.

Cuadro No. 6

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS IDIOMAS MAYAS EN HUEHUETENANGO		
IDIOMAS	MUNICIPIOS	
Teko (Tektiteko)	Cuilco	Tectitán
Awakateko	Aguacatán	
Akateko	San Miguel Acatán	San Rafael la Independencia
Chuj	San Mateo Ixtatán San Sebastián Coatán	Nentón
Poptí (Jakalteko)	Jacaltenango San Antonio Huista Santa Ana Huista	La Democracia Concepción Huista Nentón
Q'anjob'al	San Pedro Soloma San Juan Ixcoy	Santa Eulalia Barillas
Mam	Chiantla Malacatancito Tectitán Santa Bárbara San Juan Atitán San Gaspar Ixchil San Rafael Petzal San Sebastián Huehuetenango Santiago Chimaltenango Todos Santos Cuchumatán	San Pedro Necta Cuilco Ixtahuacán La Libertad Colotenango Aguacatán

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Cuadro No. 7

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS IDIOMAS MAYAS EN QUICHÉ		
IDIOMAS	MUNICIPIOS	
Uspanteko	Uspantán	
Sakapulteko	Sacapulas	
Poqomchi´	Chicamán	
Q´echi´	Chicamán	
Ixil	Chajul Cotzal	Nebaj
K´iche´	Santa Cruz Joyabaj Canillá San Pedro Jocopilas Chichicastenango San Antonio Iltotenango San Andrés Sajcabajá San Bartolomé Jocotenango Sacapulas	Chinique Chiché Zacualpa Cunen Patzité Uspantán Pachalum Chicamán

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Del total de idiomas de origen maya que se hablan en Guatemala, 13 (65% del total en Guatemala) se ubican en la Región Nor-occidente. El área geográfica donde actualmente se habla cada uno de estos idiomas, es aproximadamente la misma desde la época prehispánica.

Uno de los aspectos más importantes en los últimos años, respecto a la población indígena de la Región, ha sido la problemática de los desplazados y refugiados a causa del conflicto armado del país. Los habitantes de las poblaciones ubicadas en el área norte de la Región Nor-occidente, han sido los más afectados por tal situación. Los hechos de violencia han provocado su

migración, a otras Regiones de la República y al territorio mexicano.

Los dos departamentos que integran la Región Nor-occidente, constituyen los principales lugares de donde son originarios los refugiados y repatriados. Esta Región es principalmente a donde están retornando los mismos.

Los municipios de la Región, donde la población repatriada fue reasentada en 1993 son: en el departamento de Huehuetenango, Barillas, Chiantla, Concepción Huista, Cuilco, Huehuetenango, Ixtahuacán, Jacaltenango, La Democracia, Nentón, San Mateo Ixtatán, San Miguel Acatán, Santa Ana Huista y Todos Santos Cuchumatán y en el departamento de Quiché, en Ixcán.

4.5 TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA EN LA REGIÓN NOR-OCCIDENTE

Por lo general, la vivienda en la Región VII no difiere mucho de la del resto de áreas del interior de la República de Guatemala; básicamente se le considera como el lugar que permite el desarrollo vital de la familia, responde a la satisfacción de necesidades humanas básicas como las de descansar, alimentarse, asearse, protegerse de las inclemencias del clima, y en general a elevar la calidad de vida de sus habitantes.

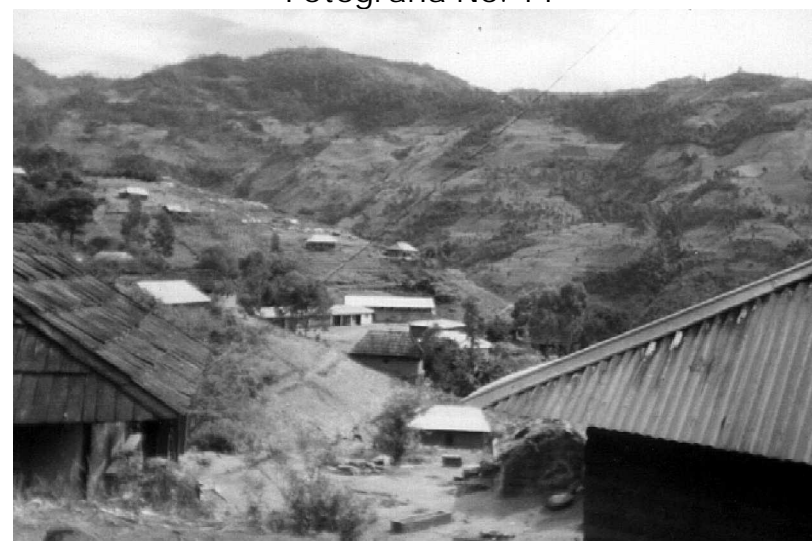
Como la vivienda se utiliza para protegerse del clima, es éste un elemento fundamental que caracteriza las diferentes tipologías de vivienda; en la región VII abundan los lugares con climas fríos y extremadamente fríos, por lo que en estos lugares las viviendas tienden a ser de baja altura, con muros gruesos y techos de materiales de barro para evitar el ingreso del aire frío, las ventanas son de dimensiones reducidas.

Sin embargo, la región VII también cuenta con lugares con climas cálidos, en donde las viviendas se construyen con materiales más livianos como la madera, que permiten un mejor intercambio de temperaturas entre el interior y el exterior.

Otro factor que incide en la tipología de la vivienda es la disponibilidad de materiales locales, por lo que en la mayoría de lugares de la región VII es común la utilización del barro para la fabricación de adobes para muros y para tejas, aunque en ciertos lugares, el uso de la madera para muros y cubiertas es también usual.

El factor socio económico tiene gran trascendencia dentro de la tipología de la vivienda, pero básicamente dirigido al tamaño de la misma, ya que las limitantes económicas dificultan la construcción de varios ambientes, por lo que este aspecto unido al cultural, favorece a que la mayoría de viviendas cuente con un único espacio para el desarrollo de actividades múltiples, o a lo sumo dos espacios, lo que en cierto sentido marca el grado de hacinamiento dentro de los hogares.

Fotografía No. 11



Fuente: Visita a San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, 2004.

En la fotografía anterior se observa una panorámica de la aldea Guaisná del norte de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, en donde se aprecia como hay viviendas construidas con muros de adobe y cubierta de tejamanil, aunque es importante mencionar que la mayoría de hogares tiene muros de adobe y cubiertas de lámina galvanizada, se debe notar el impacto visual del brillo de los techos de lámina en el paisaje.

Éste es el caso de muchas localidades del departamento de Huehuetenango, en donde la pérdida de identidad Arquitectónica se ha incrementado debido fundamentalmente, a la sustitución de los materiales locales por otros de tipo industrial.

Fotografía No. 12



Fuente: Visita a la Cabecera Municipal de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, 2004.

En la vista anterior se aprecia parte del área urbana de San Mateo Ixtatán, Huhehuetenango, en donde se observa el contraste entre los diferentes tipos de vivienda, cabe señalar que en este lugar, la topografía quebrada juega un papel importante, ya que obliga a construir en varios niveles, con muros de mixto y block y losas de concreto reforzado en la mayoría de los hogares.

En estos pueblos no existe un tipo de vivienda definido, sino más bien, son el resultante de mezclas de varias clases, la utilización de varios materiales, dan una

imagen Arquitectónicamente desordenada y sin identidad definida.

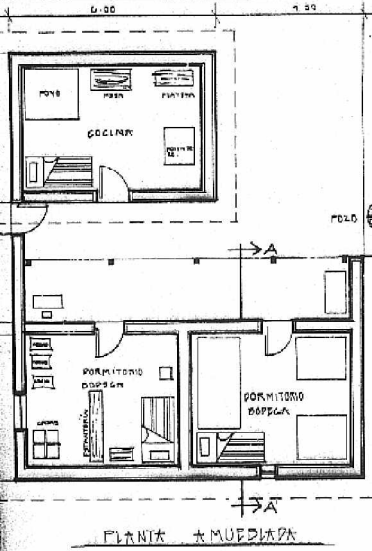
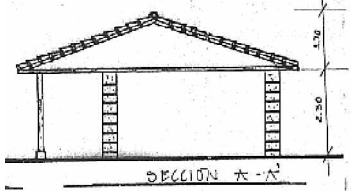
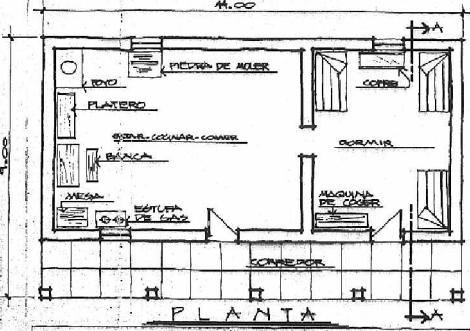
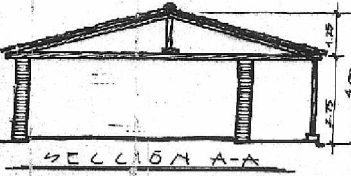
Fotografía No. 13



Fuente: Visita al área rural de la cabecera Departamental de Quiché, 2004.

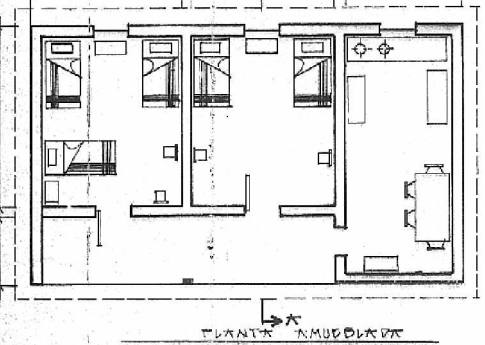
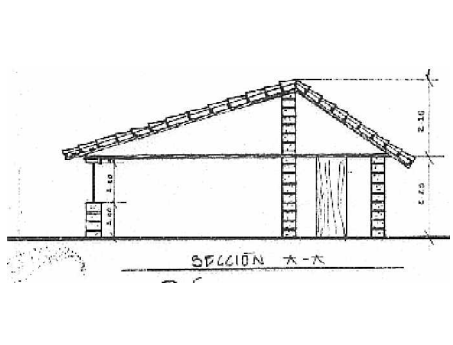
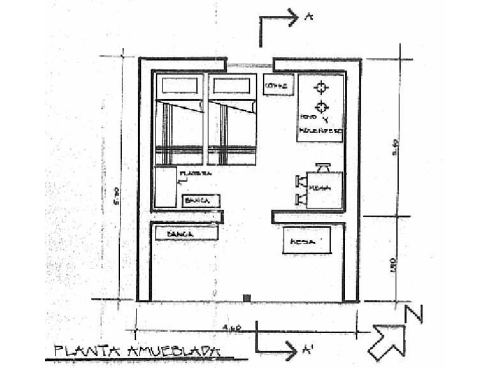
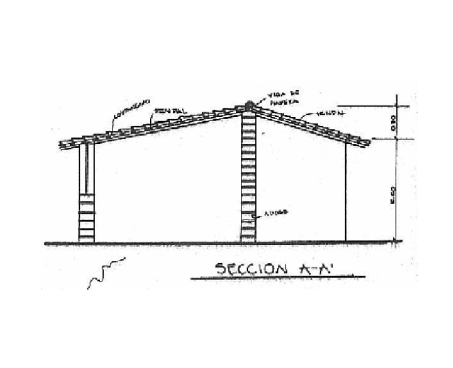
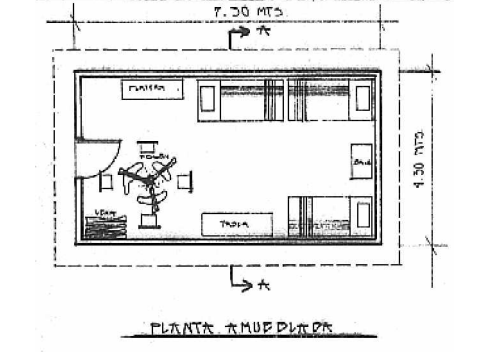
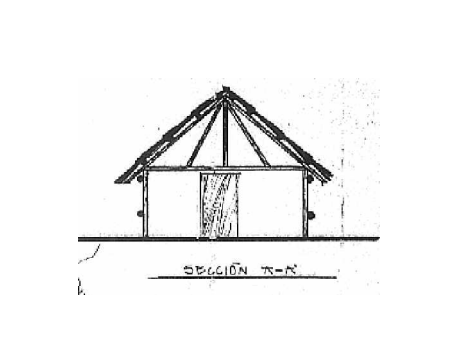
La panorámica que precede muestra una localidad rural ubicada al noroeste de la cabecera departamental de Quiché, en donde las viviendas se adaptan a un clima más templado, construidas en su mayoría con muros de adobe y techos con cubiertas de teja, la imagen es más agradable, más integrada al entorno natural.

Las viviendas en este sector también presentan la configuración de uno o dos ambientes básicos, utilizados para actividades varias.

<p>Aguacatán</p>	<p>Vivienda de tres dormitorios y corredor. (113.75 mt²)</p>	<p>Ubicada en el área rural, en clima templado húmedo; muros de adobe, techo con artesón de madera, cubierta de teja y piso de tierra.</p>		
<p>Ixtahuacán</p>	<p>Vivienda de un dormitorio y un ambiente común. (126 mt²)</p>	<p>Ubicada en el área rural, en clima templado húmedo; muros de adobe, techo con artesón de madera, cubierta de teja y piso de tierra apisonada.</p>		

Fuente: La vivienda popular en Guatemala antes y después del terremoto de 1976; Gándara Gaborit, José Luis, 1982.

Cuadro No. 9 TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA DEPARTAMENTO DE QUICHÉ

<p>Santa Cruz del Quiché</p>	<p>Vivienda de dos dormitorios, un ambiente común y corredor. (92.72 mt²)</p>	<p>Ubicada en el área urbana, en clima templado húmedo; muros de adobe, techo con artesón de madera, cubierta de teja y piso de ladrillo de barro.</p>		
<p>Chichicastenango</p>	<p>Vivienda de un ambiente común y corredor. (24.38 mt²)</p>	<p>Ubicada en el área rural, en clima templado húmedo; muros de adobe, techo con artesón de madera, cubierta de teja y piso de tierra.</p>		
<p>San Pedro Jocopilas</p>	<p>Vivienda de un ambiente común. (31.39 mt²)</p>	<p>Ubicada en el área rural, en clima templado húmedo; muros de varas de caña, techo con calzontería de madera, cubierta de paja y piso de tierra.</p>		

4.5.1 CALIDAD DE LA VIVIENDA

La calidad de la vivienda es medida por la solidez y la longevidad de sus estructuras, por la disponibilidad de equipamientos básicos y por la calidad de los barrios respecto a la seguridad pública, calidad del aire y accesibilidad.

La mayor parte de las viviendas en la Región tienen características formales en cuanto a su construcción, con carácter de viviendas unifamiliares, con muy pocos apartamentos y palomares, mientras que las viviendas con características de ranchos e improvisadas no son significativas, a excepción de los lugares donde la guerra tuvo mayor impacto como Ixcán y donde las comunidades viven en mayor pobreza.

El criterio para catalogar a quienes se encuentran en situación de pobreza general, incluye a las personas que subsisten con \$ 2.00 diarios, mientras que aquellos que se encuentran en situación de pobreza extrema son quienes obtienen ingresos de \$ 1.00 por día.

Tabla No. 13

VIVIENDAS PARTICULARES POR TIPO DE LOCAL					
Departamentos	Formal	Apartamento	Palomar	Rancho	Improv.
Huehuetenango	184327	343	172	7708	2038
Quiché	125474	174	273	12380	1416
Región	309801	517	445	20088	3454

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Los materiales predominantes en la construcción de muros exteriores de las viviendas de la Región, se utiliza principalmente el adobe, seguido por el uso de madera y luego por el block, lo que indica que aún tiene mucha importancia la utilización de materiales autóctonos, pero que la influencia de los materiales modernos ha tenido un incremento fuerte, con tendencia a desplazar al adobe.

Tabla No. 14

MATERIALES PREDOMINANTES EN MUROS EXTERIORES						
Departamento	Ladrillo	Block	Concreto	Adobe	Madera	Lámina
Huehuetenango	1339	40182	2627	113901	32261	896
Quiché	2370	12413	936	84033	32697	375
Región	3709	52595	3563	197934	64958	1271

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Los materiales predominantes en la construcción de cubiertas de las viviendas de la Región, se utiliza principalmente la lámina de zinc, seguido por el uso de teja y luego por el concreto, lo que nos indica que la utilización de materiales autóctonos ha sido desplazada fuertemente por materiales modernos con menor precio y mayor facilidad para su traslado, quedando en tercer lugar los materiales constructivos formales de alto costo y alta duración.

Tabla No. 15

MATERIALES PREDOMINANTES EN TECHOS					
Departamento	Concreto	Lámina de Zinc	Asbesto	Teja	Palma
Huehuetenango	12516	135425	1465	43761	2797
Quiché	4548	68403	669	61990	4035
Región	17064	203828	2134	105751	6832

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

En la mayoría de las viviendas los pisos son de tierra sin ningún tratamiento, seguido por el uso de torta de concreto y luego por el uso de piso de cemento líquido, quedando totalmente relegados a un segundo plano la utilización de los materiales autóctonos como la baldosa de barro y la madera.

Tabla No. 16

MATERIALES PREDOMINANTES EN PISOS					
Departamento	Tierra	Torta	Cemento	Cerámico	Otros
Huehuetenango	82627	41061	12494	3733	53880
Quiché	80989	21554	5422	1090	29381
Región	163616	62615	17916	4823	83261

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

4.5.2 SERVICIOS

En cuanto a disponibilidad de servicios públicos como energía eléctrica, drenajes, agua potable, infraestructura vial y desechos sólidos, la Región Nor-occidente se encuentra en la situación que se describe a continuación:

4.5.3 ENERGÍA ELÉCTRICA

La mayoría de los hogares cuenta con servicio de energía eléctrica, el cual es prestado por la Distribuidora de Energía de Occidente Sociedad Anónima.

Tabla No. 17

TIPO DE ALUMBRADO REGIÓN NOR-OCCIDENTE				
Departamento	Energía Eléctrica	Candela	Gas Corriente	Panel Solar
Huehuetenango	97256	22995	21645	2057
Quiché	67720	23812	17619	2263
Región	164976	46807	39264	4320

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

4.5.4 AGUA POTABLE

En las cabeceras departamentales el servicio de agua potable generalmente es prestado por las municipalidades. Las cabeceras municipales y algunos centros poblados cuentan con acueducto administrado por las municipalidades respectivas y algunas tienen control privado o es administrado por la propia comunidad. La

operación y el mantenimiento de éstos generalmente es deficiente, hay poco control sanitario y con altos índices de desperdicio de agua.

El servicio domiciliario de agua potable es deficitario en la Región, aproximadamente el 68% de hogares cuentan con instalación de agua, mientras que el 32% no la poseen, estos hogares se abastecen de chorros públicos, pozos y fuentes naturales de agua. El departamento que mayor cantidad de instalaciones de servicio domiciliario de agua tiene es Huehuetenango y el que menos posee es Quiché. Además en el área rural existe menor cantidad de instalaciones de agua en los hogares.

Tabla No. 18

TIPO DE SERVICIO DE AGUA REGIÓN NOR-OCCIDENTE

Departamento	Chorro	Pozo	Río, lago o manantial
Huehuetenango	99576	20976	9517
Quiché	74831	21107	6886
Región	174407	42083	16403

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

4.5.5 DRENAJES

La mayoría de los municipios de Nor-occidente poseen déficit de drenajes. Los desagües se hacen directamente a ríos, sin previo tratamiento, contaminando los mismos. Las viviendas no conectadas al sistema de drenajes, hacen uso de otros tipos de servicio sanitario, como pozo ciego o letrinas. Únicamente el 10% de hogares en Huehuetenango cuenta con un sistema

adecuado de drenajes, mientras que en Quiché el porcentaje de hogares se reduce al 5.8%.

Tabla No. 19

TIPO DE SERVICIO SANITARIO REGIÓN NOR-OCCIDENTE

Departamento	Red de Drenaje	Fosa Séptica	Pozo Ciego
Huehuetenango	26714	4692	73685
Quiché	14817	1956	60176
Región	41531	6648	133861

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

4.5.6 INFRAESTRUCTURA VIAL

Las principales carreteras de la Región son: la Interamericana y algunas carreteras asfaltadas que conectan la Región con la capital, con otras Regiones y con otras carreteras del altiplano occidental. Las vías asfaltadas que interconectan los departamentos de la Región tienen su eje principal en la CA-1 (Interamericana), en el departamento de Huehuetenango existe un total de 612.71 kilómetros lineales de vías terrestres que comprenden las carreteras asfaltadas y las de terracería, mientras que en Quiché existe un total de 513.30 kilómetros lineales, según datos de COVIAL actualizados al año 2004.

Tabla No. 20

VÍAS TERRESTRES DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTE

Departamento	Asfaltada	Terracería
Huehuetenango	215.84	378.41
Quiché	166.93	327.55
Región	382.77	705.96

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Las distancias de la ciudad de Guatemala a las cabeceras departamentales y entre cada cabecera departamental son las siguientes:

Tabla No. 21

DISTANCIA ENTRE CABECERAS DEPARTAMENTALES

De	A	Distancia (Kms)
Guatemala	Huehuetenango	267
Guatemala	Sta. Cruz del Quiché	164
Huehuetenango	Sta. Cruz del Quiché	262

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

4.5.7 DESECHOS SÓLIDOS

En los departamentos de Huehuetenango y Quiché, al igual que en otros departamentos del país, no se cuenta con un sistema de recolección de desechos sólidos ni con un sistema adecuado de disposición de éstos como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla No. 22

FORMA DE ELIMINACIÓN DE LA BASURA POR VIVIENDA

Departamentos	Municipal	Privado	Queman	Tiran	Entierran
Huehuetenango	6878	6749	24103	75355	25944
Quiché	2729	4252	20176	56372	22738
Región	9607	11001	44279	131727	48682

Tabla No. 23 Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Estos índices muestran claramente la gravedad del problema de la falta de tratamiento de desechos sólidos dentro de la Región, ya que el mayor índice lo alcanza la forma de tirar la basura indiscriminadamente (51.4%), sumándose los que la entierran (19%) y luego los que la queman (17.3%).

4.5.8 MEDIO UTILIZADO PARA COCINAR

El medio más utilizado para cocinar los alimentos dentro de los municipios de la Región, resulta ser la leña obtenida por medio de la tala de los bosques, siendo los municipios con mayor población rural los que tienen los índices más altos de consumo, señalando al gas propano como el segundo medio más utilizado para cocinar alimentos, en donde las cabeceras departamentales son las principales en su uso.

Tabla No. 23

MEDIO UTILIZADO PARA COCINAR

Departamentos	Electricidad	Propano	Gas corriente	Leña	carbón
Huehuetenango	1732	16352	978	124644	236
Quiché	1393	7377	599	101713	312
Región	3125	23729	1577	226357	548

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Las viviendas que cuentan con un ambiente independiente destinado para la cocina, en algunos municipios superan el 50%, alcanzándose índices que se acercan al 100% de las viviendas en otros municipios.

4.6 CARACTERÍSTICAS NATURALES DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTE

4.6.1 GEOLOGÍA

En la Región Nor-occidente se localiza la mayor parte de la Sierra de los Cuchumatanes, que junto con la Sierra de Chuacús constituye una de las formaciones montañosas más antiguas del país. El relieve y los sistemas de fallas están influenciados por el movimiento de grandes placas de corteza terrestre. Huehuetenango y Quiché se encuentran entre sistemas de fallas que han estado en evolución desde la era Paleozoica y que

determinan el patrón de drenaje de los ríos Cuilco, Chixoy y Motagua.

4.6.2 FISIOGRAFÍA

La Región Nor-Occidente está ubicada predominantemente en las tierras altas montañosas de Guatemala. De acuerdo a su relieve y tipo predominante de roca, estas tierras altas montañosas se dividen en tres provincias fisiográficas: Tierras Altas Sedimentarias, Tierras Altas Cristalinas y Tierras Altas Volcánicas.

La Sierra de los Cuchumatanes cubre la mayor parte de los departamentos de Huehuetenango y Quiché, posee un alto número de valles, pronunciado relieve y altiplanicies. La sierra alcanza sus mayores elevaciones en los municipios de Chiantla, Todos Santos Cuchumatán. Los Cuchumatanes constituyen la mayor elevación maciza de América Central, con elevaciones superiores a los 3,700 msnm y pendientes que llegan a un 40%.

4.6.3 CLIMA

En la Región Nor-occidente, la época de lluvia se reporta de mayo a octubre con máximos de precipitación en junio y septiembre. Los meses más secos son enero febrero y marzo, en el departamento de Huehuetenango las precipitaciones más altas se reportan en el municipio de San Pedro Soloma y las menores en el municipio de Cuilco. La precipitación media anual está entre 2,219 milímetros en San Pedro Soloma, 1,272 en el municipio de Todos Santos Cuchumatán, 995 milímetros en Huehuetenango y 980 milímetros en Cuilco.

En el departamento de Quiché las precipitaciones más altas se dan en el municipio de Chajul y las menores en el municipio de Sacapulas. La precipitación media anual se comprende entre 5,012 milímetros en Chajul, 1,955 milímetros en Nebaj, 1,747 milímetros en Chinique, 1,384 milímetros en Chichicastenango, 1,326 milímetros en Uspantán y 837 milímetros en Sacapulas.

Los meses que presentan las temperaturas más bajas en la Región son enero y diciembre. Los meses con las temperaturas más altas son abril y mayo.

En el departamento de Huehuetenango las temperaturas medias mensuales más bajas se reportan en los municipios de Todos Santos Cuchumatán y San Pedro Soloma, con temperaturas entre 11 y 12 grados centígrados. Las temperaturas medias mensuales más altas se reportaron en el municipio de Cuilco con temperaturas entre 27 y 28 grados centígrados.

En el departamento de Quiché las temperaturas medias mensuales más bajas se reportaron en los municipios de Chichicastenango y Nebaj con temperaturas entre 13 y 14 grados centígrados. Las temperaturas medias mensuales más altas se reportan en los municipios de Uspantán y Sacapulas con temperaturas entre 24 y 27 grados centígrados.

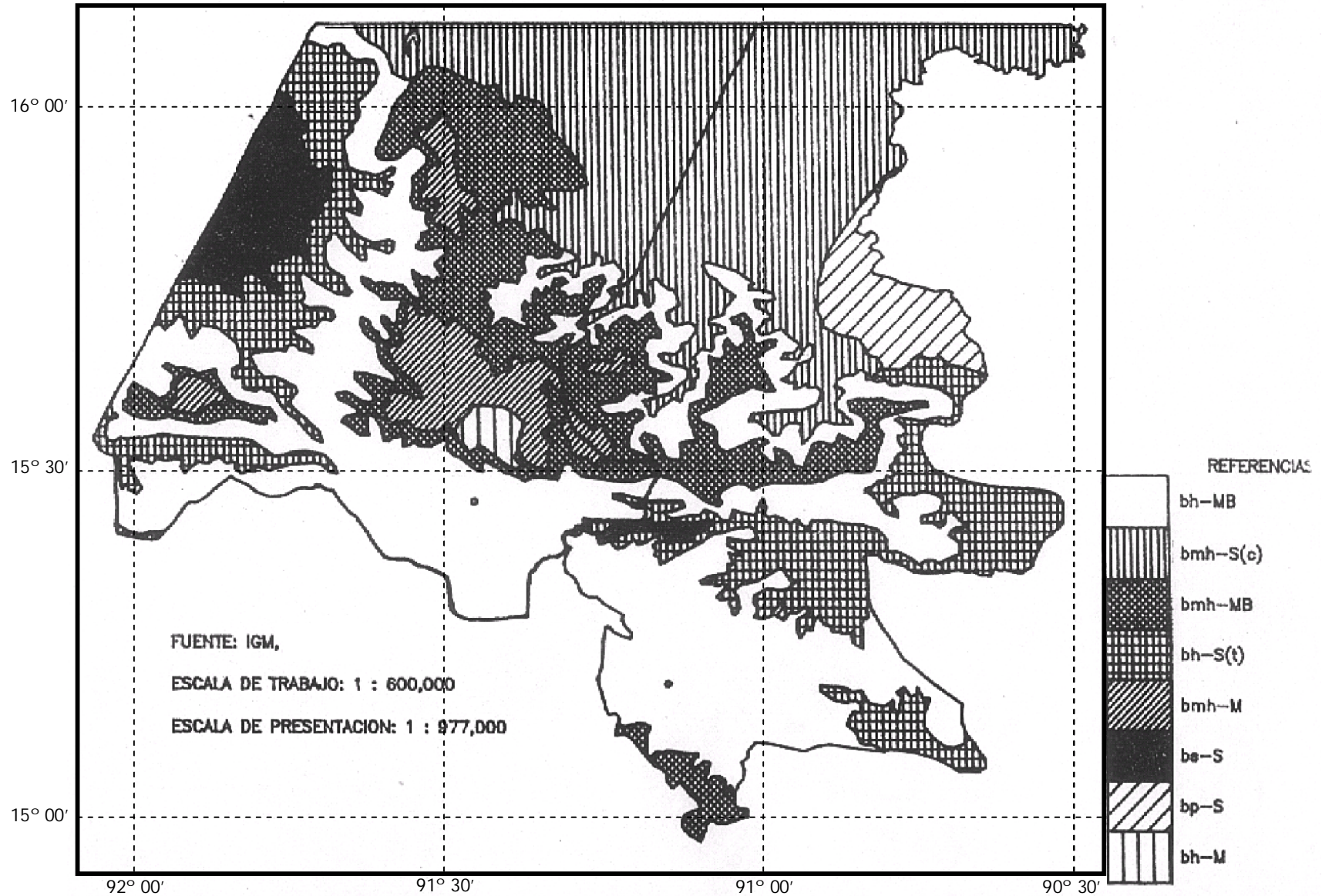
4.6.4 ZONAS DE VIDA DE LA REGIÓN

El reconocimiento de zonas de vida permite la identificación de los principales tipos de vegetación en un área determinada. Cada zona se caracteriza por la presencia de ciertos indicadores ecológicos o especies típicas que crecen en esa zona de vida, y cada una posee características climáticas particulares.

La Región Nor-occidente presenta ocho de las 14 zonas de vida reportadas para toda Guatemala. La zona de vida más extensa en la Región es el bosque húmedo Montano Bajo que cubre aproximadamente un 36% de la Región y se distribuye mayormente en la parte sur de ambos departamentos. La vegetación natural está representada por rodales de encino asociados con pino triste y pino de ocote. También son indicadores el cerezo y el madrón de tierra fría. En Uspantán se reporta ciprés en forma de individuos aislados.

El bosque muy húmedo Subtropical cálido es la segunda zona de vida más extensa, cubre un 24% de la superficie Regional y se distribuye al norte de ambos departamentos. Entre las especies típicas está el corozo, el naranjo y el ramón.

MAPA No 4 - REGIÓN NOR OCCIDENTE ZONAS DE VIDA



Fuente: Monografía Ambiental de ASIES, Región VII, 1994.

4.6.5 SUELOS

Según la clasificación de suelos de Simmons, Tarano y Pinto, la Región Nor occidente fue dividida en cinco grupos principales, como se aprecia en la tabla siguiente:

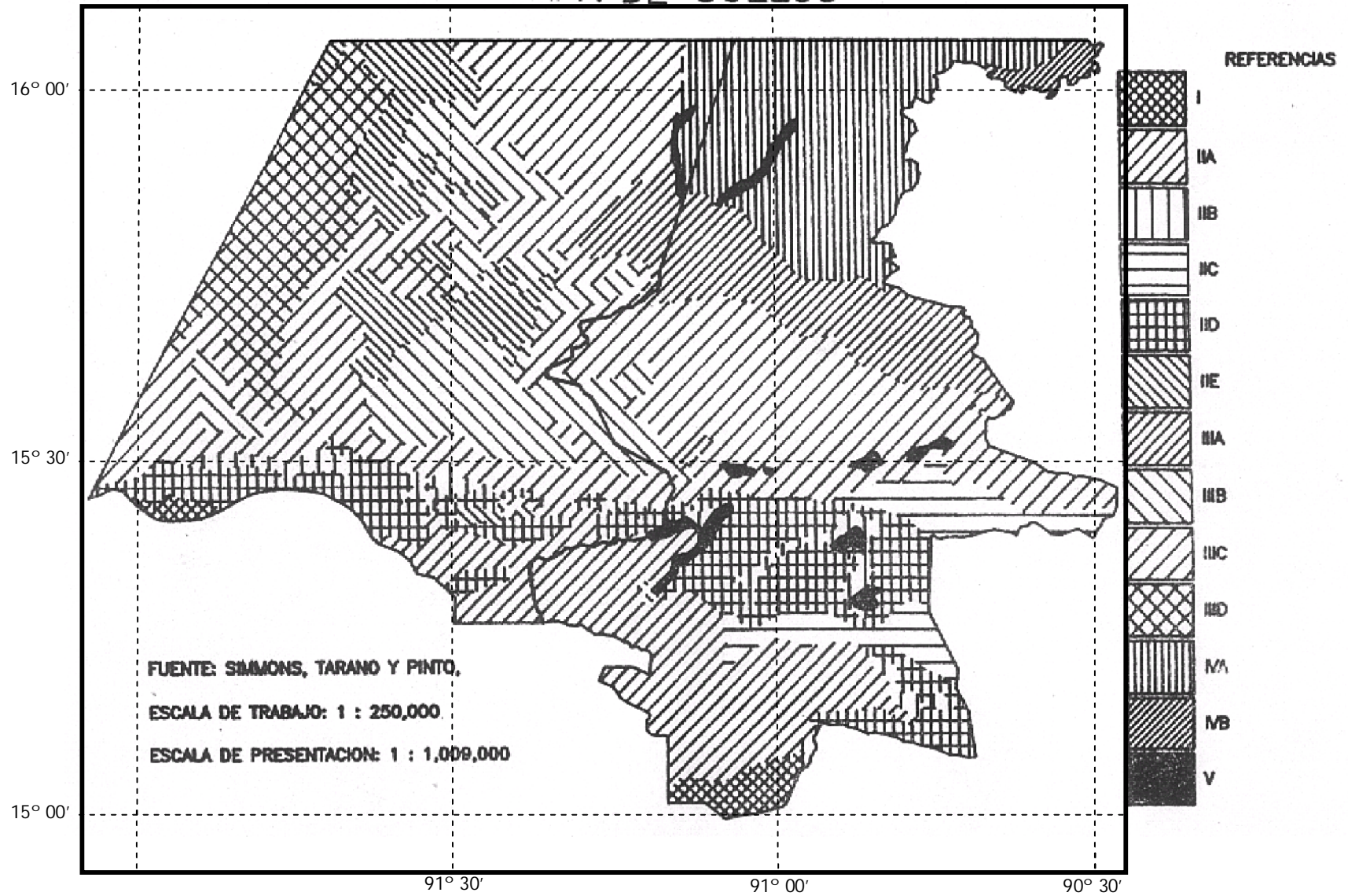
Tabla No. 24

SUELOS DE LA REGIÓN NOR OCCIDENTAL SEGÚN SU AGRUPACIÓN, ÁREA Y EXTENSIÓN RELATIVA			
CLASIFICACIÓN	TIPO SE SUELO	ÁREA (Km ²)	%
I	Suelos de las montañas volcánicas	221.78	1.41%
II	Suelos de la altiplanicie central		
IIa	Suelos bien drenados, profundos sobre material volcánico	1731.87	10.98%
IIb	Suelos bien drenados, poco profundos	345.69	2.19%
IIc	Suelos bien drenados, profundos sobre roca	570.24	3.61%
IId	Suelos bien drenados, poco profundos sobre roca	1533.80	9.72%
IIe	Suelos mal drenados	55.80	0.35%
III	Suelos de los cerros de caliza		
IIIa	Suelos profundos	2354.87	14.93%
IIIb	Suelos poco profundos a gran altitud	1533.89	9.72%
IIIc	Suelos poco profundos a altitud mediana en clima húmedo	4480.28	28.40%
IIId	Suelos poco profundos a altitud mediana en clima relativamente seco	1040.86	6.60%
IV	Suelos de las tierras bajas del Petén - Caribe		
IVa	Suelos bien drenados	1628.48	10.32%
IVb	Suelos mal drenados	93.06	0.59%
V	Clases misceláneas de terreno		
	Suelos aluviales no diferenciales	55.96	0.35%
	Suelos de los valles no diferenciados	121.16	0.77%
	Lagos	10.26	0.07%
	TOTALES	15778.00	100.00%

Fuente: Monografía Ambiental de ASIES, Región VII, 1994.

MAPA No. 5 - REGIÓN NOR OCCIDENTE

MAPA DE SUELOS



Fuente: Monografía Ambiental de ASIES, Región VII, 1994.

4.6.6 BOSQUES

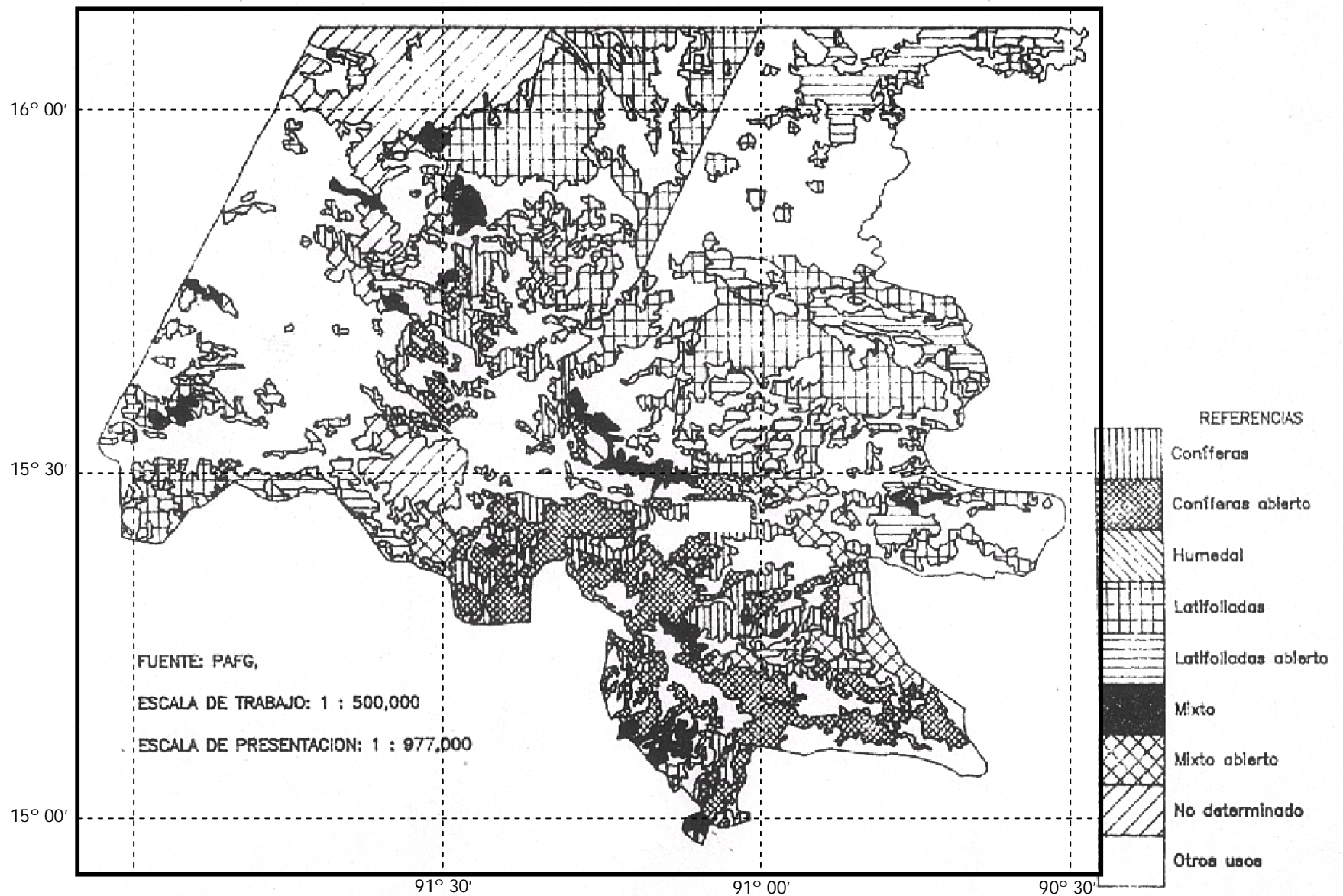
Las mayores concentraciones boscosas de Guatemala se concentran en el Petén, las Verapaces, Nor-oriente y Nor-occidente.

Se estima que en la Región Nor-occidente hay 5,274.97 Km² de bosque, que equivale a un 33.43% de la superficie Regional. Del total de bosque en la Región se estima que un 65% (3,428.73 Km²) es bosque denso y se distribuye en mayor porcentaje en el departamento de Quiché.

En la Región predominan los bosques de latifoliadas que cubren un 33% de la superficie Regional y se encuentran en su mayoría en el departamento de Quiché.

Los bosques de coníferas cubren un 13% de la Región. La mayor frecuencia de especies de coníferas se da entre los 2,000-2,200 msnm. De las 20 especies autóctonas de coníferas que se reportan para Guatemala y que se localizan principalmente en las Regiones templadas frías del país, se estima la presencia de por lo menos 15 en la Región: nueve pináceas, tres cupresáceas, una podocarpácea, una taxodiácea y una taxácea.

MAPA No 6 – REGIÓN NOR OCCIDENTE CUBIERTA FORESTAL POR CLASE DE BOSQUE



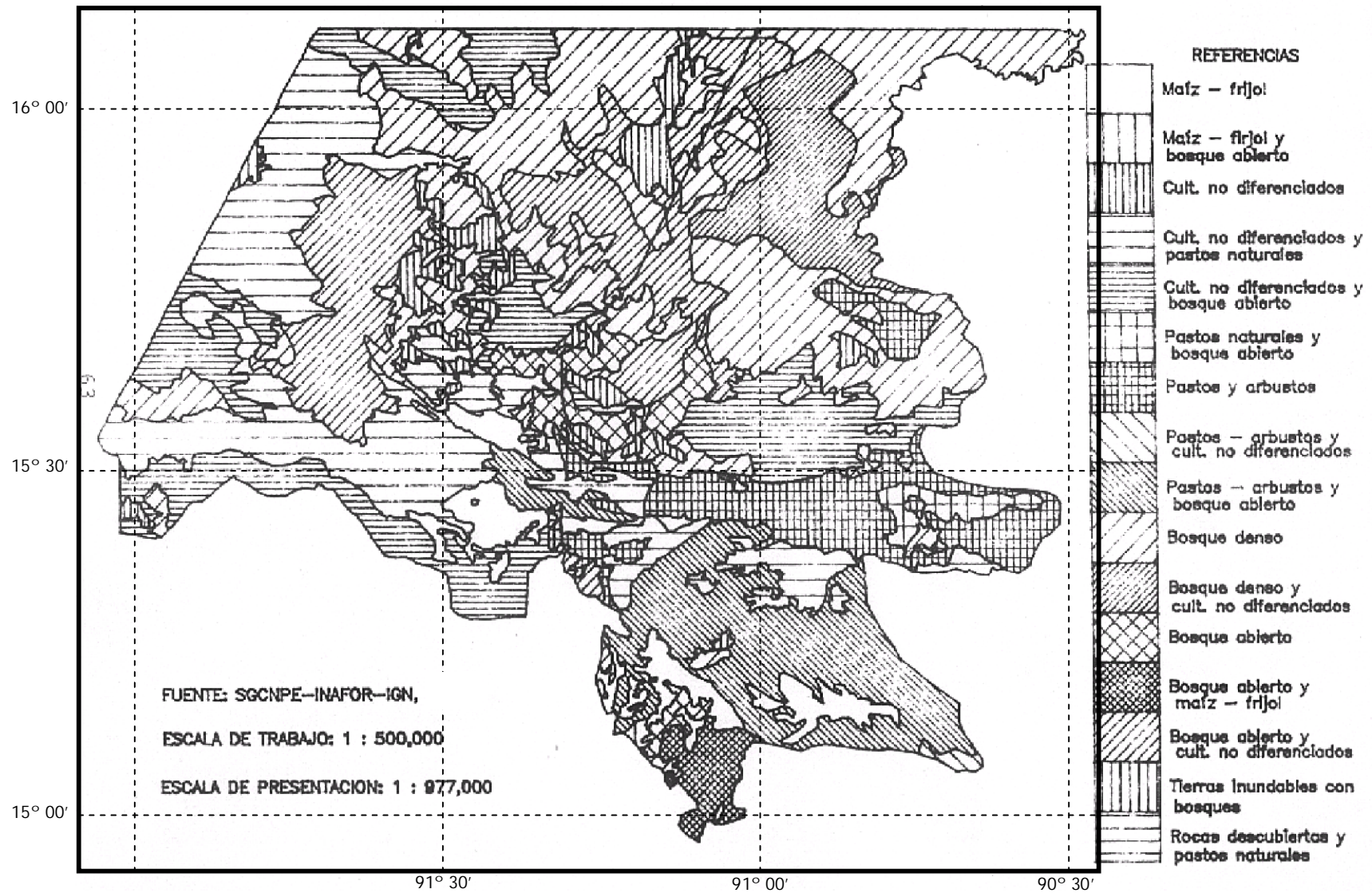
Fuente: Monografía Ambiental de ASIES, Región VII, 1994.

4.6.7 USO DEL SUELO

Dentro de los diversos usos que se le están dando a los suelos del departamento de Huehuetenango, se cuenta con un total de 291,810.81 hectáreas de tierra con un uso correcto, representando un 39.65% del área total, mientras que en el departamento de Quiché, son un total de 325,958.77 hectáreas, representando un 44.75%; para Huehuetenango, un total de 265,600.83 hectáreas de tierra sobre utilizada, representando un 38.81% del área total, y para Quiché, 253,033.06 hectáreas, representando un 34.74%; en Huehuetenango, un total de 157,947.68 hectáreas de tierra sub-utilizada representando un 31.34% del área total, y en Quiché, 147,762.83 hectáreas, representando un 20.28%; un total de 833.55 hectáreas de recursos acuíferos en Huehuetenango, representando un 0.11% del área total, mientras que en Quiché un total de 1,399.03 hectáreas, representando un 0.19%.

MAPA No 7 - REGIÓN NOR OCCIDENTE

COBERTURA Y USO DE LA TIERRA



Fuente: Monografía Ambiental de ASIES, Región VII, 1994.

Lo anterior contrasta con el uso apropiado o capacidad del uso de la tierra detectado para los departamentos representados en los cuadros siguientes:

Tabla No. 25
USO DEL SUELO - HUEHUETENANGO

DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)	%
No cultivables, aptas para producción forestal, relieve quebrado con pendiente, muy inclinada	501,621.58	68.16
No cultivables, aptas para parque nacional, recreación y vida silvestre con relieve muy quebrado, escarpada	124,456.34	16.91
No cultivables, algunos cultivos perennes, forestal, relieve, profundidad, rocosidad, relieve ondulado fuerte o quebrado fuerte	63,634.55	8.65
Cultivable, cultivos en riego, muy rentable, relieve plano-ondulado, producto mediano, prácticas intensivas de manejo	29,201.42	3.97
Cultivables con severas limitaciones, relieve ondulado, inclinado, pastos y cultivos perennes prácticas intensivas de manejo	14,425.70	1.96
Preferentemente no cultivables, pastos, bosques o vida silvestre, drenaje y pedregosidad, relieve plano, ondulado	2,125.91	0.29
Agua	522.36	0.07

Atlas Temático de la República de Guatemala, MAGA 2002

Tabla No. 26
USO DEL SUELO - QUICHÉ

DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)	%
No cultivables, aptas para producción forestal, relieve quebrado con pendiente, muy inclinada	445,728.75	61.19
No cultivables, aptas para parque nacional, recreación y vida silvestre con relieve muy quebrado, escarpada	100,082.02	13.74
No cultivables, algunos cultivos perennes, forestal, relieve, profundidad, rocosidad, relieve ondulado fuerte o quebrado fuerte	81,052.14	11.73
Cultivable, cultivos en riego, muy rentable, relieve plano-ondulado, producto mediano, prácticas intensivas de manejo	27,321.24	3.75
Cultivables con severas limitaciones, relieve ondulado, inclinado, pastos y cultivos perennes prácticas intensivas de manejo	72,935.26	10.01
Preferentemente no cultivables, pastos, bosques o vida silvestre, drenaje y pedregosidad relieve plano, ondulado	1,318.10	0.18

Atlas Temático de la República de Guatemala, MAGA 2002

4.6.8 TENENCIA DE LA TIERRA

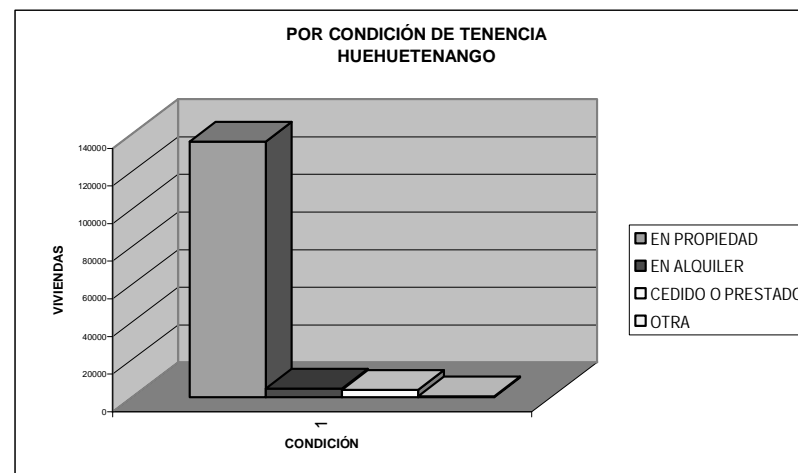
Dentro del total de Municipios que conforman la Región, las viviendas con condición de propiedad tienen el mayor índice, mientras que las viviendas en alquiler, cedidas o prestadas o en otra condición, no representan índices significativos, como se puede ver en la tabla siguiente:

Tabla No. 27

CONDICIÓN DE TENENCIA DE LOCAL DE HABITACIÓN				
Departamento	En propiedad	En alquiler	Cedido o prestado	Otra
Huehuetenango	135682	4486	3785	432
Quiché	104576	3847	3088	290
Región	240258	8333	6873	722

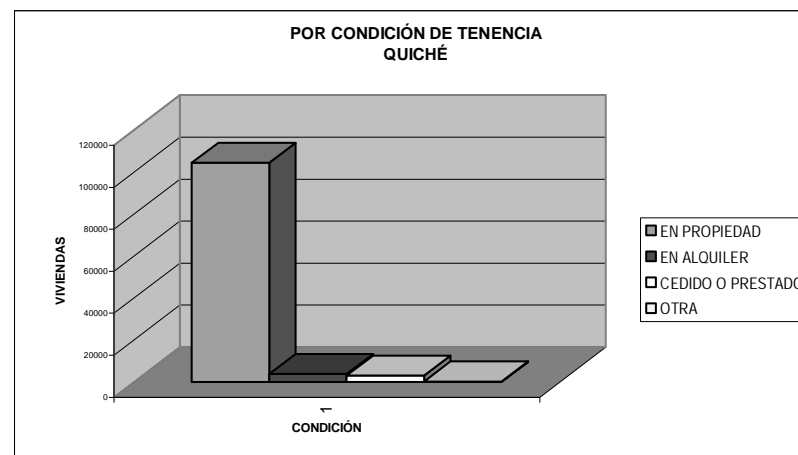
Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Gráfica No. 6



XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002

Gráfica No. 7



XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002

4.7 INSTITUCIONES CON PRESENCIA A NIVEL REGIONAL

Conforme al siguiente paso de aproximación, se llevaron a cabo visitas a Instituciones y entrevistas a Funcionarios, que cuentan con presencia en la Región de estudio y que tienen relación con los temas de Vivienda, Tecnología Apropriada y Medio Ambiente, obteniéndose como resultado la información que se presenta en el cuadro No. 8.

4.7.1 ORGANIZACIONES QUE DESARROLLAN PROYECTOS AMBIENTALES EN LA REGIÓN NOR-OCCIDENTE

En la Región Nor-occidente se localizan varias entidades (organizaciones gubernamentales y no gubernamentales) que realizan algún tipo de proyecto relacionado con el ambiente.

4.7.1.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL

Los programas de este tipo se llevan a cabo mediante pláticas, conferencias y exposiciones dirigidas a escolares y maestros. También se incluyen dentro de esta categoría los programas de capacitación sobre sistemas de limpieza y establecimiento de mercados y rastros. El tema más frecuente es la utilización racional de los recursos.

4.7.1.2 REFORESTACIÓN

Su función principal es la de satisfacer necesidades de leña y madera de los habitantes, además de repoblar cuencas y nacimientos de agua. La mayoría de estos proyectos se realizan con especies nativas, aunque existen algunos en los que se reforesta con especies introducidas.

4.7.1.3 SANEAMIENTO

Incluye programas de letrinización, alcantarillado e instalación de tubería y agua potable.

4.7.1.4 VIVIENDA

El apoyo institucional a las viviendas del área rural se ha visto limitado casi exclusivamente a proyectos de dotación de techo mínimo y mejoramiento de cubiertas, mediante la entrega de materiales como láminas galvanizadas.

Cuadro No. 10

LISTADO DE INSTITUCIONES CON PRESENCIA EN LA REGIÓN VII NOR OCCIDENTE

No.	INSTITUCIÓN	PROGRAMAS	HUEHUETENANGO	QUICHÉ
1	ASIES.	Tratamiento de desechos sólidos.	XXX	
2	INFOM.	Letrinas.	XXX	XXX
		Acueductos por gravedad.		
		Bombas manuales.		
3	CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE.	Implementación de carreras varias.	XXX	
4	CONSEJO DE DESARROLLO URBANO Y RURAL.	Construcción de alcantarillados sanitarios y plantas de tratamiento de desechos.	XXX	XXX
5	CONCYT.	Medio Ambiente.		XXX
		Energía.		
		Construcción.		
		Construcción.		
6	DECOPAZ - CARE con presencia en los municipios más cercanos a la cabecera departamental.	Construcción de acometidas domiciliarias de agua.	XXX	
		Construcción de alcantarillado sanitario.		
		Construcción de letrinas.		
		Construcción de letrinas aboneras secas.		
		Construcción de estufas mejoradas.		
		Reforestación.		
7	DECOPAZ - CECI con presencia en los municipios más alejados del departamento y en Ixcán del Quiché.	Construcción de acometidas domiciliarias de agua.	XXX	
		Construcción de alcantarillado sanitario.		
		Construcción de letrinas.		
		Construcción de letrinas aboneras secas.		
		Construcción de estufas mejoradas.		
		Reforestación.		
8	DECOPAZ UNIDAD TÉCNICA con presencia en todos los municipios del Departamento.	Encargada de la Supervisión y del Seguimiento de los Programas y Proyectos iniciados por la cooperación de CARE y de CECI.	XXX	
9	INTECAP.	Reforestación.	XXX	XXX
		Estufas tipo Lorena.		
		Biodigestores.		

10	FONAPAZ.	Construcción de acometidas domiciliarias de agua.	XXX	XXX
		Construcción de alcantarillado sanitario.		
		Construcción de letrinas.		
		Construcción de letrinas aboneras secas.		
		Construcción de estufas mejoradas.		
		Reforestación.		
		Agro forestación.		
11	MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE GUATEMALA.	Reforestación.	XXX	XXX
		Agro forestación.		
12	INAB.	Producción de leña.	XXX	XXX
		Bosques energéticos.		
		Estufas ahorradoras de leña.		
13	SEGEPLAN.	Realización de estudios, estrategias e informes.	XXX	XXX
14	FIS (Fondo de Inversión Social) con presencia en todos los municipios del Departamento.	Construcción de acometidas domiciliarias de agua.	XXX	XXX
		Construcción de alcantarillado sanitario.		
		Construcción de letrinas.		
		Construcción de letrinas aboneras secas.		
		Construcción de estufas mejoradas.		
		Reforestación.		
15	MINISTERIO DE MINERÍA E HIDROCARBUROS.	Construcción de estufas mejoradas.	XXX	XXX
	Construcción de biodigestores.			

Fuente: Entrevistas a Instituciones, 2004
Elaboración propia

4.8 ANÁLISIS DE DATOS

Con base en los datos estadísticos del censo del Instituto Nacional de Estadística de 2002, se obtuvo el

resumen siguiente que muestra los municipios de la Región que ostentan los índices más críticos:

Tabla No. 28

RESUMEN DE MUNICIPIOS CON ÍNDICES MAS CRÍTICOS REGIÓN NOR-OCCIDENTAL (VII)

MAYOR CANTIDAD DE MUROS DE ADOBE			
HUEHUETENANGO		QUICHÉ	
San Gaspar Ixchil	94.69%	San Antonio Ilotenango	95.89%
San Juan Atitán	93.79%	Patzité	94.02%
Santa Bárbara	93.16%	San Pedro Jocopilas	92.45%
MAYOR CANTIDAD DE TECHOS DE TEJA			
HUEHUETENANGO		QUICHÉ	
Malacatancito	70.43%	San Antonio Ilotenango	87.21%
Aguacatán	56.37%	Patzité	85.19%
Chiantla	47.25%	San Bartolomé	84.22%
MAYOR CANTIDAD DE PISOS DE TIERRA			
HUEHUETENANGO		QUICHÉ	
San Mateo Ixtatán	67.67%	Chajul	77.94%
Colotenango	61.63%	Uspantán	66.82%
San Sebastián	59.53%	San Juan Cotzal	66.63%
DONDE MAS QUEMAN LA BASURA			
HUEHUETENANGO		QUICHÉ	
Santa Ana Huista	41.48%	Ixcán	57.47%
Huehuetenango	37.97%	Pachalúm	37.20%
La Democracia	36.33%	Santa Cruz	22.96%
DONDE MAS TIRAN LA BASURA			
HUEHUETENANGO		QUICHÉ	
San Juan Atitán	84.46%	San Antonio Ilotenango	77.99%
San Mateo Ixtatán	81.25%	San Andrés Sajcabajá	75.27%
Colotenango	78.00%	Chicamán	72.39%
DONDE MAS ENTIERRAN LA BASURA			
HUEHUETENANGO		QUICHÉ	
San Gaspar Ixchil	54.19%	Nebaj	52.40%
Chiantla	39.73%	Chajul	39.88%
Aguacatán	30.90%	Patzité	30.28%

DONDE MAS CONSUMEN LEÑA PARA COCINAR			
HUEHUETENANGO		QUICHÉ	
San Gaspar Ixchil	98.45%	Chajul	98.05%
San Miguel Acatan	97.60%	San Bartolomé	97.37%
Concepción Huista	97.29%	San Juan Cotzal	96.95%
EN DONDE CUENTAN CON MAS COCINAS INDEPENDIENTES			
HUEHUETENANGO		QUICHÉ	
Malacatancito	94.28%	Patzité	97.90%
Tectitán	92.71%	Chichicastenango	96.05%
Cuilco	92.61%	Chinique	93.15%
DONDE CUENTAN CON MAS CHORROS PROPIOS			
HUEHUETENANGO		QUICHÉ	
Santiago Chimaltenango	95.19%	Chichicastenango	89.55%
San Rafael Petzal	94.34%	San Antonio Ilotenango	89.23%
San Juan Atitán	92.49%	Nebaj	85.03%
CON MENOS SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO			
HUEHUETENANGO		QUICHÉ	
Santa Bárbara	0.91%	Canilla	0.28%
Tectitán	2.26%	Ixcán	0.92%
San Juan Atitán	4.58%	San Antonio Ilotenango	6.22%
CON MENOS LETRINAS DE POZO VENTILADO			
HUEHUETENANGO		QUICHÉ	
San Gaspar Ixchil	18.76%	San Andrés Sajcabajá	15.02%
Santa Bárbara	20.78%	Pachalúm	18.32%
Jacaltenango	25.62%	Canilla	22.99%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Como resultado de las diversas solicitudes de información específica sobre proyectos realizados en el campo de la tecnología apropiada desarrollados en la Región VII, enviadas a las diferentes instituciones, se resume la información recibida de las que respondieron: el Fondo de Inversión Social, el Instituto de Fomento Municipal, el Ministerio de Energía y Minas y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, contenida en las tablas siguientes:

Tabla No. 30

PROGRAMAS POR INSTITUCIÓN DEPARTAMENTO DE QUICHÉ							
Municipio	FIS		FIS	INFOM	INFOM	INFOM	Dir. Energía
	Estufas Mejoradas	Energía alternativa	Agroforestación	Acueducto por gravedad	Bombas Manuales	Letrinas	
Santa Cruz del Quiché	1					1	2
Chiché	1					1	2
Chinique							
Zacualpa							
Chajul		1					1
Chichicastenango	3			1		1	2
Patzún							
San Antonio Itzenango						1	1
San Pedro Jocotipal				2			60*
Cunen	3						3
San Juan Cotzal						1	
Joyabaj				1			1
Nebaj				1			1
San Andrés Sajcabajá							
Uspantán	6		6	1			12
Sacapulas				2		1	3
San Bartolomé Jocotenango							
Canilla					1		1
Chicamán				1			1
Ixán	30			1		4	35
Pochulúm							

Fuente: Entrevistas a Instituciones, 2004
Elaboración propia

Tabla No. 29

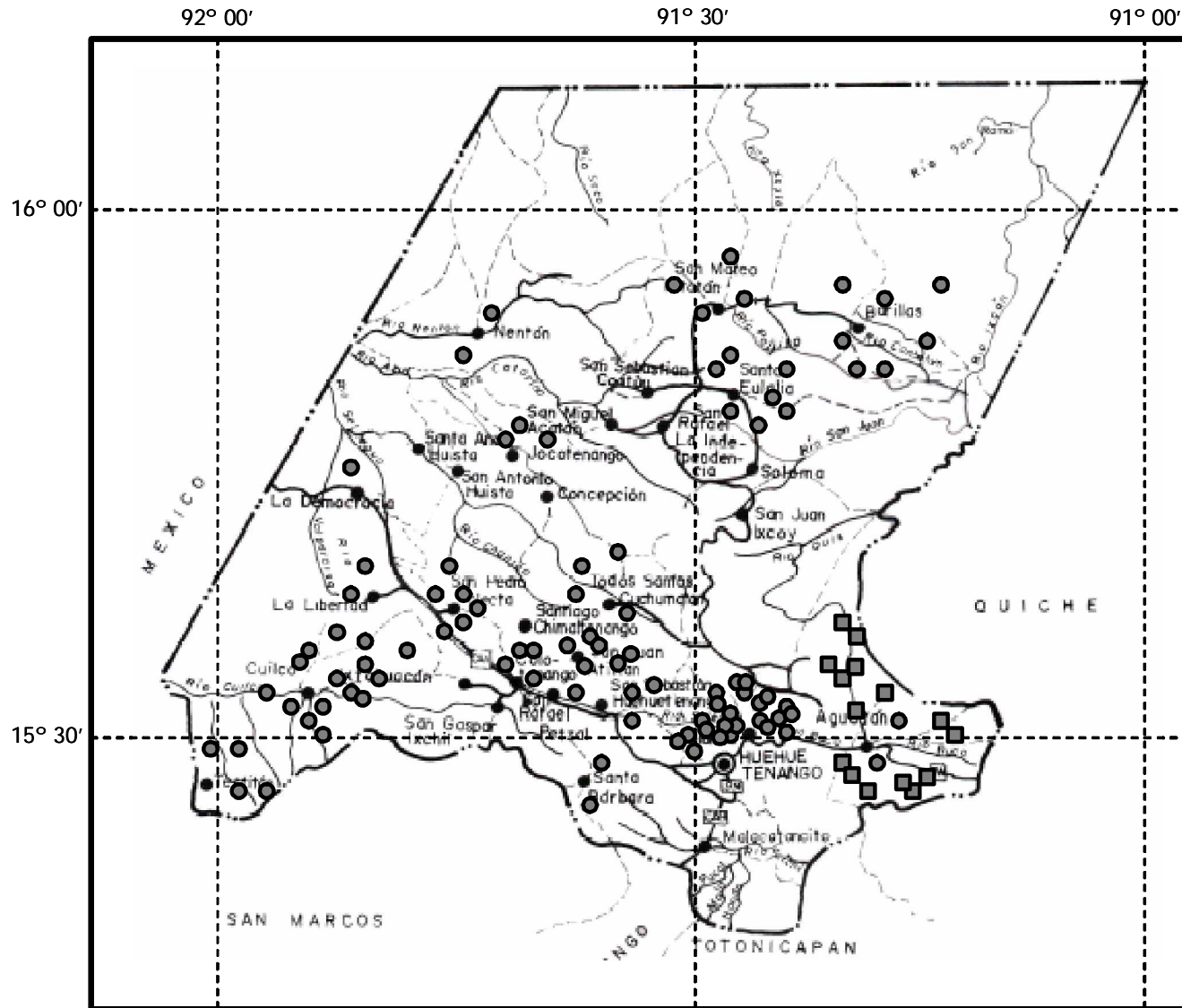
PROGRAMAS POR INSTITUCIÓN DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO							DIRECCIÓN DE ENERGÍA Estufas mejoradas	TOTALES
	FIS Estufas mejoradas	FIS Agroforestación	INFOM Acueducto por gravedad	INFOM Bombas Manuales	INFOM Letrinas			
Huehuetenango			2				2	
Chiantla	21		2				25	
Malacatancito								
Cuilco	2		1	1	1		5	
Nenón	2			1			3	
San Pedro Necta	6		1				7	
Jacaltenango	3				1		4	
Soloma					2		2	
Ixtahuacán	9	4			2		15	
Santa Bárbara	2				3		5	
La Libertad	2		1	1			4	
La Democracia	1				2		3	
San Miguel Acatán					5		5	
San Rafael La Independencia								
Todos Santos Cuchumatán	4		1		3		8	
San Juan Atitán	6						6	
Santa Eulalia	7						7	
San Mateo Ixtatán	4						4	
Colotenango	4		1				5	
San Sebastián	3				1		4	
Teculután	4						4	
Concepción Huista								
San Juan Ixcov					2		2	
San Antonio Huista								
San Sebastián Coatlán								
Barillas	7						7	
Aguacatán	2					500*	502	
San Rafael Petzal	1						1	
San Gaspar Ixchil								
Santiago Chimaltenango								
Santa Ana Huista					1		1	

Fuente: Entrevista a Instituciones, 2004
Elaboración propia

Con base en la información presentada anteriormente, se han elaborado los mapas que contienen la geo-referenciación de los proyectos identificados como ejecutados dentro de la Región Nor-Occidente (VII), lo que permite observar claramente el grado de atención que los diferentes municipios han recibido de parte de las Instituciones correspondientes, y que a continuación se ilustran:

Mapa No. 8 Huehuetenango

Proyectos de Estufas Ahorradoras de leña

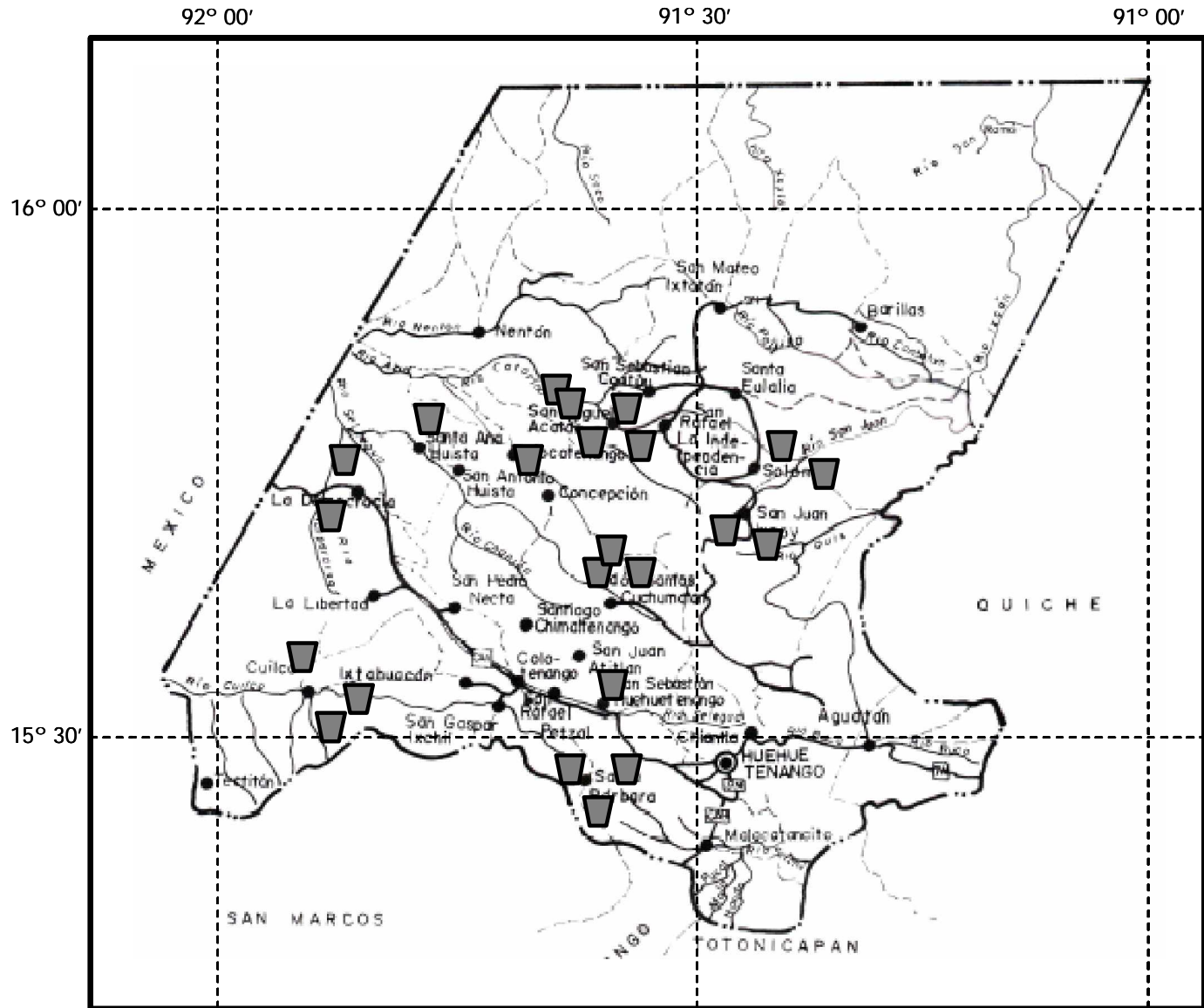


- Indica estufa promovida por el FIS
- Indica estufa promovida por la Dirección de Energía y Minas

Fuente: Entrevista a Instituciones, 2004 Elaboración propia.

Mapa No. 10 Huehuetenango

Proyectos de Letrinización

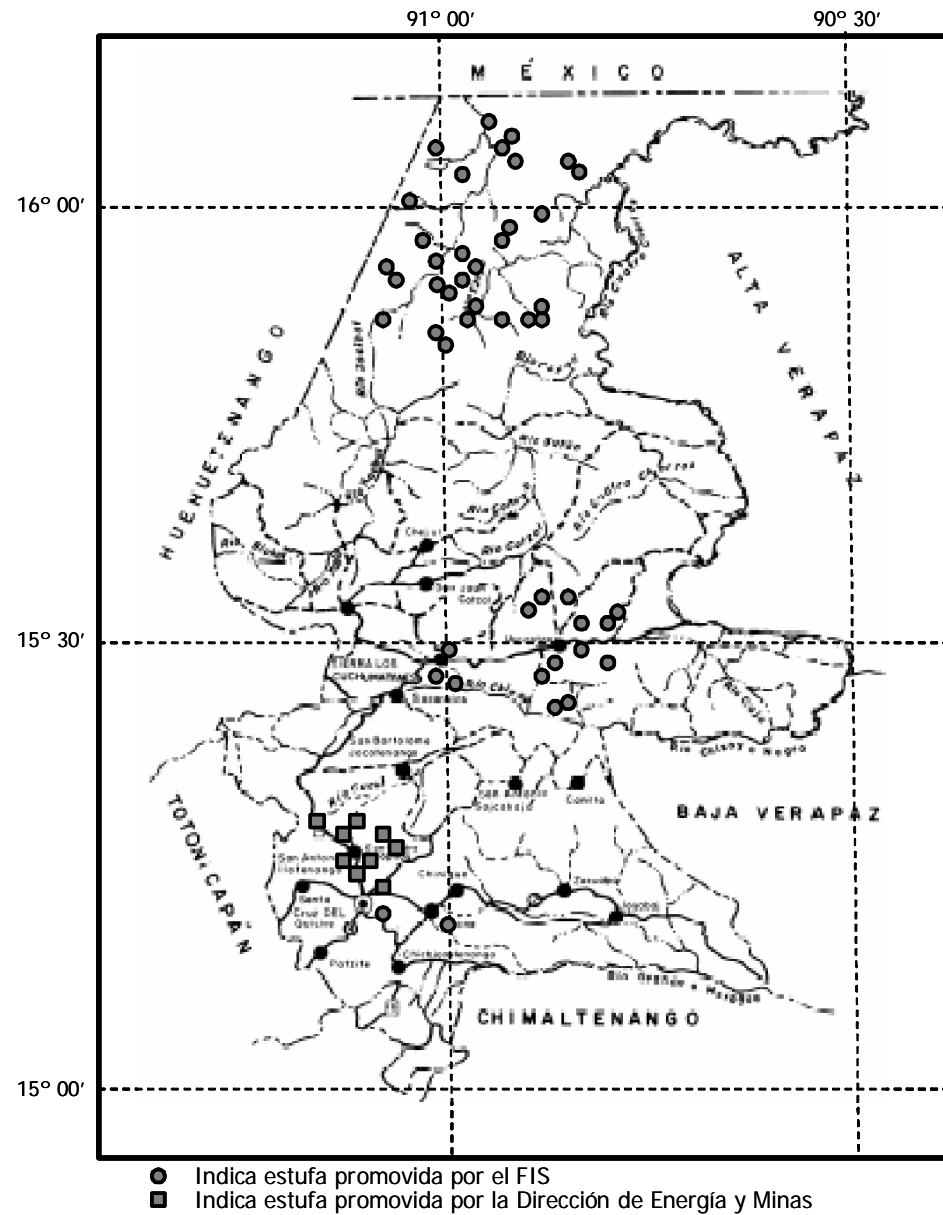


▾ Indica letrina promovida por el INFOM

Fuente: Entrevista a Instituciones, 2004 Elaboración propia.

Mapa No. 11 Quiché

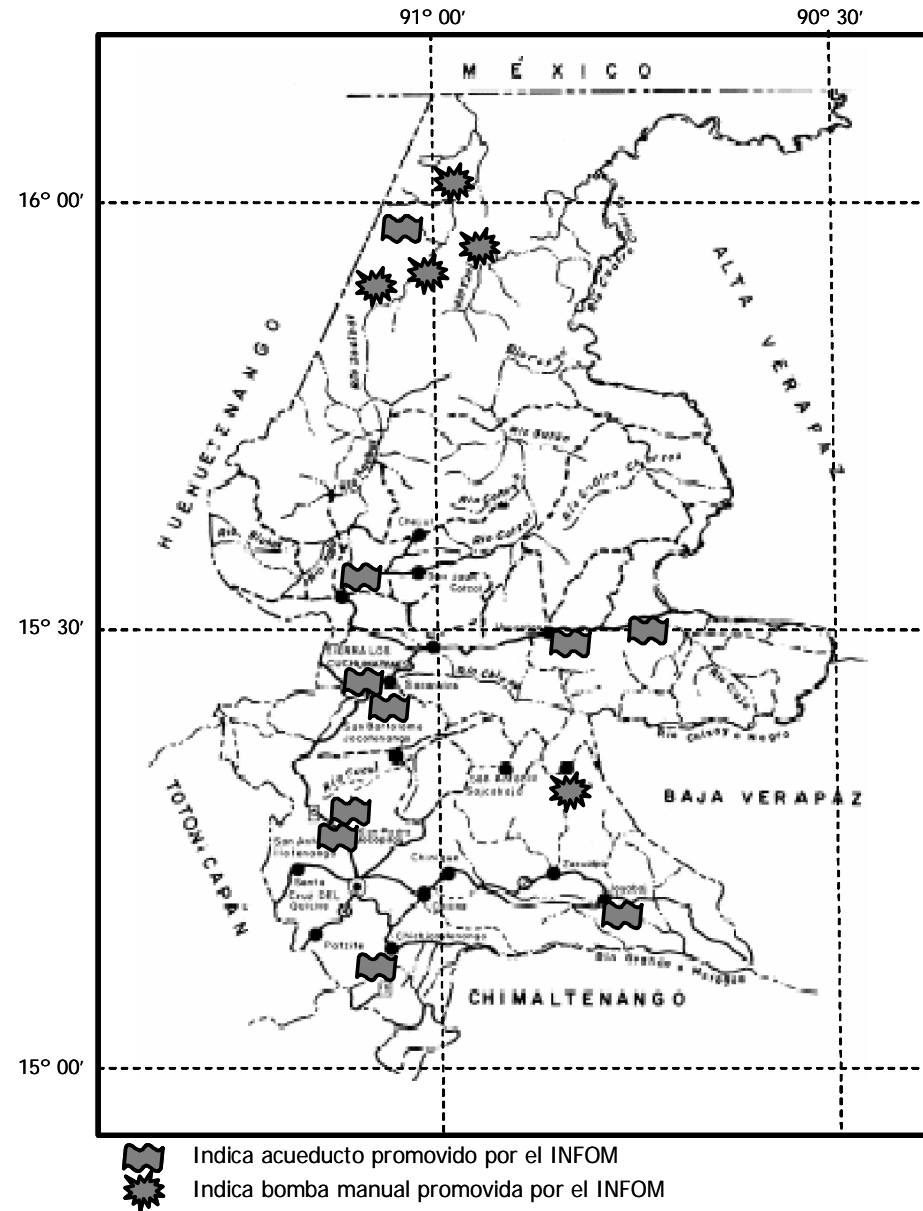
Proyectos de Estufas Ahorradoras de leña



Fuente: Entrevista a Instituciones, 2004 Elaboración propia.

Mapa No. 12 Quiché

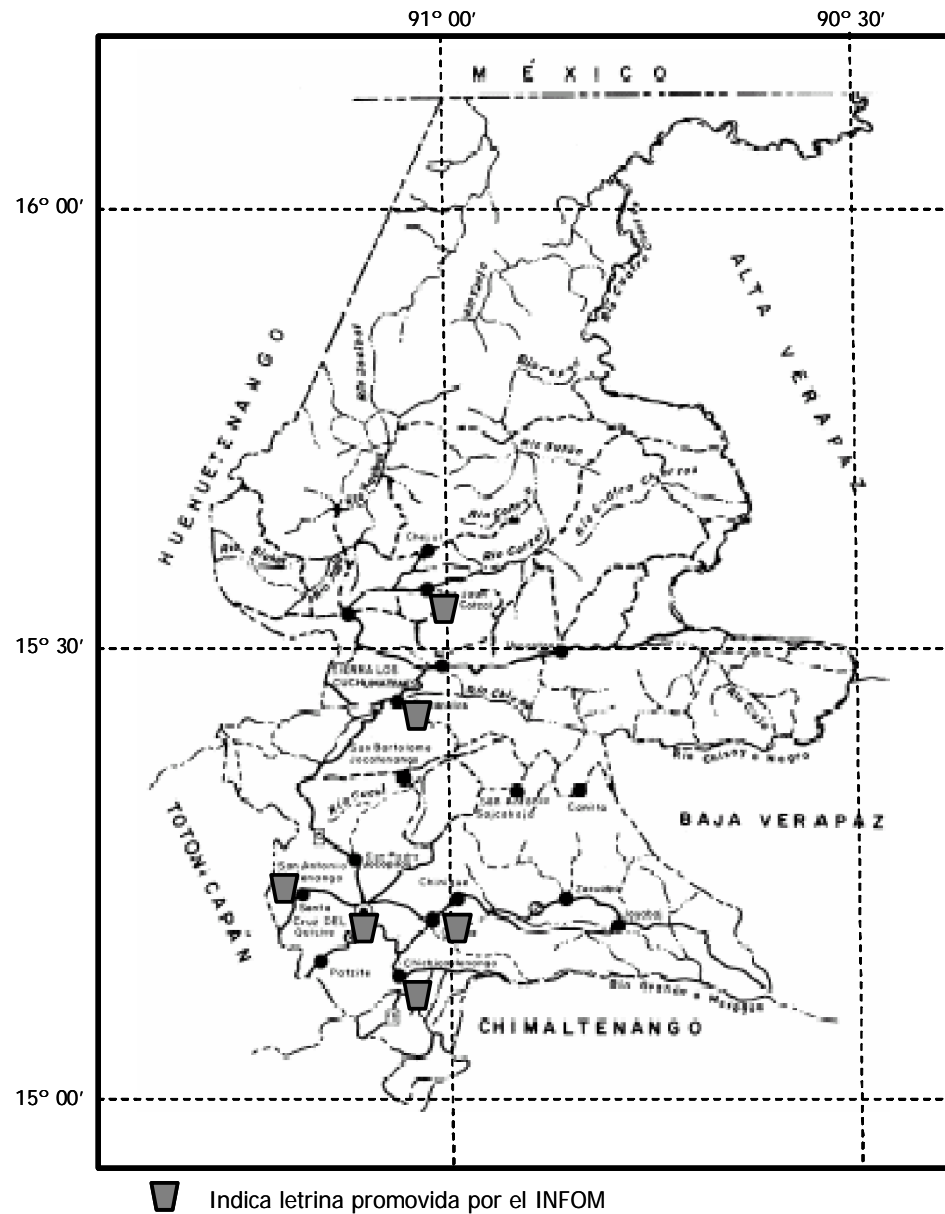
Proyectos de Acueductos y Bombas manuales



Fuente: Entrevista a Instituciones, 2004 Elaboración propia.

Mapa No. 13 Quiché

Proyectos de Letrinización



Fuente: Entrevista a Instituciones, 2004 Elaboración propia.

4.9 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN GENERAL DE LA REGIÓN VII

4.9.1 VACÍOS DOCUMENTALES

Conforme a los resultados obtenidos en el Diagnóstico e Identificación Documental de Proyectos y Mapeo de Vivienda del año 2003, se identificó que para la región Nor-occidente existe un gran vacío documental contemplado en los temas de la Tecnología Apropriada y del Medio Ambiente, ya que para estos temas no se han realizado ningún tipo de estudios.

4.9.2 PROBLEMAS AMBIENTALES DETECTADOS

En Huehuetenango y Quiché se presentan problemas ambientales comunes a muchas otras áreas del país. Las más graves son las siguientes:

4.9.2.1 EPIDEMIAS Y CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS

Las enfermedades relacionadas con el "Agua contaminada bacteriológicamente", causadas principalmente por la disposición inadecuada de aguas servidas y de excretas, son las que encabezan las causas de enfermedades y muertes en la Región, afectando

principalmente al grupo infantil, identificándose una tasa de mortalidad infantil para los grupos indígenas rurales, mayor al 76.2 por millar.

En toda la Región Nor-occidente la principal enfermedad es el síndrome diarreico agudo. Esta situación está íntimamente relacionada con la falta de servicios sanitarios que hay en la Región, principalmente en el área rural.

En Huehuetenango el porcentaje de hogares sin conexión a red de drenaje representa el 81.50% de unidades.

Se encontró que en Quiché el 86.75% de los hogares carecen de conexión a red de drenaje.

4.9.2.2 CONTAMINACIÓN DEL AGUA

En la Región la mayoría de las poblaciones que tienen sistemas de drenajes vierten sus desechos en ríos o lagos y aproximadamente un 6.40% de la población total, se abastece de los mismos para consumo familiar o agrícola.

Por otro lado, la presencia de desechos sólidos es otro factor que afecta los diferentes cuerpos de agua, especialmente aquellos que se encuentran cercanos a los centros poblados urbanos y rurales.

4.9.2.3 DEFORESTACIÓN

Anualmente se talan bosques de encino y pino para consumo de leña y de la pequeña industria, en la Región. En ésta misma área las industrias madereras y mueblerías han incrementado sus costos de producción debido a que los recursos forestales no se han utilizado racionalmente. Los bosques para extraer materia prima han desaparecido y las industrias se abastecen de bosques situados fuera de la Región.

En la Región Nor-occidente el 88.95% de los hogares del área rural, predomina el alto consumo de leña para la cocción de los alimentos.

Tabla No. 31

MEDIO UTILIZADO PARA COCINAR

Departamentos	Electricidad	Propano	Gas corriente	Leña	Carbón
Huehuetenango	1.20%	11.36%	0.68%	86.59%	0.16%
Quiché	1.25%	6.62%	0.54%	91.31%	0.28%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Como consecuencia del alto consumo de leña, entre otros problemas, la Región VII cuenta con 527,497.00 hectáreas de bosque natural, 916,385.65 hectáreas de área sin bosque y 10,691.10 hectáreas de cobertura de otro tipo (pastos, arbustos, etc.), estableciéndose un 36.26% del área boscosa real.

Tabla No. 32

COBERTURA BOSCOSA ACTUAL
REGIÓN VII - NOR OCCIDENTE

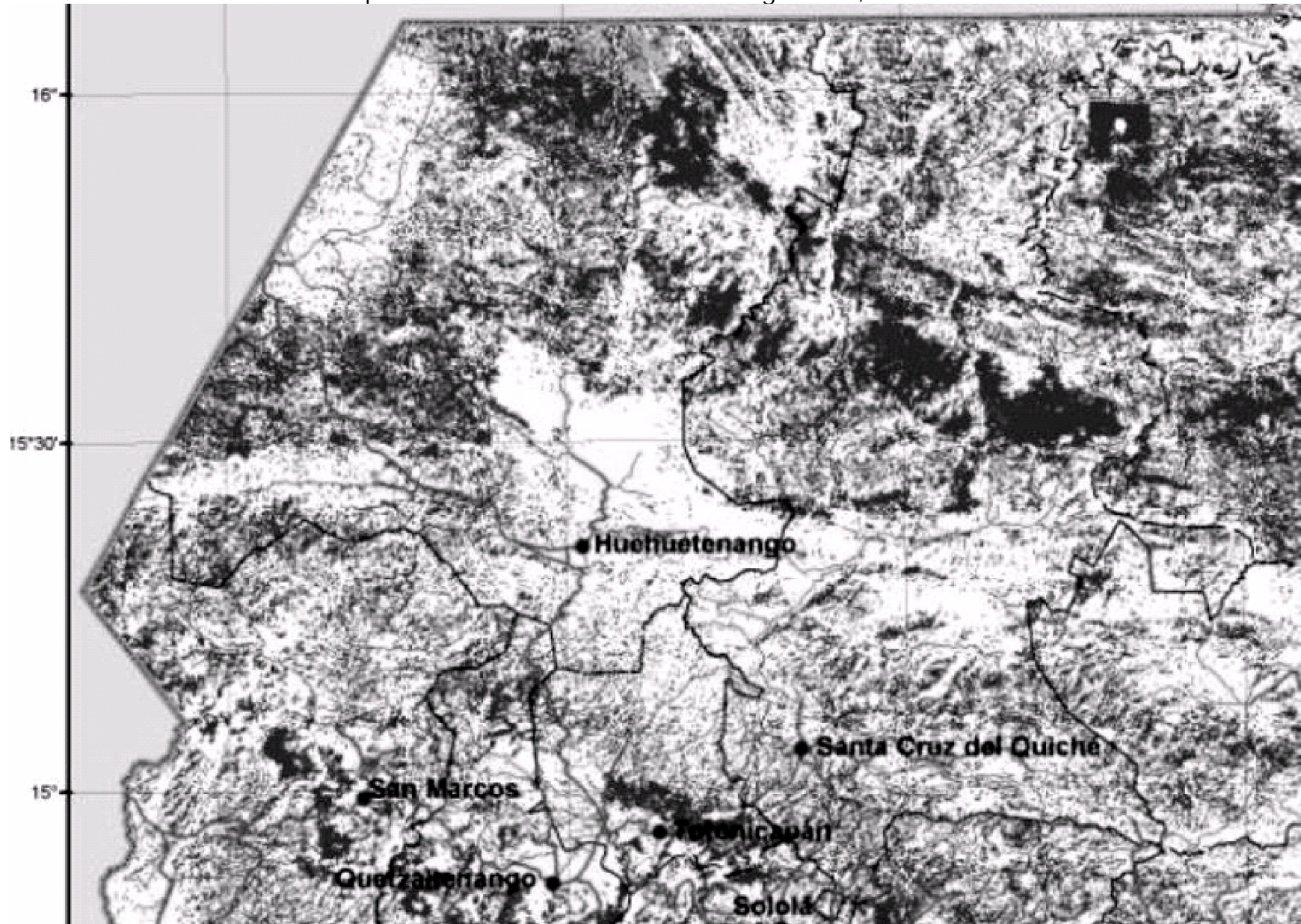
DEPARTAMENTOS	BOSQUE (Ha)	%	NO BOSQUE (Ha)	%	OTROS (Ha)	%
HUEHUETENANGO	269,583.00	37.12%	447,475.84	61.61%	9,192.96	1.27%
Quiché	257,914.00	35.41%	468,909.81	64.38%	14,98.14	0.21%
TOTALES	527,497.00	36.26%	916,385.65	63.00%	10,691.10	0.73%

Fuente: http://www.inab.gt/espanol/inab/productos/mapas/mapa%20cob2001/area_cobf-or_mun.xls

4.9.2.4 FALTA DE MANEJO DE ÁREAS BOSCOSAS

Dentro de la Región Nor-occidente las áreas boscosas carecen de un plan de manejo para su adecuada utilización.

Mapa No. 14 – Cobertura Boscosa Región VII , año 2003



Fuente: INAB, 2003.

4.9.2.5 FALTA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

El problema de los desechos sólidos en la Región VII, al igual que en las otras Regiones del país resulta bastante complejo. Los desechos son depositados sin tratamiento previo en numerosos basureros clandestinos, a orillas de las carreteras o en vertederos no tecnificados.

Otra buena parte de la población acostumbra quemar la basura, lo que ocasiona una seria contaminación del aire, o bien la entierra, lo que contamina el suelo.

Tabla No. 33

FORMA DE ELIMINACIÓN DE LA BASURA POR VIVIENDA						
Departamentos	Municipal	Privado	Queman	Tiran	Entierran	Otra
Huehuetenango	4.76%	4.67%	16.69%	52.19%	17.97%	3.71%
Quiché	2.44%	3.80%	18.05%	50.42%	20.34%	4.95%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

4.9.3 PROBLEMAS INSTITUCIONALES

Primero, las instituciones públicas relacionadas con la vivienda, el medio ambiente y la tecnología apropiada, han priorizado los programas y proyectos con base en criterios políticos antes que en criterios técnicos.

Falta de credibilidad en las Organizaciones No Gubernamentales por señalamientos de malos manejos de los recursos asignados para el desarrollo de proyectos de beneficio social, en algunas de ellas.

Hasta el momento de la creación de la Política Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos (Junio 2004), no había existido una línea Gubernamental general de Acción que ordenara las acciones institucionales relacionadas con la vivienda rural, con énfasis en la integralidad de las soluciones, prestando mayor atención a los aspectos técnicos y ambientales.

La limitada capacidad económica de las Instituciones para financiar e implementar programas y proyectos de beneficio social.

4.9.4 PROBLEMAS SOCIO ECONÓMICOS

La Región Nor-occidente cuenta con una población dedicada casi en su totalidad a actividades agrícolas de subsistencia (67.31%), lo que unido al fuerte crecimiento poblacional (5.01%), ha ido incrementando la sustitución de los bosques por áreas para cultivos, incidiendo en una mayor pérdida de la biodiversidad.

La población rural de la Región VII tiene un índice muy alto de analfabetismo (49.59%).

La cultura y las costumbres de los pobladores del área rural marcan claramente la forma de aprovechar los recursos naturales, por lo que el consumo de leña para

cocinar los alimentos es el medio más aceptado, tanto por la facilidad de su obtención como por su bajo costo.

4.10 CONCLUSIONES

- La falta de una conciencia ambiental, ha incidido en que los recursos naturales sean explotados en forma indiscriminada, agravando la situación del medio ambiente.
- Por el analfabetismo de la Región, cualquier programa o proyecto que se pretenda implementar, contará con la dificultad de la falta de comprensión de los planes de capacitación y de seguimiento por parte de la población a beneficiar.
- La contaminación de cuerpos de agua se debe al arrastre de sedimentos y a la descarga, sin ningún tratamiento, de desechos industriales, urbanos y agrícolas. Ésto produce el deterioro de las características naturales de los cuerpos de agua, alterando su composición química, física y biológica.
- La contaminación de los suelos, se debe principalmente a la falta de redes de recolección de aguas servidas y pluviales, por lo que los desechos sólidos que son depositados en cualquier lugar, son arrastrados.
- La falta de proyectos de saneamiento rural también incide en incrementar la contaminación de los suelos, y además, a la propagación de enfermedades epidémicas.
- El crecimiento poblacional y las actividades agrícolas de subsistencia han contribuido enormemente a la pérdida de área boscosa, la que ha sido sustituida por áreas destinadas para agricultura.
- No existen sistemas de recolección ni de tratamiento de desechos sólidos, por lo que se han generado innumerables basureros clandestinos, generando focos de proliferación de vectores.
- Como consecuencia del alto consumo de leña, existe una fuerte presión sobre los bosques existentes incrementando fuertemente la deforestación, y el precio de la leña ha aumentado considerablemente.
- A pesar de que el Plan Nacional de Acción Ambiental creado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente no resulte ser la mejor solución, además de estar desactualizado, provee algunos lineamientos básicos para dirigir la atención Institucional, que deben tomarse en cuenta.
- Hasta el momento ha existido una casi total falta de coordinación entre los diferentes organismos e Instituciones del Estado. Este aspecto en particular ha favorecido que el apoyo hacia las comunidades sea mal dirigido, ya que en algunos casos, se duplican los aportes para la misma población objetivo, mientras que para otros quizás con mayor necesidad de atención, las soluciones no llegan.
- Hay Instituciones que han desarrollado excelentes estudios técnicos, en algunos casos, en conjunto con otros organismos afines, pero pese al tiempo y a los recursos invertidos, la mayor de las veces

dichos estudios no son puestos en práctica, y en ocasiones hasta se extravían, perdiéndose valiosas fuentes de información.

- De esa cuenta, a la fecha no se han puesto en práctica ningún tipo de paquetes integrales de proyectos, únicamente se han ejecutado proyectos parciales aislados, los que no han logrado mejorar ni la cobertura ni el beneficio hacia las poblaciones necesitadas.
- Es necesario comentar que la mayoría de las soluciones habitacionales que han sido entregadas en el área rural, únicamente han contribuido a deteriorar la imagen de las poblaciones, debido a la sustitución de los materiales de construcción locales por materiales industrializados sin identidad local.
- De todas las ayudas que se han canalizado por medio de las diferentes instituciones Gubernamentales, se puede afirmar que casi la totalidad adolecen de falta de Programas de Capacitación y de Seguimiento a sus propios proyectos, lo cual no ha permitido alcanzar los mejores resultados.
- Las actividades productivas y los hábitos y costumbres de las poblaciones rurales, son los que más han contribuido a empeorar los problemas ambientales que se han identificado.

4.11 RECOMENDACIONES

- Con base a los resultados del Diagnóstico e Identificación Documental de Proyectos y Mapeo de Vivienda, se hace necesario fomentar la realización de más Estudios dedicados a los temas de la Tecnología Apropiaada y el Medio Ambiente para la Región Nor-occidente.
- Para resolver los problemas relativos a la contaminación de los suelos y del agua por la falta de tratamiento de los desechos líquidos y sólidos, se recomienda promover una mayor cantidad de proyectos de saneamiento para la Región VII.
- En lo relacionado con la deforestación, es recomendable que se implementen nuevos Planes de Manejo Forestal, así como la creación de Viveros Forestales y Proyectos de Bosques Energéticos.
- Con el fin de minimizar el impacto de la falta de tratamiento de desechos sólidos, es indispensable tecnificar a las Municipalidades en el tratamiento de los mismos, así como implementar programas y proyectos de saneamiento rural.
- Es necesario que en el ámbito institucional se adopte una directriz general basada en la Política Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos, y se identifique a una Institución Rectora para que dirija las acciones Institucionales a nivel Nacional.
- Afrontar el déficit cualitativo de la vivienda rural con proyectos integrales que resuelvan varios problemas a la vez en forma integral y tiendan a mejorar la calidad de vida de los pobladores.

- Se recomienda tratar de modificar ciertos hábitos y costumbres de las poblaciones rurales, introduciéndolos al conocimiento y al uso de nuevas tecnologías por medio de programas de concientización y de capacitación.
- Con base en el análisis de los datos, se considera al departamento de Quiché como el que más necesidad de atención tiene, por lo que se recomienda respetar la Priorización de Atención del Plan Nacional de Acción Ambiental, en donde el departamento de Quiché se priorizó en el Nivel de Atención número 1, mientras que Huehuetenango quedó en el número 3 (tabla No. 10, página 12).

4.12 DEPARTAMENTO CON ÍNDICES MÁS CRÍTICOS

La Guerra Interna del país marcó fuertemente al área Norte de los Departamentos de la Región VII, especialmente al Departamento de Quiché, donde los fuertes combates obligaron a muchos de sus pobladores a emigrar hacia el vecino país de México, desde donde en la actualidad están retornando a sus lugares de origen, por lo que la demanda de más servicios se ha visto incrementada recientemente.

Por lo anterior y por el resultado de las entrevistas a Funcionarios de las instituciones con presencia en la Región, se concluye que el departamento de Quiché es el que cuenta con mayor necesidad de atención dentro del marco de la Región VII o Nor-occidente.

4.12.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE DATOS DE QUICHÉ

Pérdida de Cobertura Boscosa: En el departamento de Quiché, para el año 2001, se presenta la cobertura boscosa de los municipios que cuentan con menor porcentaje de área de bosque, de la siguiente manera:

Pérdida de Cobertura Boscosa - Tabla No. 34

DEPARTAMENTO DE QUICHÉ				
MUNICIPIO	BOSQUE (Ha)	%	SIN BOSQUE (Ha)	OTROS (Ha)
SAN ANDRÉS SAJCABAJÁ	2,720.98	16.06%	14,168.88	48.78
SACAPULAS	6,140.81	16.68%	30,570.93	113.94
PACHALUM	721.09	17.24%	3,460.50	1.26
CANILLA	1,770.05	17.33%	8,425.89	17.55
SAN ANTONIO ILOTENANGO	3,086.93	22.25%	10,773.63	11.70
SAN PEDRO JOCOPILAS	7,181.22	24.35%	22,207.77	106.29
JOYABAJ	11,987.79	25.35%	35,270.64	30.78
CHICHE	3,068.29	26.49%	8,512.20	4.32
SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO	3,170.38	30.65%	7,133.31	39.87
IXCAN	50,154.50	31.64%	108,346.32	0.72
SANTA CRUZ DEL Quiché	3,575.13	31.84%	7,645.50	6.48
PATZITÉ	1,804.08	33.92%	3,514.32	0.36
CUNEN	7,762.15	34.34%	14,772.15	68.67
CHINIQUE	2,180.02	35.60%	3,932.19	10.71
USPANTÁN	32,284.08	38.56%	51,371.10	79.83
CHICAMÁN	22,244.78	39.26%	33,966.09	450.54
ZACUALPA	10,148.06	40.96%	14,538.60	86.67
SAN JUAN COTZAL	6,859.39	42.07%	9,436.59	9.36
NEBAJ	36,781.75	43.20%	48,041.64	327.51
CHICHICASTENANGO	11,545.50	46.96%	13,021.20	19.71
CHAJUL	32,727.03	62.23%	19,800.36	63.09

Fuente: <http://inab.gob.gt>

Dentro de las causas más relevantes que han ocasionado la pérdida de la cobertura boscosa del departamento de Quiché, se pueden señalar las siguientes:

Explotación de los bosques para obtención de leña: Dado que la leña es el combustible más utilizado para cocinar los alimentos, los índices en este aspecto al año 2002, se presentan así:

Explotación de leña - Tabla No. 35

DEPARTAMENTO DE QUICHÉ	
Municipio	%
Chajul	98.05%
San Bartolomé Jocotenango	97.37%
San Juan Cotzal	96.95%
Cunen	96.05%
Patzité	95.41%
San Pedro Jocopilas	95.22%
San Antonio Ilotenango	94.95%
Nebaj	94.69%
Ixcán	94.67%
Chiché	94.30%
Chicamán	94.06%
Uspantán	93.46%
Sacapulas	92.43%
San Andrés Sajcabajá	92.31%
Canillá	92.20%
Chichicastenango	91.91%
Zacualpa	90.69%
Joyabaj	89.66%
Chinique	89.49%
Santa Cruz del Quiché	72.18%
Pachalúm	71.05%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Avance de la frontera Agrícola: En el departamento de Quiché, las actividades económicas principales, se muestran a continuación:

Actividades Económicas - Tabla No. 36

DEPARTAMENTO DE QUICHÉ			
Municipio	Agricultura, caza, silvicultura y pesca (Hab)	Industria manufacturera textil y alimenticia (Hab)	Comercio por mayor y menor, restaurantes y hoteles (Hab)
Ixcán	14,457	286	791
Chichicastenango	10,292	6,000	8,528
Uspantán	9,502	218	334
Sacapulas	8,895	246	468
Joyabaj	7,345	416	457
Nebaj	7,299	1,248	711
Chajul	6,601	391	171
Chicamán	5,817	470	187
Cunén	4,534	181	152
San Juan Cotzal	4,217	292	157
Santa Cruz del Quiché	3,987	2,692	4,237
Zacualpa	3,944	266	234
Chiché	2,403	165	943
San Andrés Sajcabajá	2,241	186	124
San Pedro Jocopilas	2,106	113	1,185
San Bartolomé Jocotenango	1,651	52	271
San Antonio Ilotenango	1,163	716	1,334
Chinique	967	90	230
Pachalúm	841	50	98
Canilla	745	53	38
Patzitè	164	22	470
Totales	99,171	14,153	21,120

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Cuantitativamente, la actividad económica más importante dentro del departamento de Quiché es la Agricultura, la que generalmente ocasiona la sustitución de los bosques por áreas cultivables.

Mala disposición y falta de tratamiento de la basura: Según los datos del Instituto Nacional de Estadística, la situación de la mala disposición y falta de tratamiento de la basura en el departamento de Quiché se perfila como sigue:

Falta de tratamiento de Basura - Tabla No. 37

DEPARTAMENTO DE QUICHÉ						
MUNICIPIO	TIRAN (hogares)	%	QUEMAN (Hogares)	%	ENTERRAN (Hogares)	%
San Antonio Ilotenango	2130	77.99%	315	11.53%	206	7.54%
San Andrés Sajcabajá	2712	75.27%	271	7.52%	359	9.96%
Chicamán	3253	72.39%	474	10.55%	612	13.62%
Canilla	1229	69.95%	396	22.54%	97	5.52%
San Bartolomé Jocotenango	974	65.72%	178	12.01%	223	15.05%
Joyabaj	5972	65.09%	1665	18.15%	735	8.01%
San Pedro Jocopilas	2295	64.48%	538	15.12%	607	17.06%
Zacualpa	2488	59.56%	582	13.93%	649	15.54%
Sacapulas	3281	55.59%	518	8.78%	1533	25.97%
Uspantán	4131	55.23%	1229	16.43%	1644	21.98%
Chichicastenango	8701	53.35%	2756	16.90%	2884	17.68%
Chajul	2759	51.72%	270	5.06%	2127	39.88%
San Juan Cotzal	1713	49.28%	129	3.71%	761	21.89%
Cunén	1927	46.97%	550	13.40%	965	23.52%
Chiché	1499	45.48%	515	15.63%	846	25.67%
Chinique	625	41.58%	311	20.69%	246	16.37%
Patzitè	317	41.55%	174	22.80%	231	30.28%
Nebaj	3588	38.15%	275	2.92%	4928	52.40%
Pachalúm	517	36.15%	532	37.20%	41	2.87%
Ixcán	3317	32.83%	5807	57.47%	706	6.99%
Santa Cruz del Quiché	2944	25.12%	2691	22.96%	2338	19.95%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Falta de sistemas sanitarios y de tratamiento de aguas servidas: Otro de los aspectos que tienen un grave impacto sobre el medio ambiente es la falta de conexión a sistemas sanitarios y de tratamiento de las aguas servidas, por lo que los hogares con menos servicio de este tipo, se reflejan en la tabla siguiente:

Falta de tratamiento de Agua Servida - Tabla No. 38

DEPARTAMENTO DE QUICHÉ				
MUNICIPIO	RED DE DRENAJE (Hogares)	%	POZO CIEGO (Hogares)	%
Canilla	5	0.28%	404	22.99%
Ixcán	93	0.92%	7540	74.62%
San Pedro Jocopilas	179	5.03%	1079	30.32%
San Antonio Ilotenango	170	6.22%	988	36.18%
Chicamán	314	6.99%	2956	65.78%
Cunen	341	8.31%	2878	70.14%
Uspantán	626	8.37%	4873	65.16%
San Bartolomé Jocotenango	130	8.77%	437	29.49%
San Andrés Sajcabajá	335	9.30%	541	15.02%
Sacapulas	559	9.47%	3200	54.22%
Chichicastenango	1597	9.79%	12311	75.49%
Joyabaj	916	9.98%	2632	28.69%
Chiché	377	11.44%	1461	44.66%
Zacualpa	479	11.47%	1175	28.13%
Patzité	94	12.32%	472	61.86%
Nebaj	1631	17.34%	6822	72.54%
Chajul	1253	23.49%	3158	59.21%
Chinique	377	25.08%	436	29.01%
Pachalúm	399	27.90%	262	18.32%
Santa Cruz del Quiché	3785	32.30%	4956	42.29%
San Juan Cotzal	1157	33.29%	1595	45.89%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Viviendas con chorro propio: Uno de los aspectos más importantes dentro de los servicios, es el abastecimiento de agua potable a las viviendas, en el departamento de Quiché, esta situación se presenta como sigue:

Con Chorro Propio - Tabla No. 39

DEPARTAMENTO DE QUICHÉ		
MUNICIPIO	CHORRO (Hogares)	%
Chichicastenango	14604	89.55%
San Antonio Ilotenango	2437	89.23%
Nebaj	7996	85.03%
Patzité	645	84.53%
Pachalúm	1178	82.38%
San Bartolomé Jocotenango	1195	80.63%
San Juan Cotzal	2717	78.16%
Chinique	1162	77.31%
Cunen	3084	75.16%
Sacapulas	4361	73.89%
San Andrés Sajcabajá	2522	70.00%
Joyabaj	6352	69.23%
Chajul	3687	69.12%
Santa Cruz del Quiché	7872	67.17%
Zacualpa	2606	62.39%
Chiché	2037	61.80%
San Pedro Jocopilas	1975	55.49%
Canillá	893	50.83%
Uspantán	3778	50.51%
Chicamán	2004	44.59%
Ixcán	1726	17.08%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Servicio de Energía Eléctrica: Este aspecto reviste especial importancia para el desarrollo de las comunidades, pues permite la implementación de muchos servicios modernos, la situación de este servicio en el departamento de Quiché se encuentra de la manera siguiente:

Con Energía Eléctrica - Tabla No. 40

DEPARTAMENTO DE QUICHÉ		
MUNICIPIO	SERVICIO ELÉCTRICO (Hogares)	%
Chichicastenango	14665	89.93%
Pachalum	1276	89.23%
Patzité	656	85.98%
San Antonio Ilotenango	2288	83.78%
Santa Cruz del Quiché	9526	81.28%
Chinique	1195	79.51%
Sacapulas	4373	74.09%
Chiché	2299	69.75%
Cunen	2852	69.51%
Zacualpa	2779	66.53%
San Andrés Sajcabajá	2312	64.17%
San Pedro Jocopilas	2278	64.01%
Nebaj	5808	61.76%
San Juan Cotzal	2128	61.22%
San Bartolomé Jocotenango	781	52.70%
Joyabaj	4397	47.92%
Canillá	738	42.00%
Uspantán	2826	37.79%
Chicamán	1429	31.80%
Chajul	1680	31.50%
Ixcán	1434	14.19%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Viviendas con muros de adobe: Dentro del departamento de Quiché, se estableció que las viviendas que cuentan con muros exteriores construidos con adobe y sistemas constructivos autóctonos, se presenta como sigue:

Con Muros de Adobe - Tabla No. 41

DEPARTAMENTO DE QUICHÉ		
MUNICIPIO	ADOBE	%
San Antonio Ilotenango	3405	95.89%
Patzité	1022	94.02%
San Pedro Jocopilas	4222	92.45%
San Bartolomé Jocotenango	1826	92.08%
Sacapulas	7128	91.50%
San Andrés Sajcabajá	4337	90.17%
Chiché	3582	88.99%
Canillá	1952	83.17%
Zacualpa	4371	79.70%
Chichicastenango	16100	79.47%
Santa Cruz del Quiché	12134	78.78%
Joyabaj	9453	77.97%
Chinique	1690	77.67%
Cunen	3704	73.11%
Pachalúm	1001	50.92%
Ixcán	1655	27.35%
Pachalúm	2109	24.45%
Nebaj	2531	22.10%
San Juan Cotzal	922	20.75%
Chicamán	858	16.46%
Ixcán	31	0.27%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Viviendas con cubiertas de teja: En este aspecto, los municipios del departamento de Quiché, se encuentran así:

Con Techos de Teja - Tabla No. 42

DEPARTAMENTO DE QUICHÉ		
MUNICIPIO	TEJA	%
San Antonio Ilotenango	3097	87.21%
Patzité	926	85.19%
San Bartolomé Jocotenango	1670	36.57%
San Andrés Sajcabajá	4035	83.89%
Canillá	1954	25.08%
San Pedro Jocopilas	3556	73.93%
Santa Cruz del Quiché	10987	272.97%
Chiché	2864	122.03%
Sacapulas	5483	99.98%
Chinique	1438	7.10%
Zacualpa	3488	22.64%
Cunen	2841	23.43%
Joyabaj	4857	223.21%
Chichicastenango	6253	123.43%
Pachalum	591	30.06%
Uspantán	2515	41.56%
Nebaj	2731	31.66%
Chajul	1369	11.96%
Chicamán	782	17.60%
San Juan Cotzal	536	10.28%
Ixcán	17	0.15%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

4.13 CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MUNICIPIO A TRABAJAR

4.13.1 CRITERIOS AMBIENTALES

Debe seleccionarse uno de los municipios que muestre tener un porcentaje menor de cobertura boscosa por área total del municipio, unido a empeorar por causa de que se desarrolla actividades agrícolas que demanda la eliminación de más bosques para generar nuevas áreas cultivables, así como gran demanda de leña para uso combustible domiciliar.

El municipio seleccionado debe tener uno de los índices más altos en relación con la mala disposición y falta de tratamiento de basuras, considerándose aquel en donde acostumbren a tirar en forma indiscriminada los desechos sólidos.

También se debe considerar, que tenga uno de los porcentajes más bajos de viviendas conectadas a servicio de recolección de aguas servidas y en donde las soluciones alternativas como la letrinización, aún no represente un porcentaje significativo de hogares atendidos.

4.13.2 CRITERIOS CLIMÁTICOS Y NATURALES

Es importante que dentro de los límites del municipio que se seleccione, se cuente con recursos naturales de importancia, ya que uno de los principales objetivos del presente Proyecto de Graduación, es que la implementación del Paquete Tecnológico ayude a mitigar

el deterioro que se hubiera alcanzado, promoviendo el rescate de los recursos identificados, que pueden ser lacustres, hídricos, boscosos, etcétera.

En cuanto a los aspectos climáticos no debe existir ningún criterio previo a la selección del Municipio, ya que se trata de que el Paquete Tecnológico que se proponga, se adapte al clima que corresponda.

4.13.3 CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS

El municipio que se seleccione, debe presentar la mayor cantidad de tipología de vivienda vernácula, en donde la utilización de los materiales y de los sistemas constructivos tradicionales sea el criterio más aceptado, de manera que se haga necesario mantener la identidad arquitectónica local.

4.13.4 CRITERIOS SOCIALES

El municipio que se seleccione debe contar con una población de mayoría indígena, con un porcentaje considerable comprendida en situación de pobreza general o extrema, dado a que es a este segmento al que se encuentra dirigido el presente Proyecto de Graduación.

Es recomendable también, que presente un buen grado de organización comunitaria, pues este aspecto viabilizará enormemente la implementación de cualquier programa o proyecto que sea necesario.

4.13.5 CRITERIOS INSTITUCIONALES

Como la implementación de un programa de tecnología apropiada no es típico ni común en nuestro medio, es deseable que en el municipio que se seleccione, la presencia Institucional sea la menor, así como la cobertura de sus programas y proyectos, ya que esto evitará que la implementación del Paquete Tecnológico se dificulte debido a que la población cuenta con criterios prejuiciados ocasionados por proyectos infructuosos anteriores.

4.14 SELECCIÓN CON APEGO A CRITERIOS

Dentro de la complejidad de los datos referentes al departamento de Quiché, se encontraron variedad de índices que representan a los municipios con mayor necesidad en diversos aspectos, por lo tanto, para determinar una sola área a trabajar, se seleccionó a un municipio que cuenta con algunos de los índices más altos que representan un alto impacto al ambiente, y que por lo tanto son indicadores de la necesidad de una atención inmediata.

Se seleccionó un municipio en donde las condiciones de la vivienda en general, mantienen características de arquitectura vernácula, con un uso intensivo de materiales tradicionales locales, que vale la pena rescatar y mantener.

Con base en el Análisis Comparativo de Datos de Quiché, se identificó al municipio de San Antonio Ilotenango, que para el año 2001, contaba con una cobertura boscosa de 3,086.93 Hectáreas, que representan un 22.25% del área total del municipio, lo cual es alarmante, ya que no alcanza ni siquiera la cuarta parte de su territorio.

Adicionalmente a lo anterior, en San Antonio Ilotenango la población que se dedica a labores agrícolas alcanza un 70.00% de los habitantes, ejerciendo presión sobre las áreas boscosas, sin embargo, el dato más crítico lo representa el alto grado de consumo de leña, que alcanza un 95.19% de la población, lo que da una idea de la cantidad de bosques que son destinados para este efecto.

La falta de servicios de recolección y tratamiento de basura en el Municipio de San Antonio Ilotenango se hace evidente, cuando se establece que un 77.99% de los habitantes acostumbran tirar indiscriminadamente los desechos, mientras que un 11.53% los queman y otro 7.54% los entierran, colaborando a la proliferación de vectores y a la contaminación del suelo, del agua y del aire.

En cuanto a las aguas servidas, del total de la población, únicamente un 6.22% cuenta con servicio de alcantarillado sanitario, principalmente son los habitantes de la cabecera municipal los que gozan de este servicio, mientras en el área rural, el proceso de letrización apenas alcanza un 36.18%, lo cual no llega a satisfacer la demanda y por lo tanto, tampoco resuelve la problemática de saneamiento.

San Antonio Ilotenango cuenta dentro de su cabecera municipal con una laguna denominada de "Las Garzas", principal reserva lacustre que cumple con un atractivo turístico. Adicionalmente, se cuentan los ríos Jocol, Joj, Chop y Tzununá que pertenecen a la cuenca del río Motagua.

En los aspectos Arquitectónicos, en San Antonio Ilotenango un 95.89% de las viviendas se encuentran construidas con muros exteriores de adobe, y con un 87.21% de hogares con cubiertas construidas con teja de barro cocido, lo que permite establecer la necesidad de contribuir a mantener la identidad de las construcciones locales, que en su conjunto, presentan una bella imagen vernácula que es importante fortalecer.

La población de San Antonio Ilotenango está conformada por una mayoría de raza indígena, con un 37.74% de alfabetos del total de la población, principalmente residiendo en el área rural (89.76%), que se encuentra comprendida en un 91.17% dentro de la pobreza general, de donde un 57.33% está en pobreza extrema, por lo que cuentan con una gran necesidad de atención.

A pesar del alto grado de pobreza en el que vive la mayoría de los habitantes de San Antonio Ilotenango, se encuentran muy bien organizados, ya que aparte de las organizaciones oficiales como los COCODES y los COMUDES, se encuentran cerca de 70 organizaciones de comités pro-mejoramiento para diversas causas.

Como último criterio utilizado para seleccionar este municipio, se ha determinado que no existe una presencia institucional significativa, ya que el análisis de datos y la georeferenciación no reflejan proyectos de importancia en el municipio, como se expuso, ésto determinará que cualquier programa a implementarse sea aceptado con mayor facilidad por parte de los pobladores, debido a que no contarán con criterios prejuiciados por proyectos previos fallidos.

Finalmente, en el Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda (CIFA 2003), no se identificó ningún estudio referido a la Vivienda, a la Tecnología Apropriada o al Medio Ambiente, dirigido a esta población específica.

4.15 MUNICIPIO SELECCIONADO

SAN ANTONIO ILOTENANGO DEPARTAMENTO DE QUICHÉ

Mapa No. 15



Fuente: Oficina Municipal de San Antonio Ilo Tenango, 2002

Fotografía No. 14 Laguna de las Garzas



Fuente: Visita a la localidad, 2004

4.15.1 HISTORIA DEL MUNICIPIO

El pueblo de San Antonio Ilo Tenango es de origen Precolombino. La palabra Ilo Tenango significa "Cerro de los elotes" y proviene de los vocablos en lengua Nahuatl: iloti, alteración de elotl (elote), tenán, cerro y co, sufijo locativo, de acuerdo con el "Libro de las Geonimias de Guatemala" del Dr. Jorge Luis Arriola.

En el año de 1705 (en el que se le otorga su título de tierras a San Antonio) se inicia una serie de conflictos por límites de tierras con el pueblo de Santa María Chiquimula del departamento de Totonicapán. A partir de ese año y en sucesivos deslindes (1841, 1877 y 1889), se perdieron 139 caballerías.

En 1905 el presidente Manuel Estrada Cabrera le otorgó su título definitivo, quedando el área del municipio en 177 caballerías.

Según el Decreto del 27 de Agosto de 1836, el pueblo de San Antonio Ilotenango aparece adscrito al circuito de Quiché en 1892.

4.15.2 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

Su extensión territorial es de 80 Km.², tiene una altura de 1,950 metros sobre el nivel del mar. Este municipio se encuentra localizado a 181 kilómetros de distancia de la ciudad capital y a 17 Km. de la Cabecera Departamental de Quiché. En el área urbana de San Antonio Ilotenango se encuentra la "Laguna de las Garzas", y el cerro llamado "Pix Jap", que además de ser un mirador del pueblo, es el lugar en donde se realizan ceremonias Mayas.

Fotografía No. 15 Laguna de las Garzas



Fuente: Visita a la localidad, 2004.

Su localización geográfica está representada por las siguientes coordenadas:

Altitud: 1950 metros sobre el nivel del mar.

Latitud: Norte 15°37'30"

Longitud: 90°53'12"

Colindancias:

Al Norte: con San Pedro Jocopilas, (Quiché) y Sta. Lucía Reforma (Tonicapán).

Al Este: con San Pedro Jocopilas y Santa Cruz del Quiché.

Al Sur: con Santa Cruz del Quiché y Patzité (Quiché).

Al Oeste: con el municipio de Tonicapán y Sta. María Chiquimula, (Tonicapán).

Tabla No. 43

Comunidades, población y distancias con respecto a la cabecera municipal

Categoría	Nombre De la comunidad	Significado del Nombre	Población (Año 2002)	Distancia a la cabecera municipal (en km)
Pueblo	San Antonio Ilotenango	"Cerros de los Elotes"	1851	-----
Cantón	Canamixtoj	"Puente pagado"	904	4
Paraje	Chatían	Se deriva de Sebastián.	287	9
Paraje	Patzocón	"Hoja Maxán"	180	7
Paraje	Chocojá	"Bodega de mazorca"	711	12
Paraje	Pacam	"Entre cuerdas"	266	7
Paraje	Patulup	"Debajo del árbol Tulup"	215	4
Cantón	Chiaj	"A orillas de la mata de caña"	1093	4
Cantón	Chichó	"A orillas de la laguna"	813	5
Cantón	Chujip	"Sobre el cerro"	542	1
Cantón	Patzalá	Patz= Nombre en K'iché de Sololá. Ala= Joven de Sololá	2291	12
Cantón	Sac-Xac	"Talpetate blanco"	1393	3
Paraje	Chuitzununá	"Sobre el río Tzununá"	271	8
Paraje	Temalá	"Altar maya"	510	8
Paraje	Pacbaltem	"sobre el lugar donde se hacen las vigas"	110	7
Paraje	Chuichop	"Sobre el río Chop"	893	4
Cantón	Tzancaguip	"Empinado"	1048	4
Cantón	Xebaquit	"Debajo del encino"	1435	6
Cantón	Chotacaj	"Lugar Plano"	732	1
Paraje	Chusicá	"Madre de Francisca"	601	5
Cantón	Xejip	"Debajo de un Cerro"	1058	2
TOTAL DE LA POBLACIÓN			17204	

Fuente: Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2003

4.15.3 CLIMA Y ASPECTOS FÍSICOS Y NATURALES

Orografía: Este municipio tiene montañas bajas y colinas moderadamente escarpadas. Se encuentra ubicado dentro del sistema de montañas de la Sierra de Chuacús.

Suelos: Los suelos son profundos, aunque existen áreas degradadas por erosión, la textura entre pesada y mediana; se considera que tiene buen drenaje natural, de color gris o pardo café, con mediano contenido de materia orgánica.

Cuenca Hidrográfica: En el municipio pasan los ríos Jocol, Joj, Chop y Tzununá que pertenecen a la cuenca del río Motagua.

Flora: Bosque húmedo, montañoso, bajo, subtropical. Existe bosque en combinación con cultivos anuales y pastos. Entre las coníferas más conocidas en los pobladores del municipio están: pino hembra, pino macho y las latifoliadas: roble, aliso y sauce.

Fauna: Existen especies de peces de agua dulce, ranas sapos, serpientes, conejos y ardillas. Se encuentra una gran variedad de aves residentes y migratorias, atraídas por la Laguna de las Garzas: garza blanca, garza real, pato y pelícano. Otras aves comunes, tecolote, paloma, gorrión, colibrí.

Condiciones Climáticas:

Clima: San Antonio Ilotenango presenta un clima que generalmente se encuentra entre templado y frío, con una

temperatura media anual de entre 12° a 18° Centígrados, siendo los meses más fríos diciembre, enero y febrero, mientras que los más cálidos, marzo y abril.

Precipitación pluvial anual: En San Antonio Ilotenango, la precipitación media anual se estima entre 1,000 a 2,000 milímetros. La precipitación media mensual varió según la estación y el mes, entre 03 a 237 milímetros en enero y entre 199 a 758 milímetros en septiembre¹³.

4.15.4 FIESTA TITULAR

Su feria titular es del 15 al 18 de enero, en honor al Cristo de Esquipulas, el día principal es el 17, fiesta en que la iglesia católica conmemora la festividad de San Antonio Abad, como patrono del pueblo.

4.15.5 POBLACIÓN

Con una población de 17,204 habitantes, de los cuales 1,762 habitantes que representan un 10.24% residen en áreas urbanas, mientras que los restantes 15,442 habitantes representan el 89.76% residen en áreas rurales; con un alto porcentaje de indígenas del grupo quiché. Del total de la población el 91.17% se encuentra en estado de pobreza general, y de éste, el 57.33% se encuentra en pobreza extrema; del total de la población, únicamente 3,694 habitantes se encuentran comprendidos dentro de la población económicamente activa, representando un 21.47%; de este porcentaje el 10.80% está dedicado a labores de mano de obra No Calificada, el 5.12% realiza tareas como

¹³ Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango.

oficiales, operarios y artesanos y el 3.71% se dedica a servicios y comercios.

El municipio es esencialmente agrícola y algunos de sus habitantes bajan a las fincas de café de la costa sur como jornaleros. Entre sus industrias está la fabricación de hilo de lana para tejer, cerería, alfarería, muebles de madera, petates, sombreros, objetos de metal, platería y tejas de barro.

Tabla No. 44

POBLACIÓN POR EDADES		
EDAD	TOTAL	PORCENTAJE
0 a 4 años	3,654	19.60%
5 a 14 años	5,068	27.30%
15 a 29 años	4,787	25.70%
30 a 44 años	2,735	14.70%
45 a 64 años	1,859	10%
65 y más	481	2.60%

Fuente: Encuesta a Particulares, 2004

4.15.5.1 CRECIMIENTO POBLACIONAL

Según el X Censo Nacional de Población del Instituto Nacional de Estadística (INE) realizado en el año 1994, la población era de 13,574 habitantes. De Acuerdo con el Censo realizado en el año 2002, la población total alcanza los 17,204 por tanto aumentó en 3,630 personas que representan el 26.74%. Dando un aproximado de 3.34% de crecimiento poblacional anual.

Crecimiento Poblacional - Tabla No. 45

POBLACIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Población Urbana	1,999	11%
Población Rural	16,585	89%
Población Indígena	18,212	98%
Población No-Indígena	372	2%
Densidad de la Población	232	

Fuente: Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2002

4.15.6 EDUCACIÓN

La Educación pre-primaria se ha extendido y se ha desarrollado la pre-primaria bilingüe. También en las escuelas primarias se está promoviendo el uso del idioma Maya local (K'iché) para la educación. Al año 2004 funcionan 19 establecimientos oficiales, 5 con el programa de Autogestión Comunitaria PRONADE, y 1 establecimiento básico por Cooperativa.

4.15.6.1 ALFABETIZACIÓN

En 1994, la tasa de analfabetismo se estimaba en un 78.1% para los hombres en un 88.2% para las mujeres. Para el año 2002, la tasa de analfabetismo alcanzaba un 69.54% a nivel del municipio.

Instituciones que tienen programas de alfabetización: CONALFA, COMAL y ADISA.

4.15.7 ALGUNOS INDICADORES DE SALUD DE SAN ANTONIO ILOTENANGO

En el año de 1994 había solamente un Centro de Salud en la cabecera, un Puesto de Salud sin médicos en Patzalá y el personal de salud en el municipio consistía de un médico, una enfermera y tres auxiliares.

Al año 2004, ha mejorado la cobertura de salud en el municipio, existen actualmente, dentro de municipio dos instancias que ofrecen atención médica y servicios de salud pública. El Ministerio de Salud provee servicios a través del Centro de Salud en el área urbana, cantón Chotacaj, cantón Xejip, paraje Patulup y cantón Patzalá. El Sistema Integral de Atención en Salud (SIAS) ofrece servicios en las demás comunidades.

Tabla No. 46

Indicadores	Cifras
Esperanza de vida al nacer	65 años
Tasa de natalidad	35 por cada 1000 habitantes
Tasa de Mortalidad General	4.2 por cada mil habitantes
Tasa de mortalidad infantil	36 por cada mil niños menores de 1 año

Fuente: Centro de Salud de San Antonio Ilotenango, 2004

4.15.7.1 PRINCIPALES DIAGNÓSTICOS DE CONSULTAS EN SALUD

Tabla No. 47

Causa Básica	No. de casos	Porcentaje
Resto de Causas (enfermedades cardiacas, diabetes, infecciones de diverso tipo)	2,428	27.60%
Rinofaringitis	1,373	15.60%
Anemia	963	10.90%
Parasitismo Intestinal	948	10.80%
Diarreas	881	10%
Infecciones Respiratorias Agudas	778	8.80%
Neumonía y Bronconeumonía	410	4.60%
Enfermedad Péptica	394	4.50%
Amigdalitis aguda	330	3.70%
Conjuntivitis	296	3.40%
TOTAL	8,801	100%

Fuente: Centro de Salud de San Antonio Ilotenango, 2004

4.15.7.2 MORTALIDAD GENERAL

Tabla No. 48

Causas Básicas	Número de Casos	Porcentaje
Neumonía y Bronconeumonía	33	30.80%
Diarrea	18	16.80%
Gastro enterocolitis	15	14%
Paro Cardíaco	9	8.40%
Resto de causas	6	5.60%
Etilismo Crónico	5	4.70%
Síndrome Convulsivo	4	3.70%
Muerte Súbita	4	3.70%
Traumatismo Múltiple	3	2.80%
Cáncer de Abdomen	2	1.80%
Fiebre	2	1.80%
Alcoholismo	2	1.80%
Shock hipovolémico	2	1.80%
Trauma de cráneo	2	1.80%
TOTAL	107	100%

Fuente: Centro de Salud de San Antonio Ilotenango, 2004

4.15.7.3 PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD INFANTIL

Tabla No. 49

Causas Básicas	Número de Casos	Porcentaje
Neumonía	13	52%
Enterocolitis	4	16%
Muerte Súbita	3	12%
Shock Hipovolémico	3	12%
Paro Cardíaco	2	8%
TOTAL	25	100%

Fuente: Centro de Salud de San Antonio Ilotenango, 2004

La falta de saneamiento ambiental en el municipio es un factor principal en las enfermedades más comunes de la población. Existe mínimo tratamiento de basura y aguas negras, lo cual resulta en niveles elevados de diarreas y parasitismo.

4.15.7.4 NIVELES DE DESNUTRICIÓN

Aunque los programas de refacción escolar han contribuido en disminuir estos índices (y en aumentar la asistencia a las escuelas), el porcentaje de desnutrición en el municipio, especialmente entre niños, niñas y jóvenes sigue siendo muy elevado.

Tabla No. 50

NIVELES DE DESNUTRICIÓN	
Tipo de desnutrición	Porcentaje
Desnutrición severa	2%
Desnutrición moderada	20%

Fuente: Centro de Salud de San Antonio Ilostenango, 2004

4.15.8 ACTIVIDADES A QUE SE DEDICAN LOS HOMBRES (DE 15 A 65 AÑOS)

Tabla No. 51

Actividades	Porcentaje	Promedio Ingreso Diario	Promedio Ingreso Mensual
Agricultura	70%	Q.25.00	Q 400.00
Comercio	26%	Q.40.00	Q 900.00
Otras Actividades	4%	--	--

Fuente: Encuesta a Particulares, 2004

4.15.9 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

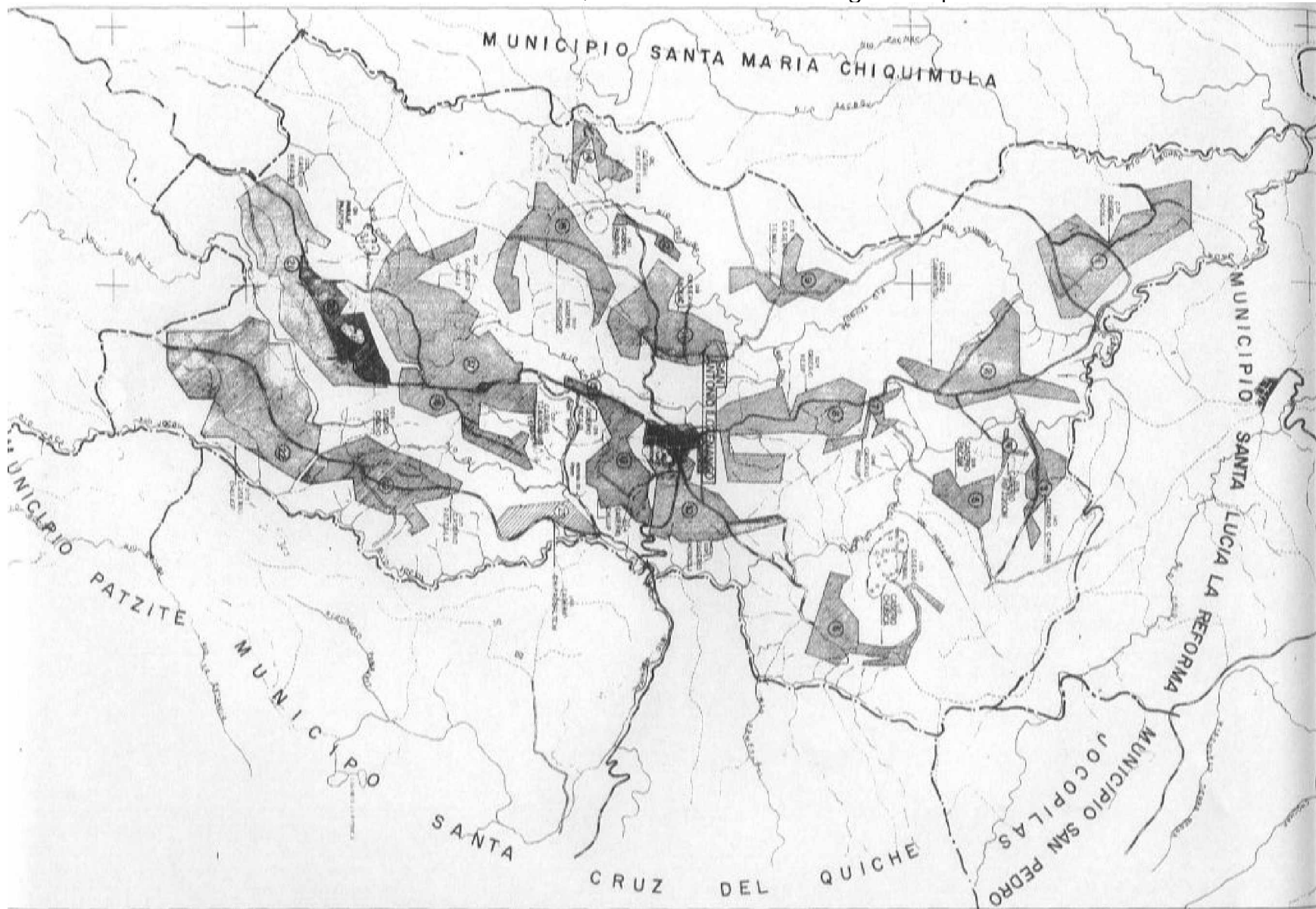
El municipio de San Antonio Ilostenango está conformado por 21 centros poblados, de los cuales uno tiene categoría de pueblo (cabecera municipal), 10 son Cantones y 10 están clasificados como Parajes.

En San Antonio Ilostenango los parajes han sido definidos por la población sin ninguna base predeterminada (código municipal, infraestructura, población, etc.)

4.15.10 TENENCIA DE LA TIERRA

De acuerdo con informaciones locales, la mayor parte de propiedades agrícolas se dividen en cuerdas de terreno (30 varas cuadradas) según informantes, la mayoría de las familias cuentan con un promedio de cuatro cuerdas de terreno.

Ubicación de comunidades, San Antonio I Iotenango – Mapa No. 16



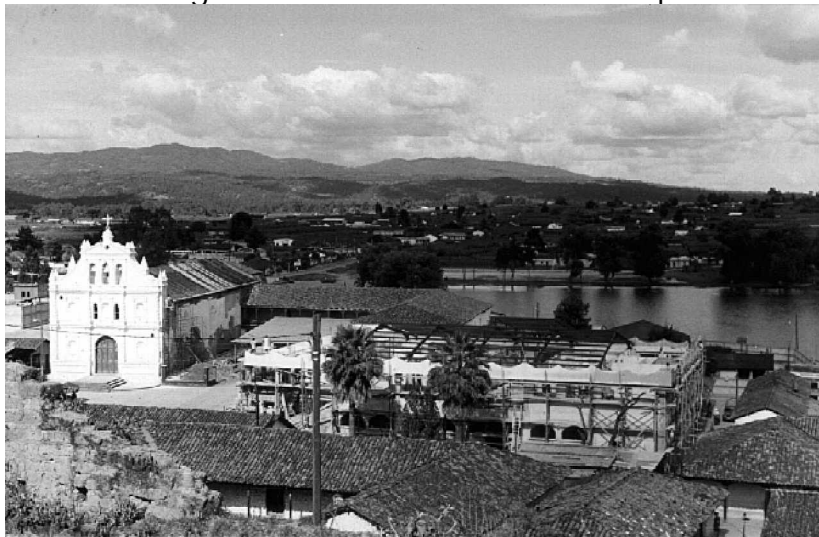
Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 1980 y visita a la localidad, 2005.

4.15.11 TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA

El municipio de San Antonio Ilotenango se caracteriza por contar con un centro urbano con una traza no rectangular, adaptada a la topografía del lugar, y a la forma de la laguna a la que bordea, la densidad de las viviendas es bastante alta, provocando que el tamaño de los lotes sea pequeño y de forma irregular.

La construcción de la mayoría de las viviendas presenta un tipo bastante homogéneo en cuanto a tamaño y materiales de construcción utilizados, con un estilo Arquitectónico con influencia colonial, lo que le otorga un carácter bastante atractivo, adaptándose en conjunto bastante bien al entorno natural.

Fotografía No 16 Vista del Municipio



Fuente: Visita a la localidad, 2004.

Predomina en el centro del área urbana, la construcción de la Iglesia católica, con características coloniales, el edificio de la municipalidad, que tiene un estilo más moderno, ambas construcciones, que por sus dimensiones, son las más notorias dentro del pueblo.

Fotografía No. 17 Iglesia



Fuente: Visita a la localidad, 2004.

Fotografía No. 18 Municipalidad



Fuente: Visita a la localidad, 2004.

Dentro de los diferentes tipos de viviendas, se logró identificar los que a continuación se detallan:

Fotografía No. 19



Fuente: Visita a la localidad, 2004.

Este tipo de vivienda está construida con muros de adobe, sin revestimiento o acabado final, la combinación con cubierta de lámina galvanizada no es muy agradable; hacia el interior generalmente se desarrolla un corredor que comunica las habitaciones con el patio central, en donde se ubican, la pila, el baño o letrina y la cocina.

Fotografía No. 20



Fuente: Visita a la localidad, 2004

Estos hogares han perdido totalmente sus vínculos con lo autóctono del lugar, pues se han construido con muros de mixto y block, y cubiertas planas de concreto reforzado, en cuanto a distribución no difiere mayor cosa de la anterior, sigue manteniendo el esquema básico de habitaciones abiertas hacia un patio interno.

Fotografía No. 21



Fuente: Visita a la localidad, 2004.

Esta tipología mantiene el uso de materiales locales, como se aprecia, los muros están contruidos con madera, y la cubierta a cuatro aguas, es de artesón de madera y teja de barro; a pesar de mantener la distribución general básica, esta vivienda en particular está orientada con el sentido corto hacia la calle de acceso.

Fotografía No. 22



Fuente: Visita a la localidad, 2004.

La vista anterior muestra claramente el contraste que se da entre una construcción con muros de adobe y techo de lámina, contra otra también con muros de adobe, pero con cubierta de teja; este tipo de contrastes se observa especialmente dentro del área urbana.

Las observaciones anteriores también son aplicables a las fotografías números 23 y 24.

Fotografía No. 23



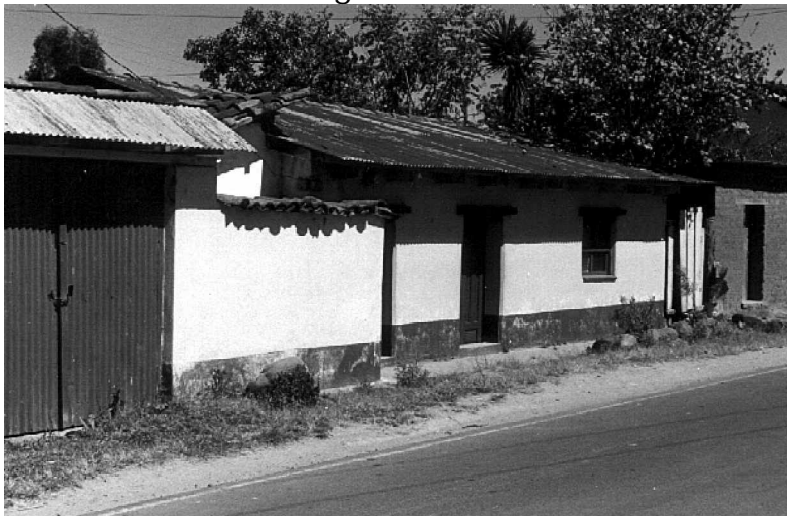
Fuente: Visita a la localidad, 2004

Fotografía No. 25



Fuente: Visita a la localidad, 2004.

Fotografía No. 24



Fuente: Visita a la localidad, 2004.

Esta tipología de vivienda corresponde a un esquema Arquitectónico moderno, que actualmente está cobrando auge dentro del área urbana, utilizando construcción con muros de mixto y ladrillo de barro, con cubiertas planas de concreto reforzado, en donde además de la modificación de la tipología de vivienda típica local, se está modificando el uso del suelo porque además de utilizarse para vivienda, cuenta con áreas comerciales, ya que aprovecha su posición privilegiada en relación con la calle de acceso, que es una de las principales de la población.

Este tipo de construcción moderna del área urbana, coexiste con construcciones tradicionales, que como las de la fotografía 26, muestra además los materiales utilizados y la alta densidad de viviendas.

Fotografía No. 26



Fuente: Visita a la localidad, 2004.

La fotografía siguiente muestra como la tipología de la vivienda rural, se mantiene en la mayoría de las comunidades, observándose construcciones con muros de barro y cubiertas de artesón con teja.

Fotografía No. 27



Fuente: Visita a la localidad, 2004.

Cuadro No. 11 TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA

MUNICIPIO DE SAN ANTONIO ILOTENANGO

COMUNIDAD	TIPOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	PLANTA	SECCIÓN
Chotacaj	Vivienda de un dormitorio, cocina y corredor. (108 mt ²)	Ubicada en el área rural, en clima templado húmedo, muros de adobe reforzado con madera, techo con artesón de madera, cubierta de teja y piso de tierra.		
Canamixtoj	Vivienda de dos dormitorios y cocina independiente. (47 mt ²)	Ubicada en el área rural, en clima templado húmedo, muros de adobe, techo con artesón de madera, cubierta de teja y lámina y piso de tierra.		
Patzocón	Vivienda de un ambiente común y cocina. (86 mt ²)	Ubicada en el área rural, en clima templado húmedo, muros de adobe, techo con artesón de madera, lámina de zinc y piso de tierra apisonada.		

Fuente: Visita a la localidad, 2005, Elaboración propia.

Tabla No. 52

Calidad de vivienda, material de las paredes y techos

Comunidad	Tipo de pared			Tipo de Techo			
	Adobe	Block	Tabla	Teja	Lámina	Terraza	Paja
Cabecera	Mayoría	Pocos	--	Mayoría	Pocos	Pocos	--
Chotacaj	Mayoría	Pocos	--	Mayoría	Pocos	--	--
Chujip	Todos	--	--	Todos	--	--	--
Xejip	Mayoría	Pocos	--	Mayoría	Pocos	--	--
Patulup	Todos	--	--	Mayoría	Pocos	--	--
Xebaquit	Todos	--	--	Mayoría	Pocos	--	--
Chichó	Todos	--	--	Mayoría	Pocos	--	--
Chiaj	Todos	--	--	Mayoría	Pocos	--	--
Tzancaguip	Todos	--	--	Todos	--	--	--
Sac Xac	Todos	--	--	Mayoría	Pocos	--	--
Chuichop	Mayoría	--	Pocos	Mayoría	Pocos	--	--
Temalá	Mayoría	Pocos	Pocos	Mayoría	Pocos	--	Pocos
Chuitzununa	Mayoría	Pocos	Pocos	Mayoría	Pocos	--	--
Canamixtoj	Mayoría	Pocos	--	Mayoría	Pocos	--	--
Pacam	Todos	--	--	Todos	--	--	--
Patzocón	Todos	--	--	Mayoría	Pocos	--	--
Chatián	Todos	--	--	Mayoría	Pocos	--	--
Chocojá	Mayoría	--	Pocos	Mayoría	--	--	Pocos
Chusicá	Todos	--	--	Mayoría	Pocos	--	--
Pactaltem	Todos	--	--	Mayoría	Pocos	--	--
Patzalá	Todos	--	--	Mayoría	Pocos	--	--

Todos: del 90 al 100 % de la población.

Mayoría: del 60 al 90% de la población.

Mitad: del 40 al 60% de la población.

Pocos: del 10 al 40 % de la población.

Ninguno: menos del 10% de la población.

Fuente: Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2002

4.15.12 INFRAESTRUCTURA

4.15.12.1 AGUA

El municipio cuenta con servicio de agua potable, un 89.23% de viviendas cuenta con chorro propio, un 6.52% obtienen el agua de pozos artesanales y no recolectan agua ni en ríos ni en lagos.

4.15.12.2 DRENAJES

En este aspecto un 6.22% se encuentra conectado a la red municipal de drenajes, mientras que un 1.10% cuenta con fosa séptica, un 0.95% tiene letrinas lavables y un 36.18% tienen letrinas de pozo ciego.

4.15.12.3 ELECTRICIDAD

Del total de viviendas el 83.78% cuentan con servicio de electricidad, un 0.22% tienen panel solar, el 8.82% utilizan lámparas de gas corriente y un 7.18% utilizan candelas.

4.15.12.4 NÚMERO DE HOGARES CON SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Tabla No. 53

Comunidad	Número de Clientes con Energía Eléctrica	Número de viviendas	Población
Cabecera	341	350	1,546
Chotacaj	144	99	744
Chujip	62	75	474
Xejip y Paraje Putlup	192	235	1,216
Xebaquit	109	245	1,473
Chichò	73	139	829
Chiaj	132	210	1,246
Tzancaguip	133	200	1,187
Sac Xac	207	243	1,413
Chuichop	100	139	8,27
Temalá	63	94	558
Chuitzununá	58	31	188
Canamixtoj	144	170	1,012
Pacam	35	33	199
Patzocón	20	15	90
Chatíán	56	58	348
Chocojá	105	124	739
Chusicá	91	125	744
Pactaltem	0	16	100
Patzalá	250	423	2,239

Fuente: Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Iitenango, 2002

4.15.12.5 SERVICIOS COMERCIALES EN LAS COMUNIDADES Y ÁREA URBANA

Tabla No. 54

SERVICIOS COMERCIALES EN LAS COMUNIDADES Y ÁREA URBANA					
Comunidades	Tiendas	Molinos	Cantinas	Teléfonos	Farmacias
Cabecera	30	4	8	10	4
Chotacaj	3	2	1	--	--
Chujip	23	--	--	--	--
Xejip	7	3	--	--	--
Patulup	2	1	--	--	--
Xebaquit	10	6	3	1	--
Chichó	2	1	--	--	--
Chiaj	5	2	1	--	--
Tzancaguip	15	3	1	5	--
Sac Xac	10	3	1	1	--
Chuichop	7	3	--	--	--
Temalá	4	3	--	3	--
Chuitzununá	3	2	--	--	--
Canamixtoj	2	1	--	--	--
Pacam	2	1	--	--	--
Patzocón	1	1	--	1	--
Chatíán	4	1	--	--	--
Chocojá	3	3	--	3	--
Chusicá	5	4	--	2	--
Pactaltem	--	--	--	--	--
Patzalá	15	8	3	4	--
TOTALES	132	52	18	30	4

Fuente: Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Iitenango, 2002

4.15.12.6 EQUIPAMIENTO POR COMUNIDADES

Tabla No. 55

EQUIPAMIENTO POR COMUNIDADES						
Comunidad	Salón Comunal	Cancha Deportiva	Rastro	Cementerio	Mercado	Correo
Cabecera	1	1	1	1	1	1
Chotacaj	--	--	--	--	--	--
Chujip	--	--	--	--	--	--
Xejip	1	1	--	--	--	--
Patulup	--	--	--	--	--	--
Xebaquit	1	1	--	1	--	--
Chichó	1	--	--	--	--	--
Chiaj	--	1	1	--	1	--
Tzancaquip	--	--	--	--	--	--
Sac Xac	1	2	--	--	--	--
Chuichop	--	--	--	--	--	--
Temalá	--	--	--	--	--	--
Chuitzununa	--	--	--	--	--	--
Canamixtoj	1	--	--	--	--	--
Pacam	--	--	--	--	--	--
Patzocon	--	--	--	--	--	--
Chatlán	--	--	--	--	--	--
Chocojá	--	--	--	--	--	--
Chusicá	--	--	--	--	--	--
Pactaltem	--	--	--	--	--	--
Patzalá	1	1	--	1	--	--
TOTALES	7	6	2	3	2	1

Fuente: Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2002

4.15.12.7 VÍAS DE ACCESO

El municipio de San Antonio Ilotenango se encuentra a 177 kilómetros de la ciudad capital, a 12 kilómetros de la cabecera departamental Santa Cruz del Quiché por carretera asfaltada. Las 20 comunidades que conforman el municipio se comunican entre sí por caminos de terracería, la mayoría transitables en todo el año. Además, el municipio está comunicado por caminos de terracería con los municipios de Santa María Chiquimula y

Santa Lucía la Reforma del departamento de Totonicapán y con San Pedro Jocopilas del departamento de Quiché.

El Municipio es atravesado por la carretera departamental No. 1 que comunica directamente a la cabecera departamental de Santa Cruz del Quiché y la cabecera departamental de Totonicapán, la que hasta San Antonio Ilotenango es asfaltada y desde ahí hasta Totonicapán es de terracería con una distancia de 34 kilómetros.

4.15.12.8 TRANSPORTE

En la cabecera municipal se ha organizado una Asociación de Transportistas que está conformada por 42 propietarios de pick ups que se dedican al transporte de pasajeros de San Antonio Ilotenango a la cabecera de Santa Cruz del Quiché. Solo existe un bus que diariamente parte hacia la ciudad capital en horas de la mañana.

4.15.13 TECNOLOGÍA

4.15.13.1 MEDIO UTILIZADO PARA COCINAR

Del total de viviendas, un 0.22% utiliza carbón, el 0.26% usa gas corriente, un 2.13% usa gas propano, el 2.20% utiliza electricidad y el 95.19% consume leña y carbón para cocinar sus alimentos.

4.15.13.2 ELIMINACIÓN DE BASURA

Dentro de este renglón, el 0.22% cuenta con servicio municipal de recolección de basura, el 1.21% cuenta con servicio privado; el 77.99% de las viviendas tira la basura indiscriminadamente, el 11.53% la quema y el 7.54% la entierra, lo que suma un total de 97.06% de basuras sin tratamiento.

4.15.14 INSTITUCIONES CON PRESENCIA A NIVEL LOCAL

Con la selección del Municipio piloto a trabajar, luego de realizar varias visitas a las Instituciones y entrevistar a los Funcionarios, se obtuvo como resultado el listado de instituciones que cuentan con presencia a nivel local en el Municipio de San Antonio Ilotenango y que seguidamente se incluye:

Tabla No. 55

EQUIPAMIENTO POR COMUNIDADES						
Comunidad	Salón Comunal	Cancha Deportiva	Rastro	Cementerio	Mercado	Correo
Cabecera	1	1	1	1	1	1
Chotacaj	--	--	--	--	--	--
Chujip	--	--	--	--	--	--
Xejip	1	1	--	--	--	--
Patulup	--	--	--	--	--	--
Xebaquit	1	1	--	1	--	--
Chichó	1	--	--	--	--	--
Chiaj	--	1	1	--	1	--
Tzancaguip	--	--	--	--	--	--
Sac Xac	1	2	--	--	--	--
Chuichop	--	--	--	--	--	--
Temalá	--	--	--	--	--	--
Chuitzununa	--	--	--	--	--	--
Canamixtoj	1	--	--	--	--	--
Pacam	--	--	--	--	--	--
Patzocon	--	--	--	--	--	--
Chatlán	--	--	--	--	--	--
Chocojá	--	--	--	--	--	--
Chusicá	--	--	--	--	--	--
Pactaltem	--	--	--	--	--	--
Patzalá	1	1	--	1	--	--
TOTALES	7	6	2	3	2	1

Fuente: Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2002

Cuadro No. 13

Instituciones No Gubernamentales (ONG's) con presencia en el
Municipio de San Antonio I Iotenango

No.	Nombre De La Institución	Siglas	Dirección	Área de Trabajo
1	Asociación para el Desarrollo Integral de San Antonio	ADISA	San Antonio I Iotenango	Desarrollo Integral
2	Asociación para el Desarrollo Integral del Cantón Xejip	ADITX	Cantón Xejip, San Antonio	Desarrollo Integral
3	Asociación para el Desarrollo Integral del Cantón Sac Xac	ADIMIS	Cantón Xejip, San Antonio	Desarrollo Integral
4	Asociación para el Desarrollo Integral del Cantón Xebaguit	ARDIX	Cantón Xejip, San Antonio	Desarrollo Integral
5	Asociación para el Desarrollo de San Antonio	ASODIT	San Antonio I Iotenango	Desarrollo Integral
6	Empresa de Riesgo por Goteo de San Antonio I Iotenango	EMRIGOSA	San Antonio I Iotenango	Desarrollo Agrícola
7	Cooperativa Agrícola "Rech Tinimit"	-----	San Antonio I Iotenango	Desarrollo Agrícola
8	Coordinadora de Asociación y Organizaciones de Desarrollo Integral	CASODI	Chichicastenango	Desarrollo Integral
9	Comisión Americana de Remesas al Exterior	CARE	Chichicastenango	Crédito Educación
10	Salud Sin Limites	-----	San Pedro Jocopilas	Salud
11	Programa De Gobiernos Locales	PGL	Ciudad de Guatemala	Participación ciudadana
12	Fondo Micro Empresarial	-----	Santa Cruz del Quiché	Crédito
13	Cuerpo de Paz de los Estados Unidos	-----	Ciudad de Guatemala	Fortalecimiento Institucional
14	Fundación de Asesoría Financiera a Instituciones de Desarrollo y Servicio Social	FAFIDES	Santa Cruz del Quiché	Crédito
15	Agencia internacional de Desarrollo	AID	Ciudad de Guatemala	Desarrollo Social
16	Proyecto maya de seguridad Alimentaria	PROMASA	Santa Cruz del Quiché	Seguridad Alimentaria
17	Asociación IXMUCANÉ		Santa Cruz del Quiché	Participación ciudadana
18	Misión de Verificación de las Naciones Unidas en Guatemala	MINUGUA	Santa Cruz del Quiché	Derechos Humanos
19	Compañero de Salud	-----	Antigua Guatemala	Apoyo para Cirugías

Fuente: Oficina Municipal de Planificación, 2002

Cuadro No. 14

INSTITUCIONES RELACIONADAS CON LA VIVIENDA, EL MEDIO AMBIENTE Y LA
TECNOLOGÍA APROPIADA
NIVEL LOCAL
SAN ANTONIO I IOTENANGO, EL QUICHÉ

No.	SIGLAS	INSTITUCIÓN	PROGRAMAS
1	MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	Salud
2	MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	Medio Ambiente
3	FIS	Fondo de Inversión Social	Desarrollo Social
4	SEPAZ	Fondo Nacional para la Paz	Desarrollo Social
5	SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación de la Presidencia	Planificación y Programación
6	INFOM	Instituto de Fomento Municipal	Fortalecimiento Institucional
7	MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	Desarrollo Productivo
8	MEM	Dirección de Energía y Minas	Energía Alternativa
9	INAB	Instituto Nacional de Bosques	Medio Ambiente
10	FODIGUA	Fondo para el Desarrollo Indígena de Guatemala	Desarrollo Social

Fuente: Entrevista a Instituciones, 2004

4.15.15 ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

4.15.15.1 CONSEJOS COMUNITARIOS DE DESARROLLO (COCODES)

En Julio del año 2001 entró en vigencia la reforma a la Ley de Consejos de Desarrollo, Ley modificada en el Congreso de la República mediante Decreto 11-2002. La nueva Ley propicia una Organización Comunitaria y Municipal con participación activa de la población, en tal

sentido, la Oficina Municipal de Planificación promovió la organización de los Consejos Comunitarios de Desarrollo en las comunidades de San Antonio contándose hasta la fecha con 17 Consejos Comunitarios de un total de 21 comunidades del Municipio. La OMP se encuentra actualmente en el proceso de integración de las comunidades restantes y en la capacitación a los órganos de coordinación de las comunidades ya organizadas.

4.15.15.2 CONSEJO MUNICIPAL DE DESARROLLO (COMUDE)

El Consejo Municipal de Desarrollo está integrado por el Alcalde Municipal señor Diego Vicente, dos miembros de la Corporación Municipal y las siguientes entidades: el Ministerio de Educación, Ministerio de Cultura y Deportes, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Alfabetización, Asociación ADISA, la Iglesia Católica, la cooperativa agrícola RECH Tinimit, la Organización de Mujeres, el proyectos Salud sin Límites, el Cuerpo de Paz y la Policía Nacional Civil. Además de un representante por cada Consejo Comunitario de Desarrollo.

Cuadro No. 15
INTEGRANTES DEL CONSEJO MUNICIPAL DE DESARROLLO

Integrantes del consejo Municipal de Desarrollo

Comunidades	Integrantes del Órgano de coordinación	Representante al COMUDE
Cantón Canamixtoj	8	Silvestre Osorio Yat
Paraie Chatián	7	Francisco Osorio Osorio
Paraie Patzocón		
Paraie Chocojá	5	Antonio de León Lobos
Paraie Pacam	5	Antonio Tav Vicente
Paraie Patulup		
Cantón Chiai	7	Pedro Aianel Tzampop
Cantón Chichó	8	Pedro Guch Gómez
Cantón Chuiip		
Cantón Patzala	8	Pedro Tzalam Vicente
Cantón Sac-Xac	7	Francisco Lobos Tzampop
Paraie Chuitzununá	9	Gregorio Lobos Vicente
Paraie Temalá	7	Francisco Lobos Vicente
Paraie Pacbaltem	5	Francisco Lobos Tiu
Paraie Chuichop	6	Francisco Ixcov Lobos
Cantón Tzancaquíp	12	Nicolás Morales González
Cantón Xebaquit	12	Antonio Gómez Velásquez
Cantón Chotacai	10	Margarito Vicente Simai
Paraie Chusicá	6	Juan Reyes Osorio
Cantón Xeiip	9	Juan Lobos Mas
Área Urbana		

Fuente: Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2002

4.16 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO ILOTENANGO.

A continuación se presentan las conclusiones de los datos analizados que pertenecen al municipio de San Antonio Ilotenango, y que servirán de base para la selección de los elementos que integrarán el paquete Tecnológico.

4.16.1 VACÍOS DOCUMENTALES

Según el Diagnóstico e Identificación Documental de Proyectos y Mapeo de Vivienda del 2003, para el Municipio de San Antonio Ilotenango, no se encontró ningún estudio dirigido a los temas de Vivienda, Tecnología Apropiada y Medio Ambiente.

4.16.2 PROBLEMAS AMBIENTALES DETECTADOS

Entre los problemas ambientales de San Antonio Ilotenango, se detectaron los que a continuación se detallan:

4.16.2.1 EPIDEMIAS Y CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS

Las enfermedades causadas principalmente por la disposición inadecuada de aguas servidas y de excretas, son las que encabezan las causas de enfermedades y muertes en el municipio de San Antonio Ilotenango,

afectando principalmente al grupo infantil, identificándose a las enfermedades respiratorias y las diarreicas como las principales.

Esta situación está íntimamente relacionada con la contaminación del aire y por la falta de servicios sanitarios que hay en el municipio, principalmente en el área rural.

En San Antonio Ilotenango el porcentaje de hogares sin conexión a red de drenaje representa el 93.78% de unidades, encontrándose que las que cuentan con conexión, son básicamente parte de las del centro urbano.

Fotografía No. 27



Fuente: Visita a la localidad, 2005.

Se encontró que en el área rural, el 36.18% de las viviendas cuentan con servicio de letrización.

Tabla No. 56

POR EL TIPO DE SERVICIO SANITARIO SAN ANTONIO ILOTENANGO AÑO 2002			
LETRINAS DE POZO CIEGO	RED DE DRENAJE	FOSA SÉPTICA	LETRINA LAVABLE
36.18%	6.22%	1.10%	0.95%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

4.16.2.2 CONTAMINACIÓN DEL AGUA

En el municipio de San Antonio Ilotenango, sólo el 6.22% de los hogares del área urbana se encuentran conectados a una red de drenajes y sólo existe una planta de tratamiento de aguas negras (se desconoce si funciona en la actualidad).

Fotografía No. 29



Fuente: Visita a la localidad, 2005.

La presencia de desechos sólidos es otro factor que afecta los diferentes cuerpos de agua, especialmente aquellos que se encuentran cercanos a los centros poblados urbanos y rurales.

4.16.2.3 DEFORESTACIÓN

En el municipio de San Antonio Ilotenango, el 95.19% de los hogares de las áreas urbana y rural, predomina el uso de leña y carbón para la cocción de los alimentos, determinándose como el principal problema causante de la deforestación en el municipio.

Fotografía No. 30



Fuente: Visita a la localidad, 2005.

Tabla No. 57

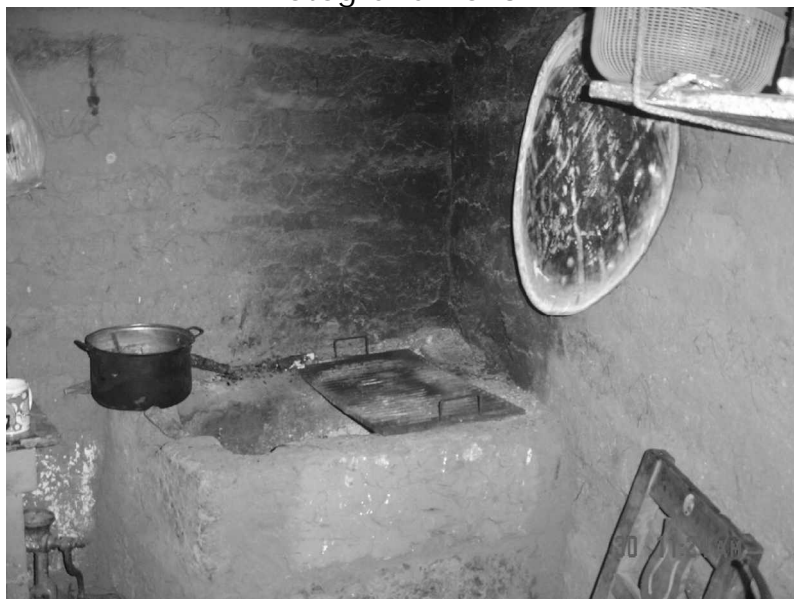
MEDIO UTILIZADO PARA COCINAR ALIMENTOS
SAN ANTONIO ILOTENANGO
AÑO 2002

LEÑA	E. ELÉCTRICA	PROPANO	GAS CORRIENTE	CARBÓN
95.19%	2.20%	2.13%	0.26%	0.22%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Al año 2002, éste municipio contaba con 3,086.93 hectáreas de bosque natural, 10,763.63 hectáreas de área sin bosque y 11.70 hectáreas de cobertura de otro tipo (pastos, arbustos, etc.), estableciéndose un 22.25% del área boscosa real.

Fotografía No. 31



Fuente: Visita a la localidad, 2005.

Tabla No. 58

COBERTURA BOSCOSA
SAN ANTONIO ILOTENANGO
AÑO 2002

CON BOSQUE	SIN BOSQUE	OTROS
22.25%	77.67%	0.08%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

San Antonio Ilotenango cuenta con una población dedicada en un 70.00% a actividades agrícolas de subsistencia, lo que unido una tasa de crecimiento poblacional del 3.34%, ha ido incrementando la sustitución de los bosques por áreas para cultivos, incidiendo en una mayor pérdida de la biodiversidad.

Fotografía No. 32

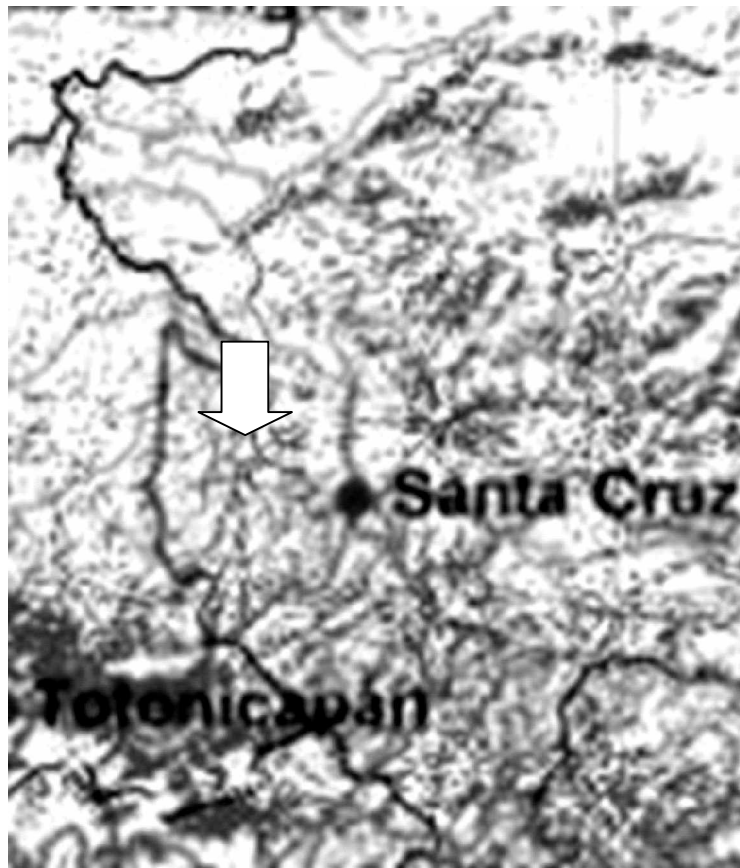


Fuente: Visita a la localidad, 2005.

4.16.2.4 FALTA DE MANEJO DE ÁREAS BOSCOSAS

Dentro del municipio de San Antonio Ilotenango, las áreas boscosas carecen de un plan de manejo para su adecuada utilización y no se cuenta con un vivero forestal sostenible.

Cobertura Boscosa, 2003 - Mapa No. 17

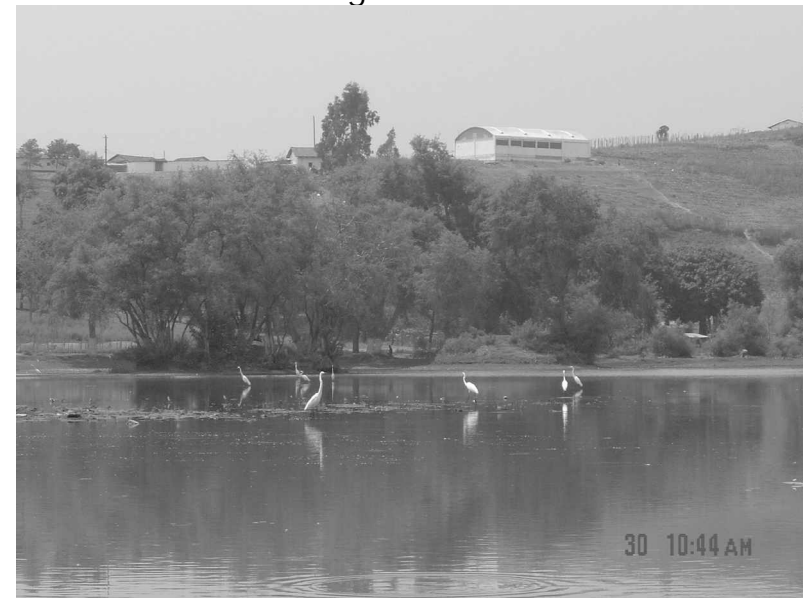


Fuente: INAB, 2003.

4.16.2.5 PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

Como uno de los recursos naturales de importancia del municipio de San Antonio Ilotenango, se menciona la Laguna de las Garzas, en donde la cantidad de aves ha disminuido marcadamente debido al aumento de la actividad humana y destrucción del hábitat.

Fotografía No. 33



Fuente: Visita a la localidad, 2005.

4.16.2.6 FALTA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

El problema de los desechos sólidos en San Antonio Ilotenango, al igual que en otros municipios del país, resulta bastante complejo. Los desechos son

depositados sin tratamiento previo en numerosos basureros clandestinos, a orillas de las carreteras o en vertederos no tecnificados.

Fotografía No. 34



Fuente: Visita a la localidad, 2005.

Otro problema es la quema de la basura resultante de las cosechas agrícolas y las rozas, lo que ocasiona una seria contaminación del aire, o bien la entierran, lo que contamina el suelo.

Tabla No. 59

ELIMINACIÓN DE LA BASURA
SAN ANTONIO ILOTENANGO
AÑO 2002

TIRAN	QUEMAN	ENTIERRAN	SISTEMA DE RECOLECCIÓN
77.99%	11.53%	7.54%	0.22%

Fuente: INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002

Fotografía No. 35



Fuente: Visita a la localidad, 2005.

4.16.3 PROBLEMÁTICA INSTITUCIONAL

Con base en los resultados de las entrevistas a Funcionarios de diversas Instituciones con presencia en San Antonio Ilotenango, se detectó que ha existido una falta casi total de coordinación entre las mismas.

Se ha identificado que a pesar de que varias Instituciones cuentan con presencia en el Departamento de Quiché, no han favorecido con proyectos específicos a esta localidad, en relación con la Vivienda, la Tecnología Apropriada y el Medio Ambiente.

La Municipalidad Local no cuenta ni con la capacidad Técnica ni con los recursos necesarios para ordenar y priorizar la atención a los problemas, tampoco

para la implementación de proyectos ni para darle seguimiento a los mismos.

resto de Instituciones y Fondos que respaldarían programas y proyectos específicos.

4.16.4 PROBLEMAS SOCIO ECONÓMICOS

La población del municipio es mayoritariamente rural, indígena con idioma K'iche', con un índice muy alto de analfabetismo, que alcanza un 69.54% del total.

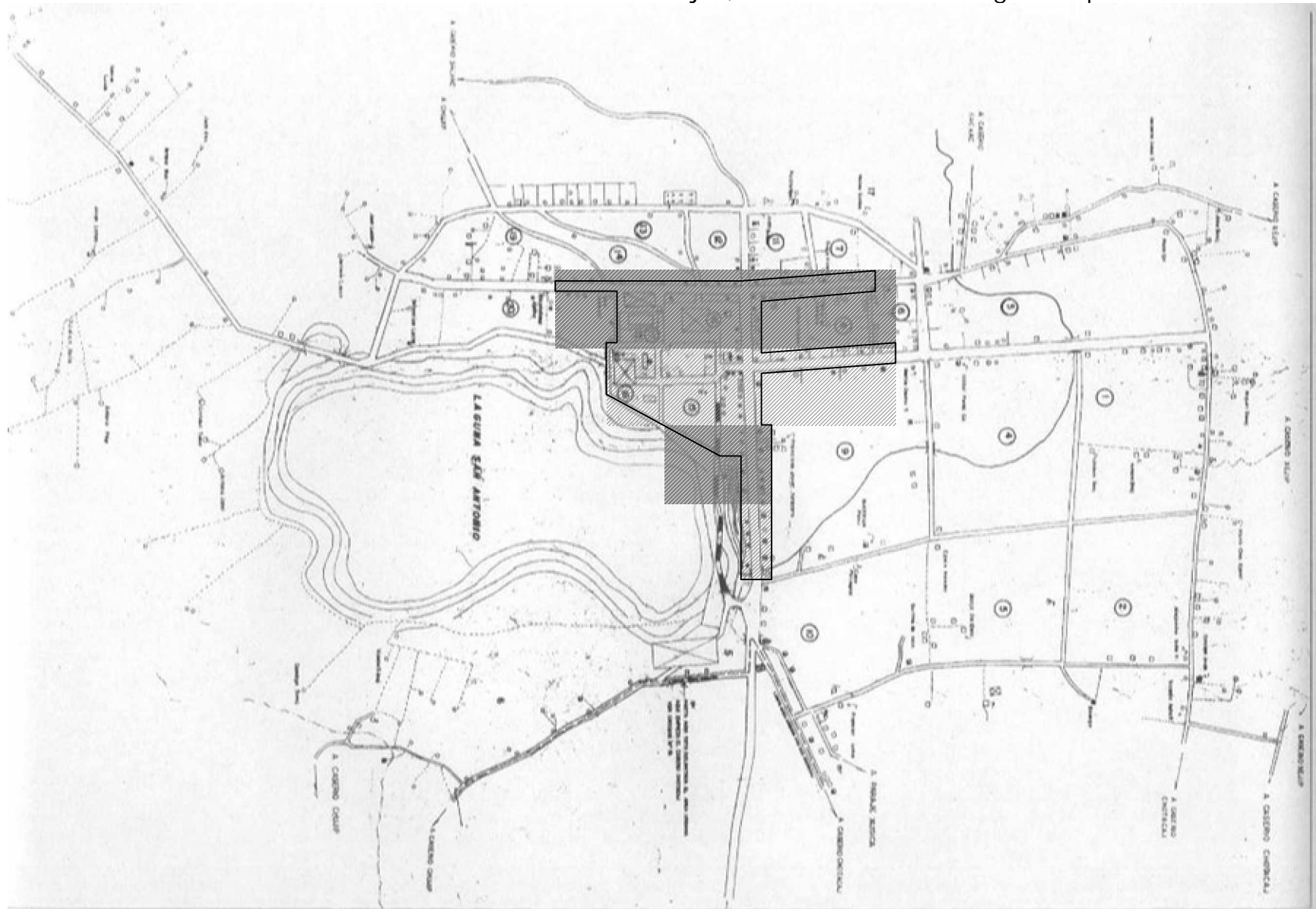
El porcentaje de población económicamente activa representa un 21.47%, promediando un ingreso mensual de Q 400.00 producto de actividades mayoritariamente agrícolas (70.00%).

El grado de pobreza general (91.17%) y de pobreza extrema (57.33%), ocasionan que la población dependa de los recursos naturales para su subsistencia.

Con base en los resultados de las entrevistas a particulares, se estableció que en el municipio existe un clima de tensión por causas políticas, lo que ha dificultado el apoyo hacia las comunidades para la realización de proyectos.

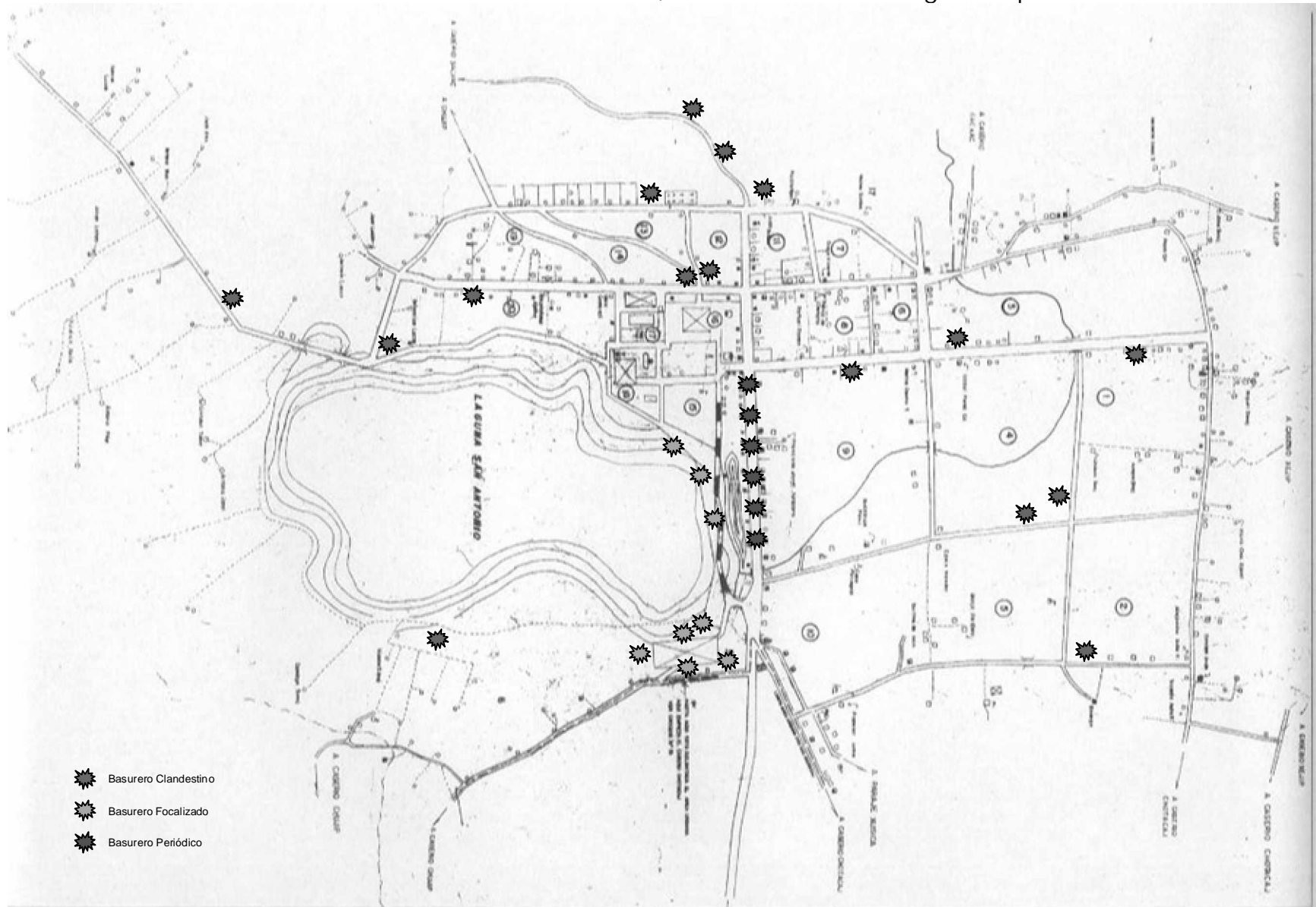
En la página 126 se presenta el cuadro No.16 en donde se resumen los problemas identificados en el municipio de San Antonio Ilotenango, así como una propuesta de las estrategias, programas y proyectos que se consideran de importancia a implementar por la municipalidad local, siempre y cuando se apruebe la Ley de Descentralización Nacional, y contando con el apoyo del

Identificación de sectores con servicio de drenajes, San Antonio Ilotenango – Mapa No. 18



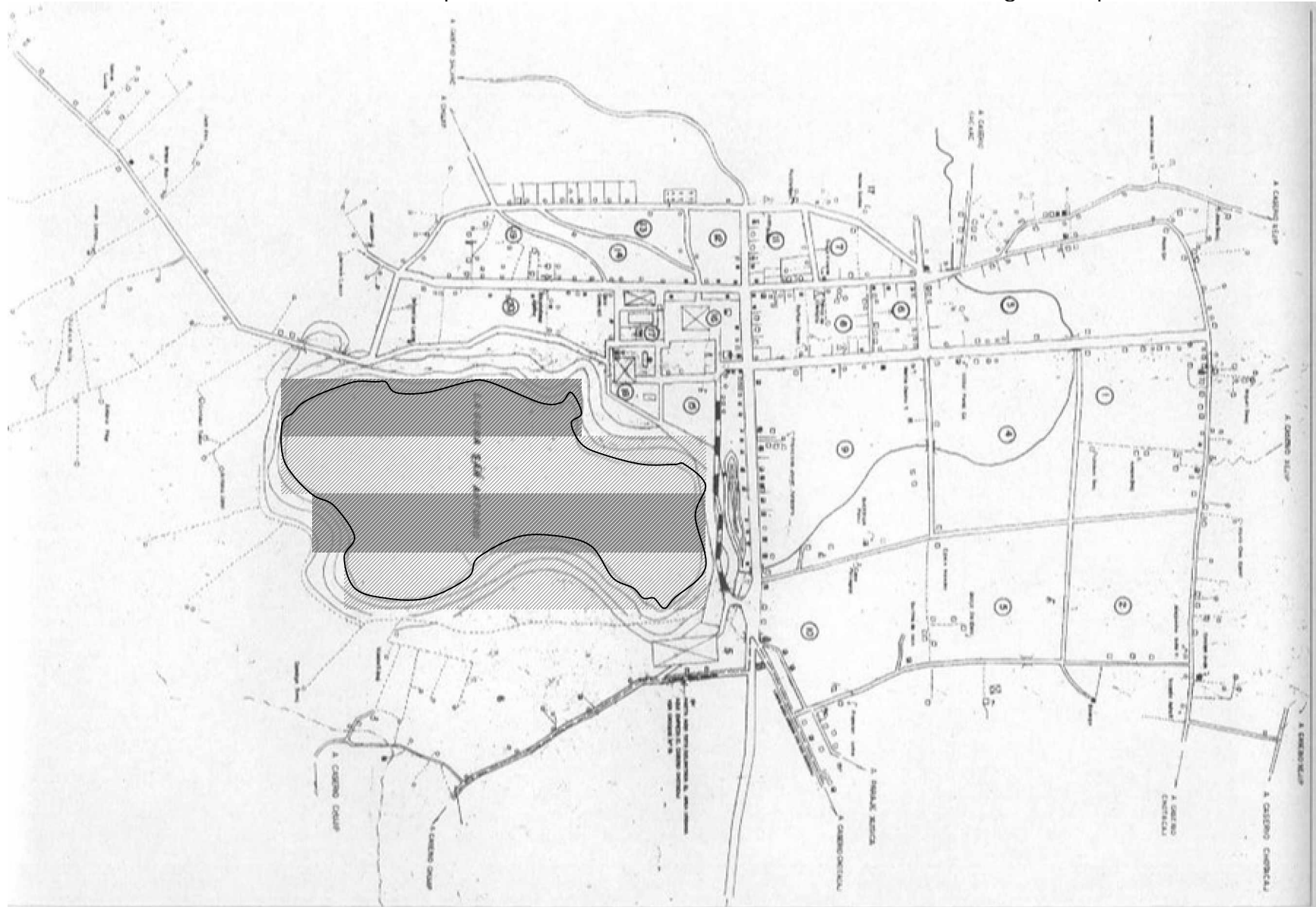
Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2002 y visita a la localidad, 2005.

Localización de basureros clandestinos, San Antonio I Iotenango – Mapa No. 19



Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2002 y visita a la localidad, 2005.

Identificación de áreas con pérdida de biodiversidad, San Antonio I Iotenango – Mapa No. 20



Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2002 y visita a la localidad, 2005.

Cuadro No. 16 – Problemas, Estrategias, Programas y Proyectos

MUNICIPIO DE SAN ANTONIO ILOTENANGO DEPARTAMENTO DE QUICHÉ					
Problemas Ambientales	Estrategias para mitigar el impacto ambiental	Institución Responsable	Programas	Proyectos	Instituciones de apoyo
Contaminación de los Suelos	Implementación de sistemas adecuados para el mejoramiento de infraestructura física de saneamiento	MUNICIPALIDAD DE SAN ANTONIO ILOTENANGO	Integral de canalización y tratamiento de aguas negras	Construcción de Sistemas de Alcantarillados Sanitarios para Poblaciones concentradas	FIS, FONAPAZ, INFOM, CODEDUR
				Construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Negras	FIS, FONAPAZ, INFOM, CODEDUR
			Integral de canalización de aguas pluviales	Construcción de Sistemas de canalización de Agua Pluvial	FIS, FONAPAZ, INFOM, CODEDUR
			Letrinización y biodigestión	Construcción de letrinas	FIS, FONAPAZ
Construcción de Biodigestores	MEM				
Pérdida de cobertura forestal	Implementación de planes y programas de aprovechamiento racional de los recursos naturales		Educación Ambiental	Capacitación y difusión sobre beneficios de cuidado y recuperación de ecosistemas naturales	INAB, INTECAP
			Reforestación	Campaña de reforestación dirigidas a la población	FIS, INAB
				Promoción y ejecución de siembra de árboles	FIS, INAB
			Uso racional de leña y estufas mejoradas	Capacitación y enseñanza del uso adecuado de la leña	INAB, INTECAP
				Capacitación del uso adecuado de estufas mejoradas	INTECAP
			Construcción de Estufas Mejoradas	FIS, FONAPAZ, MEM	
Uso de madera para industria	Capacitación de aprovechamiento de madera para artesanías y muebles		INTECAP		
Falta de manejo de áreas boscosas	Implementación de normas y permisos para la adecuada tala de árboles.		Control de tala de árboles	Monitoreo y control de bosques naturales y de zonas reforestadas	INAB
			Control de rozas	Organización comunitaria y de rozas	MAGA, CODEDUR
Capacitación para mejoramiento de prácticas de cultivo	MAGA				
Falta de manejo de desechos sólidos	Implementación de planes y programas sobre desechos sólidos		Clasificación de desechos sólidos	Formulación de reglamento para el adecuado manejo de desechos sólidos	INFOM, CODEDUR
		Evaluación y estudio de prefactibilidad para ubicación de vertedero municipal		INFOM, CODEDUR	
		Construcción del vertedero municipal		INFOM, CODEDUR	
		Educación Ambiental	Enseñanza y capacitación del manejo de la basura	INTECAP	
		Erradicación de basureros clandestinos	Limpieza y saneamiento de basureros clandestinos	INFOM, CODEDUR	
			Difusión e información sobre multas y sanciones por la mala eliminación de la basura	INFOM	
		Recolección y tratamiento de desechos sólidos	Capacitación para la clasificación y reciclaje de la basura	INTECAP	
Implementación de proyectos de biodigestión	MEM				
Aprovechamiento de bioabono	MAGA				
Pérdida de la Biodiversidad	Implementación de programas de recuperación de Hábitat Natural	Recuperación de Flora y Fauna local	Limpieza y mantenimiento de la Laguna de las Garzas	MARN, CODEDUR	
			Limpieza y mantenimiento de la Laguna Chichó	MARN, CODEDUR	
			Limpieza de las cuencas de ríos	MARN, CODEDUR	

Fuente: Elaboración propia

4.16.5 CONCLUSIONES

- La contaminación de cuerpos de agua se debe al arrastre de sedimentos y a la descarga, sin ningún tratamiento de aguas servidas, de pesticidas y fertilizantes para las actividades agropecuarias. Ésto produce el deterioro de las características naturales de los cuerpos de agua y los suelos, alterando su composición química, física y biológica.
- La cobertura de los proyectos de letrización no ha sido suficiente para satisfacer la demanda de estos servicios, especialmente en el área rural.
- De los pocos proyectos implementados de letrinas, la respuesta de la población entrevistada en cuanto al grado de satisfacción, señaló que a pesar de que les resulta útil, cuentan con el problema del mal olor la dificultad para mantenerla limpia y la necesidad de trasladarla cuando el pozo se llena.
- La salud especialmente de las mujeres y de los niños se ha visto afectada por enfermedades respiratorias, ocasionadas por el humo de la leña que utilizan para cocinar en sistema de fuego abierto.
- Como consecuencia del alto consumo de leña, existe una fuerte presión sobre los bosques existentes incrementando fuertemente la deforestación, y el precio de la leña ha aumentado considerablemente.
- No existe ningún tipo de control sobre el corte de árboles ni sobre las rozas anuales, ni programas de reforestación local.
- Debido a la pérdida gradual de la cobertura boscosa, muchas especies de flora y fauna se han vuelto vulnerables, colocando a muchas de ellas en peligro de extinción.
- Muchas especies de aves residentes y migratorias que tienen como hábitat la Laguna de las Garzas, han ido desapareciendo.
- Al no existir sistemas de recolección y de tratamiento de basura, los basureros clandestinos han proliferado en el municipio.
- No existe una cantidad suficiente de recursos económicos destinados para la ejecución de proyectos destinados para San Antonio Ilotenango.
- No ha existido la implementación de proyectos de Tecnología Apropriada para el municipio.
- A la fecha no se ha puesto en práctica ningún tipo de paquete integral de proyectos, únicamente se han ejecutado proyectos parciales aislados.
- De las ayudas que se han canalizado por medio de las diferentes Instituciones Gubernamentales, se puede afirmar que casi la totalidad adolecen de falta de Programas de Capacitación y de Seguimiento a sus propios proyectos, lo cual no ha permitido alcanzar los mejores resultados.
- Cabe mencionar que según comentarios de personas particulares entrevistadas, algunos proyectos han sido otorgados con fines políticos, pasando por alto todo criterio técnico.

- Las actividades productivas y los hábitos y costumbres de las poblaciones rurales, son los que más han contribuido a empeorar los problemas ambientales que se han identificado.
- La cultura y las costumbres de los pobladores del área rural marcan claramente la forma de aprovechar los recursos naturales, por lo que el consumo de leña para cocinar los alimentos es el medio más aceptado, tanto por la facilidad de su obtención como por su bajo costo.

4.16.6 RECOMENDACIONES

- Con base en los resultados del Diagnóstico e Identificación Documental de Proyectos y Mapeo de Vivienda, se hace necesario fomentar la realización de más estudios dedicados a los temas de la Tecnología Apropriada y el Medio Ambiente para San Antonio Ilotenango.
- Para resolver los problemas relativos a la contaminación de los suelos y del agua por la falta de tratamiento de los desechos líquidos y sólidos, se recomienda promover una mayor cantidad de proyectos de saneamiento para el municipio.
- En lo relacionado con la deforestación, es recomendable que se implementen Planes de Manejo Forestal, así como la creación de Viveros Forestales y Proyectos de Bosques Energéticos.
- Con el fin de minimizar el impacto de la falta de tratamiento de desechos sólidos, es indispensable

tecnificar a la Municipalidad en el tratamiento de los mismos, así como implementar programas y proyectos de saneamiento rural.

- Implementar un programa de rescate para la Laguna de las Garzas.
- Con base en las inquietudes manifestadas por la población entrevistada, se recomienda implementar programas y proyectos de Tecnología Apropriada.
- Se recomienda tratar de modificar ciertos hábitos y costumbres de las poblaciones rurales, introduciéndolos al conocimiento y al uso de nuevas tecnologías por medio de programas de concientización y de capacitación.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA DE PAQUETE TECNOLÓGICO

5.1 INTEGRACIÓN DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍA APROPIADA A INCLUIRSE EN EL PAQUETE TECNOLÓGICO.

Con base en la información obtenida del XI Censo de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística del año 2002, de las visitas realizadas a las Instituciones relacionadas con el campo de la Tecnología Apropiada y el Medio Ambiente, de la visita al municipio de San Antonio Ilotenango y de la Entrevista realizada a particulares, se procedió a seleccionar los diferentes proyectos que conformarán el Paquete Tecnológico, tratando de incluir aquellos que respondan a las necesidades reales de la población del municipio de San Antonio Ilotenango, considerando las condicionantes climáticas, ambientales, sociales y culturales de la localidad, a efecto de obtener el máximo interés de los pobladores, pero al mismo tiempo, la mayor eficiencia en los resultados, mediante la futura puesta en práctica del Paquete Tecnológico, el que ha sido considerado integral a manera de resolver varios problemas a la vez, en un sólo proyecto.

Recordando que la Política Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos es la que actualmente rige las actividades que se realicen en este campo, es importante señalar que con la integración del presente Paquete Tecnológico, se espera dar respuesta según lo estipulado en dicha Política, en lo relativo a la visión Integral que debe acompañar a los nuevos proyectos, así como a la priorización en la implementación de servicios básicos e infraestructura a las viviendas pobres del país, especialmente del área rural, al impulso en la utilización de

la Tecnología Apropriada, a los Diseños Adecuados y a la utilización de materiales locales y sistemas constructivos propios del lugar.

Se conceptualiza al Paquete Tecnológico, como aquel que incluye a varios proyectos de Tecnología Apropriada, que individualmente resuelven problemas aislados, pero que unificados y adaptados a las diferentes condicionantes, adquieren el carácter de integralidad.

Es importante mencionar que no existe el "Paquete Tecnológico Ideal" que pueda implementarse típicamente en cualquier localidad, ya que el prerrequisito fundamental para su formulación, es la adaptación a las diferentes condicionantes, climáticas, geográficas, topográficas, económicas y sociales del lugar en el que se espere implementar.

Por lo que según los datos obtenidos de los índices estadísticos, las respuestas de los Funcionarios Públicos entrevistados y a las expresiones de interés de los pobladores, se establecieron los siguientes parámetros de selección de los componentes del Paquete Tecnológico:

- Debido a que un 83.78% de la población cuenta con servicio de energía eléctrica, y que este servicio se hace más atractivo a los pobladores, además de que el costo del sistema fotovoltaico es muy alto para pocos pobladores, se consideró innecesario incluir dentro del Paquete un proyecto de Iluminación por Celdas Fotovoltaicas, ya que no generaría interés de uso.
- Por contar la localidad con un clima que no alcanza temperaturas frías extremas, y por lo anotado en el inciso anterior, no se consideró necesario incluir

ningún tipo de proyecto de Calentamiento de Agua por medio del aprovechamiento de la Energía Solar.

- El consumo de leña en la localidad alcanza un 95.19% del total de la población, convirtiéndose en la principal fuente energética para la cocción de los alimentos, además en el 91.78% de las viviendas se cuenta con un espacio independiente para cocina, en consecuencia se cree fundamental considerar como parte del Paquete Tecnológico, un proyecto de Estufa Ahorradora de Leña, el que será rediseñado tomando como base, los proyectos más recientes tratando de mejorarlos, e inclusive de incluir la posibilidad de un quemador de gas metano como complemento.
- Como consecuencia del alto consumo de leña en la localidad, el impacto negativo de esta práctica en los bosques ha sido grande, por lo que se considera importante que un proyecto de Bosque Energético forme parte del Paquete Tecnológico, a efecto de que en el menor tiempo posible se cuente con una fuente de recursos renovables y auto sostenibles para la obtención de la leña para las Estufas Ahorradoras.
- Los índices de falta de tratamiento de desechos sólidos alcanza el 97.06% con el consecuente grave impacto al medio ambiente y a la salud de los habitantes de la localidad, de donde el 60% consiste en desechos sólidos orgánicos, dejando sin utilidad toda esta materia, la que puede aprovecharse para varios propósitos, siendo los principales, la descontaminación del ambiente, la generación de gas metano y la obtención de abono orgánico para las siembras. En vista de lo anterior,

se incluye dentro del Paquete Tecnológico un proyecto de Biodigestor, que dado el caso, puede ser comunal para varias viviendas cercanas, o bien, particular cuando éstas estén muy aisladas entre sí.

- Para el tratamiento del restante 40% de desechos inorgánicos, los que en su mayoría tienen la posibilidad de reciclarse, pero que requieren un alto grado de capacitación para la población, de tecnificación para las municipalidades en cuanto a su recolección y almacenamiento, y su posterior oferta hacia las empresas de reciclaje, únicamente se ha considerado dentro del cuadro No. 16 en la página 126 la propuesta de un proyecto de EVALUACION Y ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA UBICACIÓN DE UN VERTEDERO MUNICIPAL, el que por su grado de complejidad, requiere de un estudio específico a profundidad, lo que se sale del marco de este Proyecto de Graduación.
- En la actualidad el 81.38% de la población cuenta con servicio de Letrinas de Pozo Ciego, las que resultan ser las más comunes, pero que, sin embargo, generan malos olores y en cierto grado contaminan el suelo y los mantos freáticos, mientras que la tecnología de las Letrinas Aboneras Secas no ha sido muy aceptada en el área rural, entonces, considerando que ya se ha incluido un proyecto de Biodigestor dentro del Paquete Tecnológico, y que éste cumple en mejor forma el propósito de tratar este tipo de desechos, no se incluirán las letrinas dentro del mismo.

- Con el fin de armonizar la construcción de los elementos seleccionados del Paquete Tecnológico con la Arquitectura Vernácula local, se utilizará la mayor cantidad de materiales locales y de sistemas constructivos tradicionales que se puedan adaptar a las necesidades tecnológicas de cada elemento.

En resumen, el Paquete Tecnológico que se propone, estará conformado por un proyecto de Estufa Ahorradora de Leña que incluye quemador para gas metano, un Biodigestor que puede ser comunal o particular, según sea el caso, y un proyecto de Reforestación por medio de un Bosque Energético.

El hecho de que para este municipio en particular se hayan escogido los elementos descritos anteriormente para que formen parte del Paquete Tecnológico, no excluye que en otros casos se pueda tomar en cuenta otro tipo de tecnología apropiada que se adapte a las necesidades y a las condiciones del lugar, ya que lo que se pretende es llenar las expectativas de la población a beneficiar, basándose en las condiciones de clima, medio ambiente, costumbres, etcétera.

CUADROS RESUMEN DE LA SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PAQUETE TECNOLÓGICO

Cuadro No. 17

TECNOLOGÍA	ELEMENTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	CRITERIOS DE SELECCIÓN	ELEMENTO SELECCIONADO
MEDIO PARA COCINAR	FUEGO ABIERTO	Proporciona un sistema de calefacción dentro del ambiente	Gran consumo de leña	Por el alto consumo de leña, por el alto grado de contaminación del aire dentro de la cocina, por no contribuir a la higiene general del ambiente y por propiciar enfermedades respiratorias en los habitantes.	Este tipo de estufa No se consideró para incluirse dentro del Paquete Tecnológico, por el alto impacto que ocasiona en el ambiente y en la salud.
		Fácil de ubicar y utilizar	Gran pérdida de energía calórico		
		Humo ahuyenta insectos	Humo ocasiona enfermedades respiratorias		
		Humo protege estructuras de madera	No ayuda para mantener ambiente limpios Incomodidad para su uso		
	ESTUFAS INDUSTRIALES	Se fabrican en serie	No involucra al propietario para su construcción	Por el alto costo de fabricación, por no adaptarse al ambiente rural, por su dificultad para trasladarla a lugares remotos.	Este tipo de estufa No se consideró para incluirse dentro del Paquete Tecnológico, por el alto costo de fabricación y traslado. Únicamente se considera el uso de un quemador para gas.
		Rapidez en su montaje	Costo más elevado que una construida localmente		
		No genera mucho humo	Dificultad de traslado a lugares remotos		
		Facilidad de mantenimiento	Algunos tipos requieren de insumos periódicos adicionales En localidades retiradas el mantenimiento puede ser oneroso		
	ESTUFA TIPO PLANCHA	Ahorro de leña	Utilización de materiales no locales	Por el ahorro de leña que reportó, por la poca pérdida de energía calórica, por involucrar al propietario en su construcción y por su costo moderado.	Este tipo de estufa se seleccionó para incluirse dentro del Paquete Tecnológico, mejorando su diseño.
		Permite el uso de materiales combustibles alternativos	Poca homogeneidad entre materiales		
		Poca pérdida de energía calórica	Dimensiones no adaptadas a la antropometría de los usuarios		
		Evita el humo dentro del ambiente	Requiere de capacitación para su uso adecuado		
	ESTUFA SOLAR	No requiere de material combustible	Requiere de cocinar a la intemperie	Por su dificultad para construir, por su alta dependencia de la radiación solar constante y por el deslumbramiento por el reflejo.	Este tipo de estufa No se consideró para incluirse dentro del Paquete Tecnológico, por su falta de aceptación por los usuarios.
		Los alimentos no se queman	Depende directamente de la radiación solar constante		
			Su peso es considerable		
		No contamina	Alto costo de construcción		
Requiere de capacitación para su uso adecuado	Falta de aceptación por el deslumbramiento por el reflejo				

TECNOLOGÍA	ELEMENTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	CRITERIOS DE SELECCIÓN	ELEMENTO SELECCIONADO
DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	LETRINAS DE POZO CIEGO	Evita contaminación por heces	Al llenarse el pozo se requiere cambio de ubicación	Por funcionar únicamente en terrenos permeables, por la contaminación de los mantos freáticos, la generación de malos olores y por su dificultad de mantenimiento.	Este tipo de letrina No se consideró para incluirse dentro del Paquete Tecnológico, por los problemas expuestos.
		Proporciona privacidad para realizar las necesidades fisiológicas	El mantenimiento se dificulta		
		Concentra excretas en un pozo	Genera malos olores y proliferación de insectos		
		Funciona para áreas rurales con viviendas aisladas	Mantiene cierto grado de contaminación a los mantos freáticos Funciona únicamente en terrenos permeables		
	LETRINA ABONERA SECA	Separa la orina de las heces	Requiere de capacitación para su uso adecuado	Por la necesidad de manipular los excrementos y por los altos costos de construcción.	Este tipo de letrina No se consideró para incluirse dentro del Paquete Tecnológico, por los problemas expuestos.
		Permite la producción de abono orgánico	Requiere de manipulación de excrementos		
		Funciona en terrenos con poca permeabilidad	Requiere de uso de materiales secantes para las heces		
		No requiere de traslados constantes	El costo de construcción puede ser elevado		
		Funciona para áreas rurales con viviendas aisladas	Utiliza materiales no locales para su construcción		
	RED DE DRENAJE	Funciona en lugares de mayor concentración de viviendas	Alto costo de construcción	Por requerir una alta concentración de viviendas, por ser proyectos altamente tecnificados y por sus altos costos de construcción.	Este tipo No se consideró dentro del Paquete Tecnológico, por no responder al tipo de dispersión de vivienda en el área rural.
		No requiere manipulación de excretas	Requiere de estudios técnicos previos		
		No genera malos olores	No es aconsejable para áreas con viviendas aisladas		
		Ayuda a evitar enfermedades gastrointestinales	Para no contaminar requiere de plantas de tratamiento		

TECNOLOGÍA	ELEMENTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	CRITERIOS DE SELECCIÓN	ELEMENTO SELECCIONADO
DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	RELLENO SANITARIO	Tratamiento técnico y controlado de los desechos	Requiere de un estudio de impacto ambiental previo	Por no responder a las condiciones del área rural, por su alto grado de tecnificación para su manejo y control, y por su alto costo.	Este tipo No se consideró dentro del Paquete Tecnológico, por no responder al tipo de dispersión de vivienda en el área rural.
		Se pueden aprovechar quebradas o desniveles de terrenos	Requiere de uso de maquinaria pesada para la movilización de los desechos Requiere de un sistema de recolección de basura		
		A largo plazo se puede cambiar el uso del terreno con fines recreativos	Requiere un terreno específico para su ubicación y funcionamiento Funciona en áreas urbanas con gran concentración de viviendas		
	BIODIGESTOR	Permite el tratamiento de basura orgánica	Requiere de capacitación para su construcción y uso adecuado	Por su capacidad de adaptación al medio rural, por ser un elemento descontaminante del medio ambiente, por no requerir costo para su funcionamiento, por proveer biogás y bioabono.	Este elemento se seleccionó para incluirse dentro del Paquete Tecnológico, adoptando el modelo tipo Chino, por no tener partes móviles, con bajo consumo de materiales locales para su construcción y por su adaptación a climas variados debido a su capacidad de aislamiento térmico.
		Algunos tipos permiten tratar las excretas	Alto costo de construcción		
		Permite la obtención de bioabono y biogás	No es útil para tratar basura inorgánica		
		Evita la contaminación en general del medio ambiente			
	Aconsejable para áreas rurales con dispersión de viviendas				

TECNOLOGÍA	ELEMENTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	CRITERIOS DE SELECCIÓN	ELEMENTO SELECCIONADO
ENERGÍA SOLAR	ALUMBRADO	Se adapta muy bien a las áreas rurales	El sistema de captación es costoso	Dadas las condiciones en el avance de la Electrificación de la localidad.	Este tipo No se seleccionó para incluirse dentro del Paquete Tecnológico por identificarse como poco atractivo para la población.
		No requiere de líneas de transmisión de energía	Depende directamente de la radiación solar constante		
		Asegura autonomía propia	Requiere de capacitación para su construcción y uso adecuado		
		Es inagotable y no contamina			
		Apenas requiere mantenimiento			
	CALENTADOR DE AGUA	Aprovechamiento del efecto térmico para calentar fluidos	El sistema de captación y almacenamiento es costoso Depende directamente de la radiación solar constante Requiere de capacitación para su construcción y uso adecuado	Por las condiciones climáticas locales, por su alto costo.	Este elemento No se seleccionó para incluirse dentro del Paquete Tecnológico, dado a que los pobladores cuentan con otras opciones más atractivas.
SECADOR SOLAR	Ayuda a deshidratar y mantener los alimentos	Requiere de capacitación para su construcción y uso adecuado	Por las condiciones agrícolas locales.	Este elemento No se seleccionó para incluirse dentro del Paquete Tecnológico, dado a que los pobladores no lo requieren dentro de su actividad agrícola.	
	Su aplicación industrial es dirigida hacia el sacado de madera	Depende directamente de la radiación solar constante			
ENERGÍA EÓLICA	GENERADORES DE ENERGÍA	Es inagotable y no contamina	Depende de las condiciones del viento	Por el alto impacto visual sobre el paisaje y por su alto costo.	Este elemento No se seleccionó para incluirse dentro del Paquete Tecnológico por contrastar con la arquitectura local.
		No existe proceso de combustión	Alto impacto visual alterando el paisaje		
			Alto costo de construcción		

5.2 FUNDAMENTOS DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS ESTUFAS AHORRADORAS DE LEÑA

Uno de los aspectos más alarmantes lo representan los índices de deforestación de nuestros bosques, y lo que preocupa más es el hecho que se ha señalado, de que la mayoría de la explotación forestal está dirigida y dedicada para su utilización como combustible primario para cocinar alimentos, para alimentar hornos para cerámica, o como un medio de calefacción para los hogares rurales de climas fríos.

Dentro de esta temática se cuenta con una variedad de investigaciones, de las que se han derivado varios diseños de estufas cuya finalidad principal es la disminución de la cantidad de leña para la cocción de los alimentos, dado que la costumbre manda la utilización de un hogar de fuego abierto, lo que requiere la utilización de varios leños por vez, y permite que la energía calorífica se disipe rápidamente en el ambiente debido a que no existe ningún elemento que lo impida, teniendo como consecuencia la alta utilización de leña durante el día, lo que según estudios, podría alcanzar hasta una tarea y media de leña por mes, dependiendo de lo numerosa que sea la familia.

Entonces, la teoría que ha servido de base para desarrollar los diferentes modelos de estufas ahorradoras de leña, indica que cómo mínimo, las estufas deben contar con los elementos siguientes:

- Base: Cuya única función es la de elevar el área de la recámara de combustión para permitir una posición anatómica para la elaboración de los alimentos, pero a la fecha, los modelos más construidos no parecen estar enteramente adaptados a la anatomía de las mujeres de campo, quienes por su condición de raza, generalmente tienen poca altura. Cabe mencionar que éste elemento puede construirse con cualquier material.
- Recámara de combustión: Este es el elemento central de la estufa, y el que finalmente va a permitir el mejor aprovechamiento calorífico de la leña, por lo que debe contar con un recubrimiento de material refractario que garantice que el calor interno se pierda muy lentamente, aumentando la eficiencia de la estufa. En su construcción se deben tener ciertas precauciones, ya que las temperaturas internas llegan a ser muy altas, por lo que al material refractario se le debe amalgamar con una mezcla de barro con agua a la que previamente se le debe agregar una dilución de dulce de panela para que conforme se le de uso a la estufa, el mismo calor le agregue resistencia a la sisa e impida posteriores desprendimientos y rajaduras. También es importante señalar que, para que por falta de capacitación los usuarios no tengan la posibilidad de utilizar muchos leños por vez, la recámara debe contar con un bloque deflector que en principio, impida esta acción, y luego, que transmita el calor generado en la parte frontal de la estufa hacia la salida de humos, pero que en todo su camino, el calor generado sea aprovechado correctamente en todas las hornillas.
- Plancha de cocción: Como complemento de la recámara de combustión, se debe considerar la utilización de una plancha que permita que en su

superficie sean colocadas las ollas o sartenes para cocinar, por lo que para evitar que el calor se escape, el tamaño de la hornilla debe ser similar al de la olla o sartén, lo que hace necesario que se dote a la plancha con variedad de tamaños de hornillas, y al permanecer con todas cerradas, también permita la elaboración de tortillas de maíz, que son base fundamental de la dieta de los campesinos. Cabe mencionar que las planchas actuales no han considerado los tamaños más utilizados en el campo para la elaboración de alimentos, así como también que se ha experimentado con dos tipos fundamentales, la plancha de hierro fundido y la de lámina de acero, determinando que ha tenido más utilidad la última de las dos.

- Ventana de alimentación: Este elemento además de permitir la carga de leña para la estufa, debe contar con un operador que permita graduar la entrada de aire a la recámara de combustión a manera de optimizar la combustión de la leña, y permitir una verdadera eficiencia de la estufa.
- Salida de humos: Al final de la recámara de combustión, debe existir un elemento que permita la salida de los humos generados por la combustión de la leña, y debe contar con un dispositivo que permita graduar el flujo de aire caliente, ya que éste también colabora en el grado de eficiencia de la estufa.
- Chimenea: Este elemento es el que sirve para la expulsión del humo producto de la combustión de la leña, de manera que éste no permanezca en el interior de la cocina, ya que está comprobado que es el causante de la mayor cantidad de enfermedades respiratorias en las personas que permanecen en dicho ambiente, por lo general las

mujeres y los niños. En otro aspecto, al eliminar el humo del espacio interior, se evita que se ahume, lo que facilita el mantenimiento y limpieza. Debe considerarse que a pesar de que la chimenea puede construirse con una variedad de materiales, lo importante es que sea un material que impida que los usuarios se quemem al contacto con la tubería, y por otro lado, al exterior sobre la cubierta, debe sobresalir al menos cincuenta centímetros sobre la altura máxima de la cumbrera del techo para que el viento permita la salida del humo sin obstáculos.

- Finalmente, de los cuidados importantes a considerar, la limpieza de la tubería de la chimenea es indispensable, dado que con el tiempo la resina contenida en ciertos tipos de leña, tiende a acumularse en las superficies internas, cerrando el paso y dificultando la salida de los humos, lo que en casos extremos, impide el uso de la estufa.

A continuación se presentan los objetivos principales de incluir el diseño de una estufa ahorradora de leña dentro del Paquete Tecnológico.

- Colaborar a mejorar la situación de las familias rurales de San Antonio Ilotenango y educarlas para lograr un uso racional de los recursos naturales.
- Presentar un modelo mejorado de estufa cuyo diseño contempla la unión de los mejores aspectos físicos de cada uno de los modelos estudiados.
- Promover la capacitación, el acompañamiento y seguimiento de las acciones en las etapas pre y post construcción por parte de las Instituciones que participen integralmente de la promoción del Paquete Tecnológico.

- Promover la participación comunitaria durante todo el proceso para garantizar la sostenibilidad y mantenimiento del proyecto.
- Crear una propuesta integral en la implementación de un programa de reforestación con variedades de árboles de rápido crecimiento y de producción de leña adaptadas al municipio de San Antonio Ilotenango, que complemente al proyecto de estufas mejoradas.

Se agrega a los anteriores, un objetivo adicional, que se pueda utilizar como fuente de combustible, el gas metano obtenido del proceso de biodigestión de desechos orgánicos, que formará parte del Paquete Tecnológico.

- Dotar a la estufa a diseñar con un quemador para utilizar gas metano y sustituir parcialmente la utilización de leña.

Como referencia, en el año 1998 se estableció que los costos de las estufas estudiadas promediaban un valor de Q 723.00, que en ese entonces ya se consideraba alto y dificultaba la provisión de suficientes estufas a las diferentes comunidades solicitantes, entonces, y asumiendo que ese costo se ha incrementado durante los últimos años, la necesidad de reestudiar el diseño y el sistema constructivo se hace imperante, por lo que se concluye que el modelo que se desarrollará, llenará mejor los requisitos de homogeneidad entre materiales, mayor calidad técnica y de diseño y el menor costo posible utilizando recursos locales para su construcción.

5.2.1 CONCLUSIONES RELATIVAS A LAS ESTUFAS AHORRADORAS

- Los modelos de estufas que han sido promocionados e introducidos con mayor énfasis, en los hogares guatemaltecos son: Lorena, Ceta Ballena, Ceta Cola de Pescado, Ceta mejorada, Finlandia, Chefina, Chefina mejorada, Josefina, Cerámica, ECOTEC Rural, Clarita, Estrellita y Rocky.
- Los modelos de estufas mejoradas, implementados a la fecha, han tenido limitada aceptación en las comunidades, debido a que las capacitaciones han sido muy pobres, por lo que el uso anticipado ha ocasionado daños a la misma, creando la idea de que no son duraderas, o bien, se ha llegado a considerar a la fuente de financiamiento como subversiva o con carácter religioso negativo (Ver cuadro No. 18).
- La necesidad sentida en algunas comunidades, en cuanto a la dificultad de adquirir leña como fuente de energía, ha desplazado algunos patrones culturales; otorga limitantes para aceptar la introducción de estufas en sus hogares, según lo han manifestado los técnicos de los proyectos consultados.
- Los proyectos de estufas ejecutados en la actualidad, han tenido más éxitos que fracasos, lo cual podría deberse a que están basados en las experiencias de la ejecución de proyectos anteriores. Es evidente que el éxito se debe a la planificación y ejecución de un componente de seguimiento.
- En cuanto a la mayoría de proyectos de estufas mejoradas ejecutados a la fecha, carecen de información detallada, generalmente las actividades se realizan en el marco de un plan operativo anual, lo que manifiesta que la incorporación de estufas en los hogares guatemaltecos, en especial los del área rural,

no ha sido considerado prioritario sino secundario a la ejecución de proyectos de reforestación, agricultura, etc.

- La estrategia consistente en subsidiar los materiales necesarios para la elaboración de las estufas ha funcionado, sin embargo, es pertinente considerar la creación de un fondo rotativo (de estufas) en aquellos lugares donde los miembros de las comunidades están asociados a organizaciones que ya funcionan con ésta dinámica en la ejecución de sus proyectos (agricultura, mini riegos, etc.).
- La mayoría de proyectos de estufas, deberían ser ejecutados paralelamente a actividades de reforestación y de tecnología apropiada, para tener éxito, en virtud que son actividades complementarias.
- Los proyectos que han fomentado e introducido estufas prefabricadas presentan ventaja en cuanto a que éstas pueden ser producidas en serie, ensambladas por los propios usuarios, no así los proyectos que han fomentado e introducido estufas no prefabricadas, que normalmente son construidas en diferentes dimensiones al modelo original alterando su eficiencia lo que en algunos casos ha originado generalización en las comunidades, en cuanto a mal funcionamiento, habiéndose presentado casos en que las comunidades, ya no las aceptan, siendo esto problema de construcción y no de diseño y en especial de la carencia de estrategias adecuadas de extensión y capacitación.

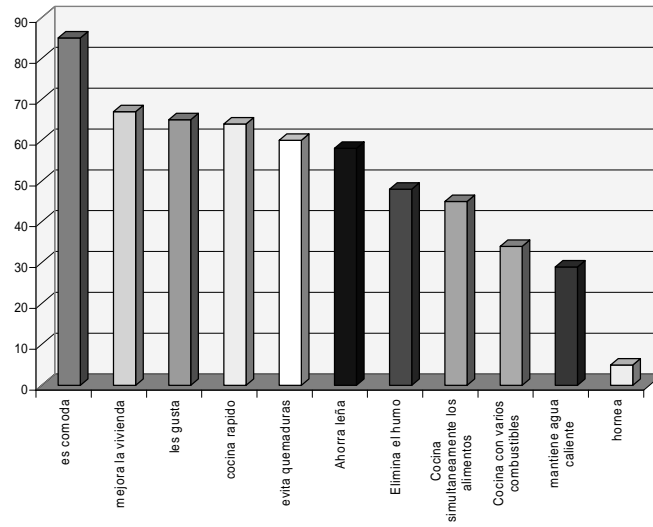
Cuadro No. 18

NIVEL DE ACEPTACIÓN DE ESTUFAS MEJORADAS						
MUNICIPIO	ACEPTACIÓN				RAZONES	
	SI	MODERADA	ESCASA	NINGUNA	ACEPTACIÓN	RECHAZO
HUEHUETENANGO						
San Miguel Acatán			X		prefiere los de plancha	Las estufas pueden no ser cosa buena
Soloma				X		Conocen pero no tiene idea de si es bueno o no para la comunidad.
Todos Santos				X		Reservados no saben que otra cosa enseñan
Cuchumatán			X		Tienen interés economizan leña	Creen que es subversivo
Aguacatán			X			Creen que es subversivo
Jacaltenango				X		Creen que es subversivo
Chiantla						
QUICHÉ						
Chiché				X	Ya esta comenzando a cambiar la idea	Fueron tomadas por subversivas
San Pedro Jocopilas			X		Están probando si ahorran leña	
Chinique			X		Algunas personas se han interesado	otras muchas fueron subversivas
Zacualpa				X		Algunas han oído que son.
Chichicastenango				X		Se cree que son subversivos
Nebaj				X	Algunos piensan que se ahorran	Otros que son subversivos

Fuente: Estudio Nacional de Evaluación sobre Estufas Mejoradas, 1985
Elaboración propia

Gráfica No. 8

VENTAJAS QUE LOS USUARIOS ENCUENTRAN PARA LAS ESTUFAS MEJORADAS A NIVEL NACIONAL



Fuente: Estudio Nacional de Evaluación sobre Estufas Mejoradas, 1985
Elaboración propia

5.3 FUNDAMENTOS DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS BIODIGESTORES

Los Biodigestores han sido aceptados como alternativa en la producción de abono orgánico, a partir de los desechos agropecuarios, con lo cual al mismo tiempo lo convierte en un instrumento descontaminador. Uno de los subproductos marginales de los biodigestores es la obtención de gas metano para su combustión directa en la cocción de alimentos, también puede funcionar similar al kerosén para hacer funcionar refrigeradores y motores.

Dentro de esta temática se hace importante señalar la diferencia entre los diferentes tipos de desechos sólidos, entre los que se encuentran los que son reciclables, tales como los envases plásticos, de vidrio, latas de aluminio, papeles y cartones, los que definitivamente deben ser seleccionados y apartados previo a realizar cualquier tratamiento de basura, después están todos los desechos orgánicos que pueden biodegradarse por medio de una fermentación anaeróbica, por ejemplo, las cáscaras de las verduras y frutas, tallos y hojas de plantas, malas hierbas, estiércol de ganado, aves y humanos, y otros, que serán los que se utilizarán como materia prima para generar el gas metano para uso doméstico en la cocina, y como abono orgánico para aplicación en la agricultura.

5.3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS BIODIGESTORES

Existen diferentes clasificaciones que se han hecho de los biodigestores, los mismos responden a diferentes criterios tomados para clasificarlos, entre los que

sobresalen, el diseño de construcción sobre o bajo el terreno, forma de operación o procedimiento empleado. Por el diseño de construcción se clasifican en:

Verticales: Se construyen en forma cilíndrica con el techo y piso en forma de domo, en algunos diseños el techo se construye en forma de campana cilíndrica, la cual se usa como gasómetro, semejan un pozo o un tanque según se construyan bajo o sobre el nivel del terreno.

Horizontales: Se construyen en forma de canal, poco profundos y con ligera inclinación horizontal; el corte de una sección rectangular de los canales de estos diseños daría formas circulares, cuadradas, rectangulares, en forma de V o triangulares. Las diferentes formas se deben a que se trata de hacer un sistema que se evite la retención de materiales y permita el mejor desplazamiento del efluente a la salida del sistema, así como su fácil agitación.

Biodigestores por tanda o lote, de régimen estacionario o "Batch": La carga se efectúa de una sola vez y la descarga del bioabono se realiza cuando se ha dejado de producir biogás, por lo cual se le clasifica también como digestores de carga continua; es el más sencillo de los diferentes tipos de digestores.

En este tipo de biodigestores, el proceso de carga primero se inicia con un proceso de fermentación aeróbica, para preparar un compost, el cual formará parte de la carga total. La carga y descarga está separada por largos períodos de tiempo, por lo que se le ha utilizado para procesar materia orgánica que esté disponible en forma intermitente, como son los residuos de cosechas, se les utiliza también cuando el fin primordial es la producción de fertilizantes orgánicos.

Cuando el objetivo es la producción de biogás, se hace necesario construir una batería de digestores, a fin de mantener la continuidad del suministro del mismo, estos deberán estar conectados a un gasómetro común para poder vaciarlos y llenarlos alternativamente. Este sistema no requiere atención durante el ciclo de producción en cuanto a carga o descarga de materiales orgánicos.

La desventaja en la regularidad de producción de biogás cuando se opera con una sola unidad, hace necesario construir baterías de digestores, los cuales pueden hacerse en línea, escuadra, círculo o en línea zig-zag.

Digestores de régimen Semi-continuo: Se denominan así porque la carga se hace en forma diaria, haciéndose necesario mezclar el desecho orgánico con agua hasta obtener una masa cremosa, con la cual se alimenta diariamente el digestor; cada carga que se introduce empuja un volumen igual hacia fuera, que ya ha pasado por el proceso de fermentación. Se utilizan en este tipo preferentemente desechos pecuarios (excrementos bovinos, porcinos, aviar).

Biodigestores de régimen continuo: Son biodigestores que operan continuamente, se usan en el tratamiento de aguas negras o servidas, por su capacidad se les clasifica como biodigestores industriales, siendo necesario el uso de equipos mecánicos para proporcionar a estas plantas digestoras el efluente, calefacción y agitación.

Biodigestores de desplazamiento horizontal o vertical: Según el eje principal del movimiento de la carga en el biodigestor, éstos se clasifican en biodigestores de

desplazamiento horizontal y biodigestores de desplazamiento vertical.

5.3.2 TIPOS DE MATERIA PRIMA

Pueden emplearse una gran variedad de desechos orgánicos de tipos animales y vegetales, sólo o mezclados y diluidos con agua en una proporción adecuada al tipo de desecho orgánico, o sea, emplear una parte de material orgánico y una parte de agua.

Los desechos que se utilicen deberán tener una relación de abono-nitrógeno lo más cercano posible a 30:1, no es recomendable usar relaciones de carbono-nitrógeno muy altas, ya que el proceso de digestión sería demasiado lento.

Entre los desechos orgánicos animales, los más frecuentemente empleados son los de origen vacuno, caprino, equino, ovino, porcino y avícola; especialmente el primero, ya que su rendimiento es el más alto entre todos y su relación abono-nitrógeno es de 25:1, cuya experiencia ha sido muy satisfactoria con esta materia prima.

5.3.3 LA BIODIGESTIÓN

El sistema de biodigestión para la producción de biogás, varía según el diseño de biodigestor, básicamente estos sistemas se conforman de 2 elementos como son el elemento principal o tanque digestor y el gasómetro o almacenamiento de gas producido, sin embargo, se deben considerar en un sistema de biodegradación los siguientes elementos:

- Pileta o tanque de carga. Es la entrada al digestor y lugar de mezcla de la materia prima.
- Tanque de digestión. Parte esencial del sistema, que consiste en un recipiente hermético, destinado a la digestión de la materia prima y producción de biogás.
- Recipiente para almacenamiento del gas o gasómetro. Este elemento en algunos diseños forma parte del tanque de digestión, o bien se construye separado, consiste en un recipiente rígido utilizando un sello hidráulico, o bien puede ser flotante o en forma de bolsa de hule, para el almacenamiento del gas; el propósito del gasómetro es el de almacenar y medir el biogás generado, así como el de ejercer presión sobre el mismo para facilitar su distribución.
- Tanque o pileta de descarga. Está formado por el depósito de salida del efluente y lodos, que en algunos diseños, está formada por una simple compuerta de salida o tubo.
- Otro elemento que debe considerarse en el sistema, es la red de distribución para el uso del biogás (obra mecánica).

Los elementos antes mencionados no necesariamente se presentan en todos los diseños, ya que son el tanque de digestión y el gasómetro los elementos básicos.

Para la operación óptima de un sistema de biodigestión se consideran las siguientes características:

- Ser un sistema hermético, lo cual es necesario para evitar fugas de gas o entradas de aire.
- Aislado térmico. Esta característica se debe a la necesidad de mantener la temperatura constante,

con el fin de evitar cambios bruscos en la temperatura de la mezcla.

- Contar con válvula de seguridad en el digestor y en el gasómetro, a pesar de que la presión generada en el interior no es grande.
- Contar con medios apropiados de carga y descarga.
- Sistema de agitación adecuado con la finalidad de remover el efluente y romper las natas que forman, especialmente si se usan desechos agrícolas.

La fermentación anaeróbica (ausencia de aire) de los desechos agropecuarios tiene como resultado final la producción de biogás y de bioabono, debido a la acción de ciertas bacterias que actúan sobre la mezcla de desechos y agua llamado sustrato, siendo éste el proceso más importante y que se lleva a cabo dentro de un tanque cerrado, al que se le puede cargar diariamente para producir gas continuamente, teniendo que retirarse una cantidad de bioabono igual a la carga introducida, lo que resulta más aconsejable para un digestor dedicado a un uso doméstico rural.

La biodigestión contempla tres etapas básicas:

- Formación de ácidos: al mezclar los desechos orgánicos con agua las bacterias Mesofílicas y Termofílicas los atacan, descomponiendo la mezcla con el fin de crecer y satisfacer sus necesidades energéticas; el sustrato se convierte en ácido acético, ácido propiónico y ácido butírico, entrando a actuar hongos y microorganismos como penicillium, aspergias, rhizopus, y bacterias como bacillus, pseudomas, proteus, serratia, clostridium, que destruyen los cuerpos nitrogenados, transformándolos en amoníaco, hidrógeno y gas carbónico, realizándose también la degradación de la celulosa.

- Formación del gas: Sobre los ácidos formados actúan las bacterias metanogénicas *Methanobacterium* (*rumunantum*, *mobilis*, *formicium* célula) los *methanobacillus*, *methanococcus*, *methanosarcina*, y los transforman en metano y bióxido de carbono que son los principales componentes del biogás.
- Factores determinantes: Se consideran determinantes la temperatura, el tiempo de retención, la acidez o alcalinidad, la composición del sustrato y su relación líquido – sólido, la relación carbono – nitrógeno y la agitación.
- La temperatura controla el crecimiento microbiano estableciéndose que a mayor temperatura, mayor producción, debiéndose mantener estable construyendo el digestor bajo tierra. El rango mesofílico para reproducción de microorganismos es con una temperatura de 35 grados centígrados, y el rango termofílico ayuda a aumentar la producción del biodigestor, pero requiere de un mayor control de la temperatura lo que lo hace antieconómico, sin embargo, está establecido que el biogás se produce por arriba de los 20 grados centígrados, recomendándose las regiones más cálidas.
- Es el período de días que se requiere mantener el sustrato dentro del digestor, el cual está en función de la temperatura, el tipo de desecho orgánico y el volumen de la carga diaria; en la práctica se han tomado entre 15 y 30 días en temperaturas altas y entre 30 y 60 días en temperaturas bajas.
- Relación carbono – nitrógeno: El nitrógeno ayuda a que se produzcan nuevas células mientras que el carbono para la producción de metano; la relación óptima debe ser de 30/1 (carbono / nitrógeno), en donde se encuentra que los tallos de maíz tienen una relación de 53/1 mientras que los tallos de soya, 32/1 y las malas hierbas, 27/1; el estiércol de ganado bovino, 29/1 y el humano, 2.9/1; dentro de otros desechos la basura tiene una relación de 25/1. Para alcanzar la relación óptima a veces se puede utilizar urea.
- Acidez o alcalinidad: En una escala de 0 a 14, el rango óptimo para la producción del biogás se considera entre 7 y 7.2, pudiéndose medir mediante el uso de papeles reactivos o por medios electrónicos, quedando dentro de este rango el estiércol de ganado bovino; un aumento de acidez incrementa la cantidad de carbono inhibiendo la biodigestión, pero un incremento de la alcalinidad favorece la formación de amoníaco que es letal para las metanobacterias, lo cual puede controlarse mediante el espaciado de las cargas o la aplicación de cal o cenizas.
- Relación líquido – sólido: El sustrato debe formarse por una combinación de material líquido y de material sólido, preferentemente en una disolución que oscila entre el 7% y el 9% de sólidos secos, ya que una mezcla con mayor densidad inhibe el crecimiento bacteriano, mientras que un mayor contenido de agua reduce la fermentación. Se ha establecido que por cada litro de agua debe agregarse un kilogramo de estiércol.
- Agitación: Para mejorar el contacto de las bacterias con el sustrato y de ésta manera obtener una óptima producción de biogás, debe agitarse la mezcla ya sea por medios mecánicos, por recirculación de la mezcla o bien por recirculación del biogás, cuando, por ejemplo, se utilizan sustratos formados por mezclas vegetales, se forma una nata en la superficie que impide la salida del gas, por lo que la agitación debe realizarse de 2 a 3 veces diarias.

5.3.4 LOCALIZACIÓN DENTRO DE LA COMUNIDAD

Los biodigestores son piezas esenciales en el esquema de recuperación de recursos vitales como el agua y los nutrientes. Tanto en comunidades rurales como a gran escala, los biodigestores han probado ser insustituibles para tratar agua y producir energía (incluyendo nutrientes).

Atendiendo al planteamiento anterior, es necesario analizar la estrategia más adecuada para implementar programas de biogás, la cual puede iniciarse en pequeña escala con moradores del área rural que demanden consumo de leña para la cocción de sus alimentos y que trabajen en la agricultura.

Otras estrategias podrían principalmente usarse en regiones cuya masa boscosa esté siendo depredada, en regiones agrícolas cuya contaminación ambiental (ríos, suelo y aire) estén ocasionando problemas vivenciales, en regiones agro productivas con suelos degradados y que muestren problemas en su capacidad de retención de nutrientes y/o agua, y en áreas con abundante producción de desechos no utilizados (personas o comunidades con costumbre de compostar, para mejorar las condiciones nutritivas de los abonos orgánicos).

Tomando en cuenta los parámetros anteriores, para la localización las comunidades deben cumplir ciertas características y costumbres algunas de las cuales son:

- Lugares del área rural dedicados a la agroganadería.

- Lugares en donde los habitantes utilicen la leña como combustible necesario para la cocción de sus alimentos.
- Lugares con focos de contaminación, debido al mal uso que se le da a los desechos orgánicos.
- Lugares en donde se acostumbra quemar los desechos.

Adicionalmente, debe considerarse para su mejor funcionamiento, que la materia prima esté cerca del biodigestor, por ejemplo, cercano a establos, cochiqueras, siembras y letrinas. Así mismo, debido a su utilización por parte de la comunidad es necesario que su ubicación esté en un lugar donde el producto pueda ser conducido, almacenado y distribuido para consumo de los moradores.

5.3.5 CONCLUSIONES RELATIVAS A LOS BIODIGESTORES

- El gas obtenido puede ser utilizado indistintamente para la estufa, la lámpara, la nevera o cualquier otro artefacto.
- Al utilizar el estiércol y las aguas producidas por el lavado de los establos, marraneras, etc. Se evitan los problemas de contaminación ambiental y contaminación de las aguas de consumo animal y humano.
- Se reducen o eliminan los problemas de parásitos en el ganado, la presencia de moscas y malos olores.
- La producción del gas en la propia finca representa ahorro para la familia, reducción del trabajo físico de conseguir leña.
- El no necesitar leña para la cocción de los alimentos se traduce en conservación de bosques, menor erosión del suelo, mayor producción de agua, mayores posibilidades de almacenamiento de agua para las épocas de sequía.

- La provisión permanente de bioabono, fertilizante natural con excelentes nutrientes para las plantas y para el suelo.
- Los biodigestores han sido aceptados como una alternativa en la producción de abono orgánico, con lo que al mismo tiempo lo convierte en un instrumento descontaminador.
 - Son sumamente costosos para los pequeños agricultores.
 - La tecnología ha sido perfeccionada, sin embargo, el potencial de utilización aún no ha sido explotado y difundido.
 - El INTECAP ha capacitado a los medianos agricultores en la construcción, uso, operación y mantenimiento de biodigestores con el fin de contribuir a incrementar la productividad de la respectiva unidad agropecuaria.

5.4 FUNDAMENTOS DE LOS BOSQUES ENERGÉTICOS

Parte del fracaso de los proyectos de estufas ahorradoras de leña ha sido el hecho de que la dificultad para obtener el material combustible sigue siendo la misma, aunque se logre minimizar en alguna proporción el consumo de leña, por esto, todo proyecto de estufa debe ir acompañado de un proyecto de reforestación específico dirigido a mejorar la calidad del ambiente, pero al mismo tiempo a proveer en un corto período de tiempo del material combustible para utilizarse en las estufas.

Como complemento a la propuesta de una estufa rural mejorada, y dado que las condiciones para conseguir leña para las comunidades se dificulta cada vez más debido a la constante deforestación, se presenta el proyecto de reforestación consistente en la plantación de cercos vivos alrededor a las viviendas beneficiadas con la construcción de estufas nuevas, o bien, de bosques energéticos en terrenos específicos cercanos a la población atendida, con el objetivo de que de la producción que se obtenga de las especies de árboles adaptados a las condiciones de San Antonio Ilotenango, para que el recurso lo tengan las familias directamente y al alcance de la mano, colaborando a disminuir la presión actual sobre los bosques naturales existentes.

El primer aspecto a definir debe ser el nivel medio de consumo de leña por vivienda, para poder estimar la tendencia de uso, la oferta y las demandas futuras, así como determinar el nivel de aprovisionamiento crítico y las zonas más propensas a padecer desabastecimiento de leña.

El consumo promedio de leña no tiene una variación significativa entre las áreas urbanas y las rurales, por lo que con base en varios estudios se ha definido que un promedio de 748.4 kilogramos de leña es consumido por persona por año, dando como resultado un costo promedio de combustible por año utilizado por una familia de seis miembros, que obtienen leña por compra directa, un total de Q 1,426.25 por año, con un promedio mensual de Q 118.85 que cada familia de seis miembros debe destinar para la compra de leña, sin considerar factores como la inflación y la depreciación.

Tomando los datos anteriores se puede establecer la cantidad de leña necesaria para cubrir la demanda actual del área rural de San Antonio Ilotenango, si se considera que la base de este estudio es la totalidad de viviendas rurales que cuentan con cocinas independientes, que a la fecha suman 2,500 unidades, entonces podemos asumir que serían necesarias 11,226 toneladas de leña anuales bajo un sistema de cocción de alimentos por medio de fuego abierto. De éste total, al implementar la solución de las Estufas Ahorradoras de Leña, se promedia un ahorro en el consumo equivalente a un 40%, lo que nos deja una demanda de leña por satisfacer de 6,735.60 toneladas anuales.

Para que la obtención de leña sea óptima, se deben considerar los siguientes aspectos con mucha importancia:

- El suelo como factor de producción: Cualquier tipo de vegetación o cosecha obtiene del suelo sus suplementos necesarios de agua, nutrientes y oxígeno, así como su soporte físico. A la vez, la vegetación influye sobre el suelo a través del aporte de hojarasca y su posterior descomposición. La meta del manejo de plantaciones forestales es la

producción de madera con base en un rendimiento sostenido, sin detrimento de la productividad del suelo.

- La productividad del sitio para árboles depende sólo parcialmente del suelo. Algunas propiedades edáficas merecen mención en ese sentido. El contenido de la fracción de arcilla en suelos arenosos por ejemplo, tiene un valor importante en la calidad del sitio forestal, ya que es en ésta fracción coloidal la que posee capacidad de cambio catiónico. Siendo iguales otros factores, la calidad de sitio de suelos arenosos aumenta en proporción del material inferior a 0.2 mm. La presencia de horizontes que contengan materiales de textura fina en el subsuelo, puede compensarse por materiales de textura gruesa en los horizontes superiores.
- Sin embargo, los suelos subyacentes de ceniza, arcillosos o francos, producen un buen crecimiento una vez que las raíces han logrado los horizontes de textura más pesada. Suelos arcillosos muy pesados, también pueden inhibir la regeneración y el subsiguiente crecimiento de los árboles. En regiones áridas y semiáridas los suelos de textura fina, son apropiados para pasto, mientras que suelos arenosos favorecen el crecimiento de los árboles. Las condiciones más favorables para el crecimiento de los árboles en suelos arenosos en regiones secas, están relacionados con la humedad disponible.
- Retención de Humedad: La capacidad de un sitio para producir madera, depende fundamentalmente de que pueda suplir el agua necesaria. Generalmente la capacidad de almacenamiento de agua de los androsoles es mayor debido en parte a

su buena profundidad. No sucede lo mismo con los suelos desarrollados de arenisca, cuya profundidad no es suficiente para un almacenamiento de agua satisfactorio. El agua disponible ha sido el factor más importante para el crecimiento de muchas especies forestales.

- Drenaje interno: El drenaje interno del suelo depende de la textura y de la pendiente, ya que algunos suelos con drenaje malo pueden compensar esta deficiencia con un drenaje lateral. Esta característica edáfica es muy importante en la selección de sitios para reforestar. En terrenos utilizados intensivamente para ganadería y que luego han sido abandonados, el drenaje interno puede estar impedido en los primeros cinco a diez centímetros, por lo que antes de plantar se requiere preparar el suelo.
- Profundidad efectiva: El volumen de suelo disponible para las raíces dado por la profundidad efectiva, influye en el crecimiento del árbol hasta el punto en que puede afectar el suministro de nutrientes y de humedad, el desarrollo adecuado de raíces y su soporte contra el viento. La profundidad del suelo define el espacio de crecimiento de las raíces sobre capas impermeables y otros horizontes de baja permeabilidad. En suelos bien drenados, la profundidad efectiva puede tomarse con cierta precisión como un parámetro para predecir tendencias de crecimiento.
- Nutrientes: Los suelos en ladera en lugares tropicales generalmente han sido expuestos a una erosión continua durante muchos años, en parte debido a un uso inadecuado. Por lo tanto, su baja fertilidad se debe a la pérdida del horizonte orgánico mineral. En suelos disturbados generalmente las deficiencias nutricionales no son

comunes debido en gran parte a la naturaleza de recirculación de nutrientes y a la aparente capacidad de las raíces microrizales de extraer nutrientes disponibles, especialmente nitrógeno y fósforo. El nitrógeno ha sido el más importante elemento en la nutrición forestal, sin embargo, las mejores respuestas a la fertilización con nitrógeno en coníferas se han obtenido conjuntamente con la aplicación de fósforo.

- Otros factores: Existen otros factores (fisiográficos y edáficos) que solos o combinados influyen en la calidad del sitio para plantaciones forestales de rápido crecimiento a nivel rural. Estos son: textura, aireación, nivel de la capa freática, contenido de piedras y pendiente. Estos factores califican como determinantes para la selección del sitio según la zona seleccionada para plantar.
- Riesgos de plantaciones en suelos pobres: Los riesgos asociados con el establecimiento de plantaciones en suelos marginales pueden ser: a) Disminución en la resistencia a plagas y enfermedades. b) Peligro de alcalinización del suelo. c) Susceptibilidad a la erosión. d) Crecimiento pobre debido a limitaciones edáficas severas.

Las especies forestales plantadas en suelos pobres deben producir suficiente hojarasca para compensar la falta de materia orgánica del suelo. Este aspecto suele olvidarse a menudo en proyectos de plantaciones energéticas y es de particular importancia. Cuando se emprenden programas de repoblación forestal en suelos pobres, debe invertirse mucho dinero en el mejoramiento del suelo para lograr crecimientos aceptables. Por lo general estas erogaciones nunca se contemplan en los programas de desarrollo rural, por lo que el uso

de la biomasa puede ser una solución económica y aceptable.

- Rendimientos estimados: Como un ejemplo del rendimiento de los bosques nuevos, se procederá a describir los diferentes pasos que se deben dar a efecto de obtener una producción óptima de una plantación de pino, en tipologías como las siguientes: *Pinus Pseudostrobus*, *Pinus Maximinoi* o *Pinus Chiapiensis*. Posterior a la siembra de los árboles, la que se realiza en cuadros de 3 x 3 metros de separación, en donde se obtiene una densidad de 1,111 árboles por hectárea, a los cinco años se realiza el primer raleo consistente en botar arbolitos de diámetro de 8 centímetros y 6 metros de altura, hasta dejar 600 árboles por hectárea, obteniendo aproximadamente 13.5 metros cúbicos de leña; el segundo raleo se realiza a los 10 años, cortando árboles con un diámetro de 18 centímetros y una altura de 12 metros hasta dejar una densidad de 300 árboles por hectárea, en donde se obtienen en promedio 75 metros cúbicos de madera en pequeñas trozas y leña; el tercer raleo se realiza a los 17 años, cortando árboles con diámetro de 30 centímetros y 17 metros de altura, hasta dejar una densidad de 150 árboles por hectárea, obteniéndose madera para aserrar y leña en un volumen de 170 metros cúbicos, adicionalmente se pueden obtener unos 20 metros cúbicos más de leña procedentes de las ramas grandes; el raleo final se realiza a los 24 años, cortando los árboles remanentes con un diámetro de 24 centímetros y unos 20 metros de altura, obteniéndose fundamentalmente madera para aserrar, obteniéndose 350 metros cúbicos para ese propósito y unos 100 metros cúbicos de leña.

5.4.1 CONCLUSIONES RELATIVAS A LOS BOSQUES

- El área seca de América Central cubre el 7% del territorio, mientras que el 35% de la estación seca tiene una duración superior a cuatro meses. Esta Región cae dentro del área de abastecimiento de leña que es crítico o muy crítico, por la poca disponibilidad de recursos leñeros.
- Factores tales como la poca cantidad de lluvia y su distribución anual, el uso de la tierra, la agricultura migratoria, el desconocimiento de las técnicas de manejo de bosques naturales, la tradición en el uso de la leña, así como otros factores culturales, sociales y políticos han contribuido a agravar la crisis de leña en esta Región.
- Es necesario ampliar los conocimientos sobre el recurso forestal existente, técnicas de manejo de bosques forestales y plantados, especies y procedencia de gran potencial, así como especies de uso múltiple; analizar los sistemas agroforestales en uso en la Región y posibilidades de mejorar sus rendimientos; realizar diagnósticos sobre los sistemas y formas de producción de los agricultores identificando el papel del componente arbóreo en esos sistemas; realizar estudios de comercialización, demanda actual y futura de leña para formular políticas acordes con la situación; ampliar la difusión de los conocimientos actuales; estudiar y formular incentivos para las actividades de reforestación en pequeña escala y reforzar los programas de técnicas que respondan a éstas necesidades.

5.5 PROPUESTA ESPECÍFICA.

5.5.1 ESTUFA

Materiales y proceso constructivo:

El primer componente del Paquete Tecnológico es la estufa, ya que cumplirá con la función de permitir a las amas de casa del área rural, cocinar sus alimentos en forma eficiente, utilizando una cantidad menor de leña que con el fuego abierto, con la opción de utilizar el gas metano generado por el biodigestor como una alternativa para ahorrar leña; esta estufa además de utilizarse para cocinar alimentos, puede utilizarse para hacer las tortillas de maíz, y durante la tarde, el calor acumulado dentro de la recámara de combustión, puede utilizarse para la elaboración de pan, ya que al no tener leña dicha recámara puede utilizarse como horno.

El diseño de la estufa se realizará tomando como base, las medidas más comunes que se usan para la elaboración de adobe, el que se deberá mejorar al agregarle al barro, hojas de pino para proporcionarle resistencia a los esfuerzos de tensión, este material será utilizado únicamente para la construcción de la base de la estufa, ya que para la construcción de la recámara de combustión será necesario utilizar ladrillo tayuyo de 0.11 x 0.065 x 0.23, colocado conforme a los planos, a manera de garantizar que el calor generado dentro de la recámara se mantenga el mayor tiempo posible

Como acabado final para la mesa de la estufa, se instalará baldosa de barro de tipo similar al de la de Inmaco, ya que el material es homogéneo con el de la base y el de la recámara, evitándose la posibilidad de

separaciones y agrietamientos entre los diferentes elementos; para realizar el pegado de los adobes, del ladrillo tayuyo y de la baldosa de barro, se utilizará una mezcla de barro al que se le agregará agua conteniendo dulce de panela diluido mediante cocción, ya que éste último elemento le agrega propiedades adhesivas y cristalizantes al mortero de pegado, el que con el calor de la estufa, irá adquiriendo mayor resistencia y permitirá que las piezas permanezcan unidas por más tiempo.

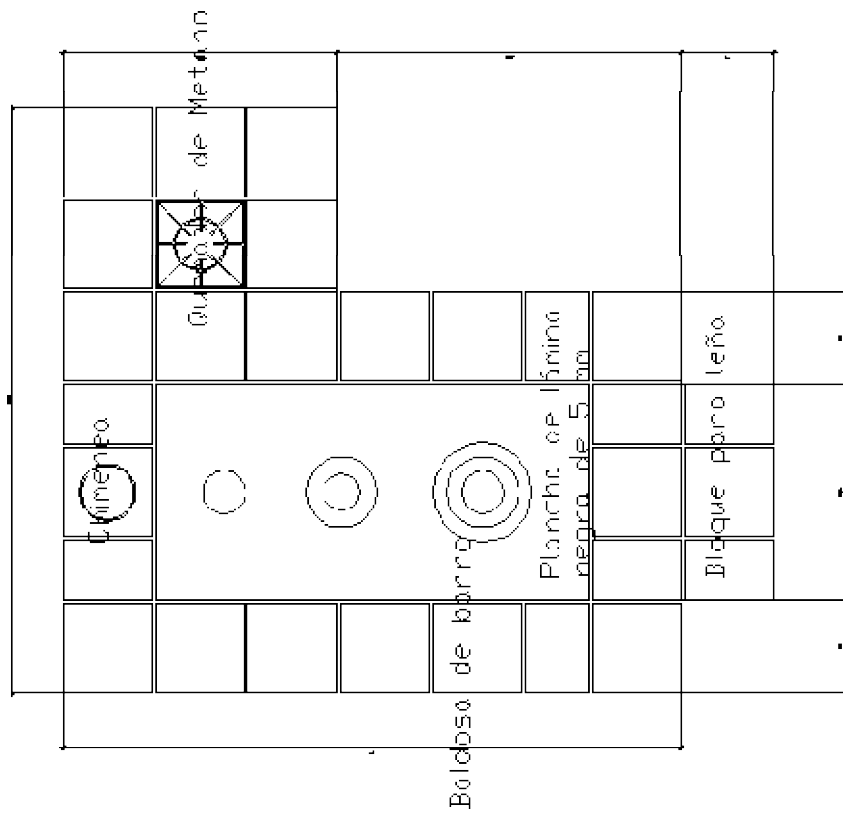
El acabado final de la superficie de la estufa se realizará mediante la aplicación de una mezcla de cal hidratada, arena blanca y agua, formando una pasta que se untará sobre los costados de la estufa para darle una superficie que sea fácil de mantener limpia.

La plancha de la estufa será del tipo de lámina negra de 5 milímetros de espesor, reforzada internamente por medio de angulares y tees de hierro de 1" x 1/16" de espesor, para que la plancha resista efectivamente el peso de las ollas y sartenes que se utilizarán para cocinar. Adicionalmente, se incluirá una hornilla con parrilla para que se pueda utilizar gas metano, obtenido por medio del biodigestor.

Como complemento de la estufa, se incluirá una puerta metálica para alimentación de leña con regulador para la entrada de aire frío, tendrá una base de ladrillo tayuyo para la colocación del tubo galvanizado de la chimenea, también un regulador de humos que será fabricado con lámina galvanizada calibre 16; sobre el último de los tubos, expuesto a la intemperie, se le colocará un sombrero de lámina galvanizada para evitar la entrada de agua de lluvia por medio del tubo de la chimenea; la junta entre el tubo de la chimenea y la cubierta del techo de la cocina se realizará colocando

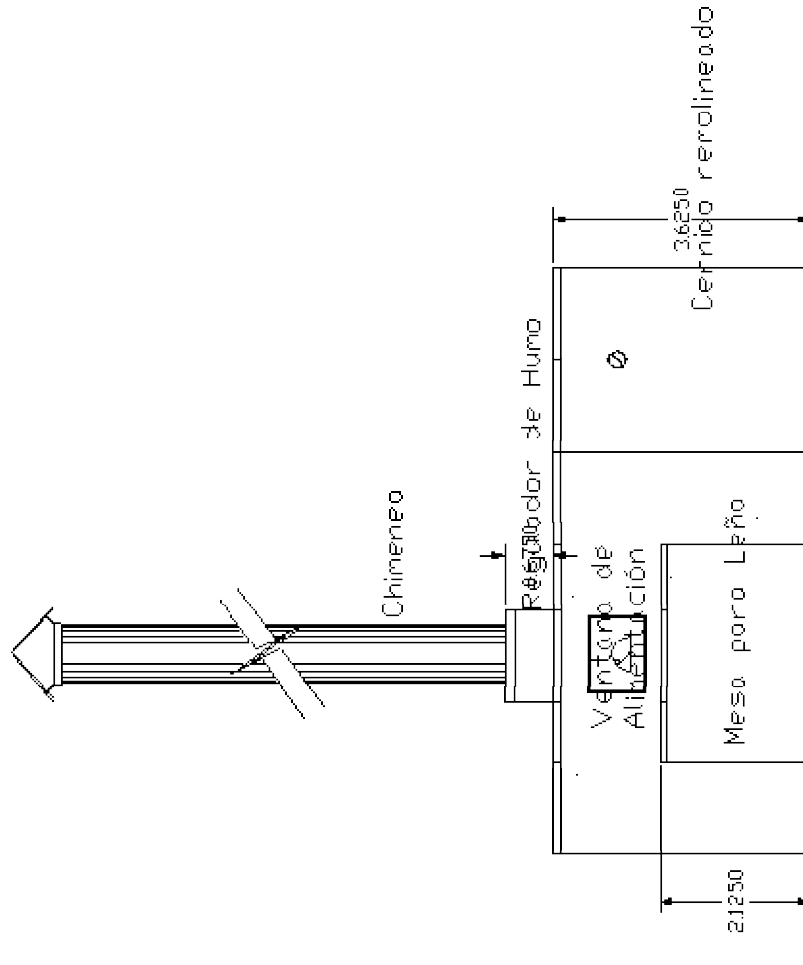
material sellante que garantice suficiente elasticidad para resistir los esfuerzos de temperatura entre materiales así como la capacidad para repeler el agua de lluvia, impidiendo su ingreso a la cocina.

El diseño de la estufa incluirá una mesa construida con los mismos materiales y acabados del resto de la estufa, colocada en la entrada de la recámara de combustión, para evitar que los leños se caigan al piso, este elemento es un aporte de las personas entrevistadas, considerado necesario debido a lo experimentado con anterioridad.



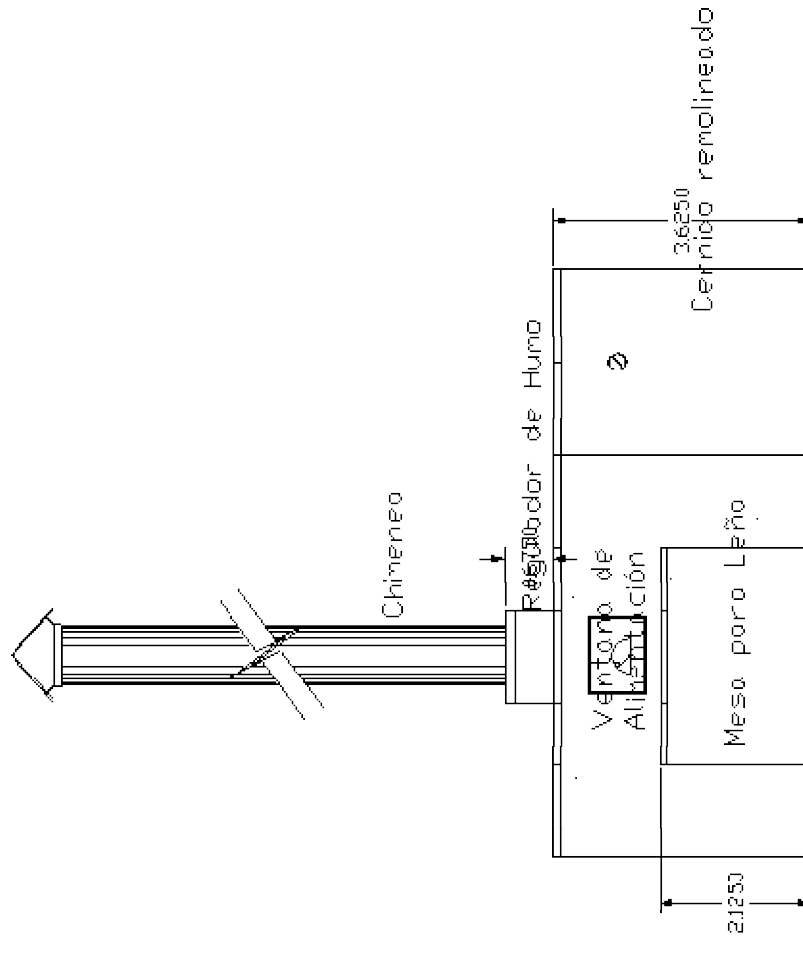
PLANTA DE ESTUFA AHORRADORA Y DE GAS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA		CLASIFICACIÓN PROPIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA		INSTRUMENTOS DEL DPM
TÍTULO: PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO PARA LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTAL DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA	AUTOR: SILVIA OTILIA ALCAHÉ IZAGUIRRE FERRUCIO GIOVANNI BALCONI TURCIOS	CONTENIDO: ESTUFA AHORRADORA Y DE GAS
		01
		07



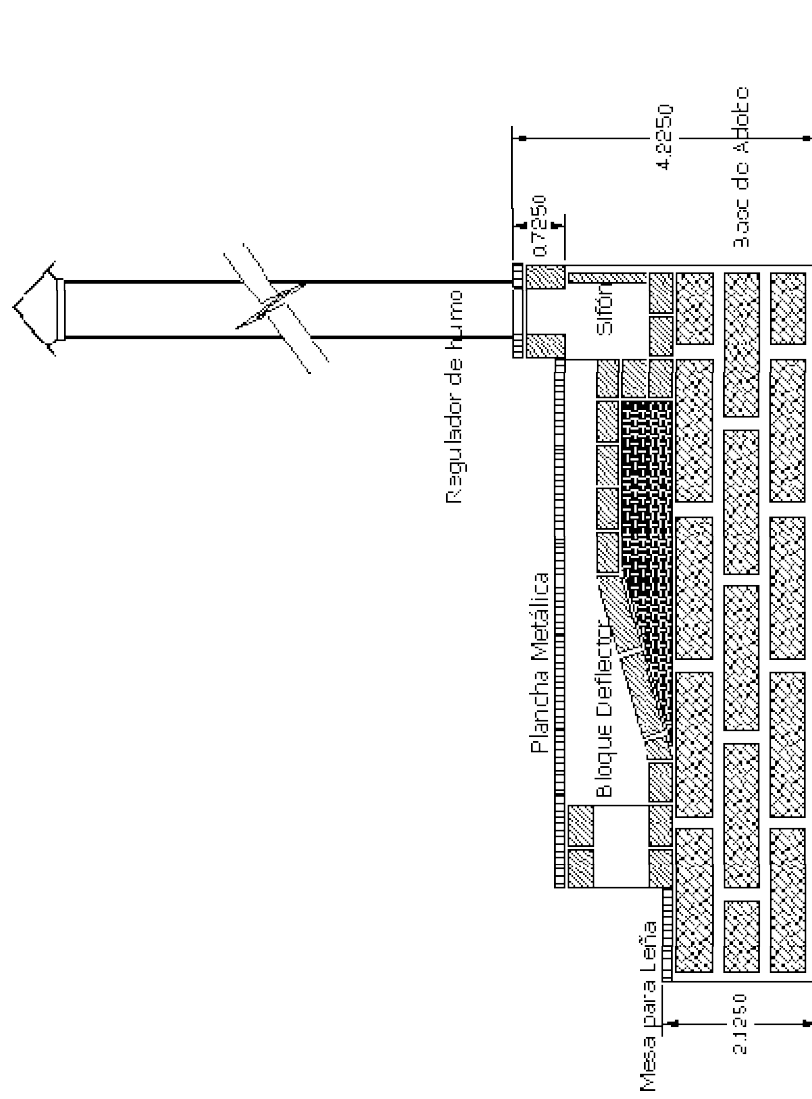
ELEVACIÓN FRONTAL

UNIVERSIDAD I.E. SAN CARLOS DE GUATEMALA		FUENTE: PROPIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA		ELABORACIÓN: PROPIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA		FECHA: 14/05/2004
PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO PARA LA Población en pobreza y pobreza extrema de la Región Nor-Occidental de la República de Guatemala.	COLABORADOR: ALCAHÉ OTILIA BALCONI TURCIOS - FRONTAL DE ESTUFA	02 07



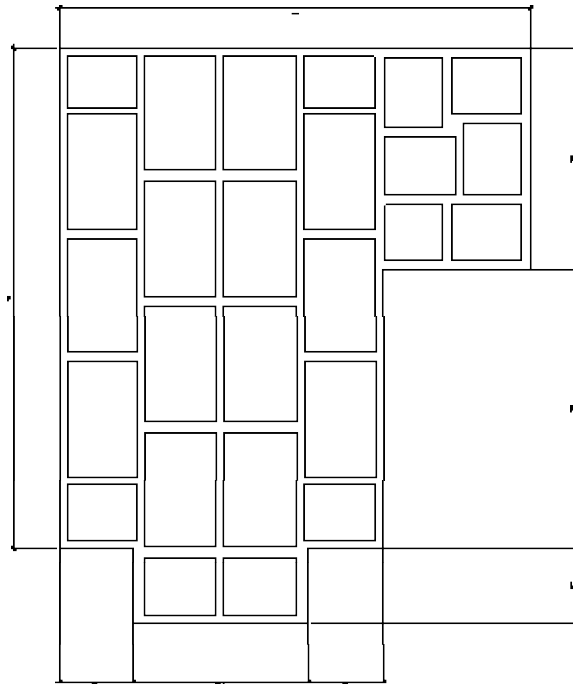
ELEVACIÓN FRONTAL

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		PROYECTO
FACULTAD DE ARQUITECTURA		SEMPER PARATI
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA		PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA CONVENIO	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA CONVENIO	02 000007

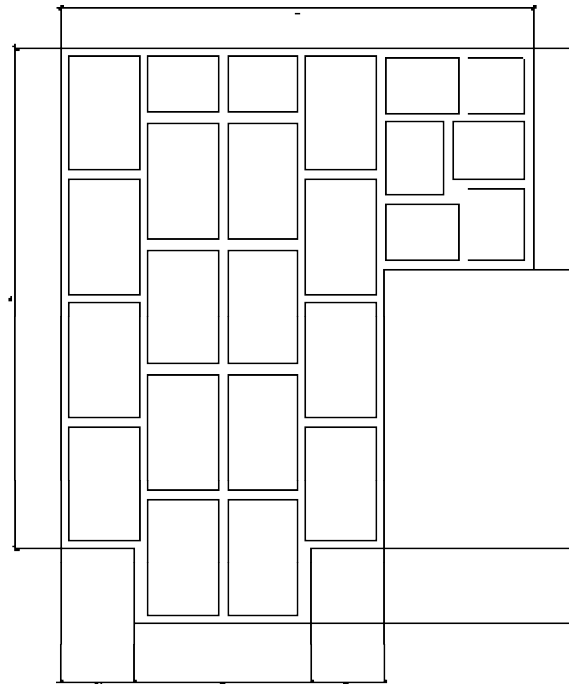


SECCIÓN LATERAL

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		PARTE FRONTA
FACULTAD DE ARQUITECTURA		SECCIÓN DE FRONTA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA "CIFA"		NO. DE FOLIOS DE LA TERCERA
TÍTULO: PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO PARA LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTAL DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.	AUTORES: SILVIA OTILIA ALCAHÉ IZAGUIRRE - ANÓNIMO LUIS GIOVANNI BALCONI TURCIOS - ANÓNIMO	U4 07
SECCIÓN LATERAL DE ESTUFA MECANIZADA RURAL		

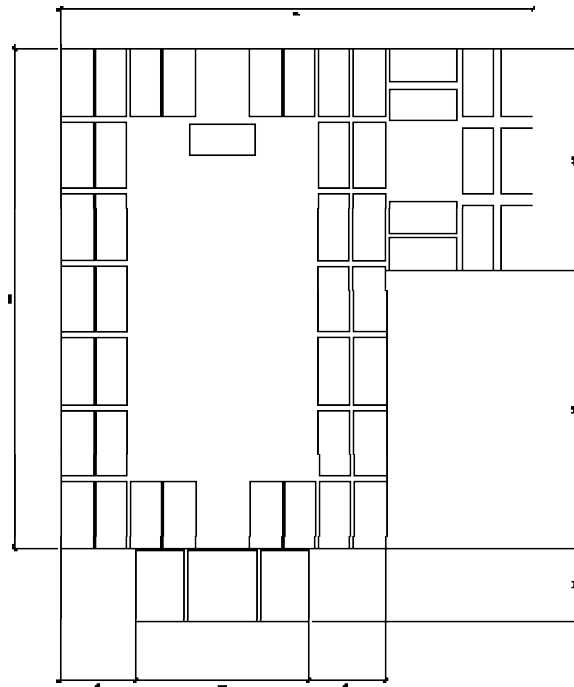


2a HILADA DE ADOBE

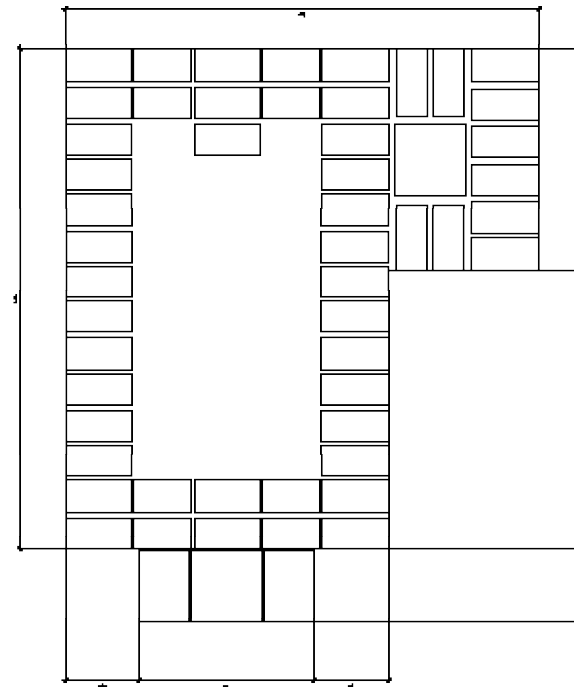


1a Y 3a HILADAS DE ADOBE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		FECHA: 05/01
FACULTAD DE ARQUITECTURA		ASIGNATURA: ARQUITECTURA III, 2014
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA "CIFA"		
AUTORIA: SILVIA OTILIA ALCAHÉ IZAGUIRRE - ALUMNA DE GRADUACIÓN TERCER SEMESTRE - 2014		CONTENIDO: HILADAS DE ADOBE PARA MÓDULO
TÍTULO: PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO PARA LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTAL DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA		



2a HILADA DE LADRILLO



1a HILADA DE LADRILLO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		UNIV. P.O.S.
FACULTAD DE ARQUITECTURA		BLANQUEO P.O.S.
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA "CIFA"		FECHA COMPLETACION
TITULO: PROYECTO TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO A LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACION EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGION NOR-OCCIDENTAL DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA	OBJETIVOS: SELECCIONAR ALICATE ZANQUIZE - ZANQUES PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS Y DIVISORIOS	CONTRIBUCION: HERRAJES DE LADRILLO PARA REZANAJA M.O.A.
		06 07

5.5.2 BIODIGESTOR

Tipo de Biodigestor propuesto:

Dentro de la variedad existente de biodigestores, se ha seleccionado al Digestor tipo Chino como el más adecuado, dado que es un digestor de carga semi-continua, que no tiene partes móviles, construido bajo el suelo, con una estructura resistente, con bajo consumo de materiales locales para su construcción, adaptables a climas variados debido a su capacidad de aislamiento.

Este tipo de digestor se adapta muy bien a los casos individuales para familias de 6 a 8 miembros, como para los casos comunales, con capacidades de entre 50 y 200 metros cúbicos.

Para el presente caso, y considerando que en el área rural la dispersión de las viviendas es un factor determinante, se propone el uso de un digestor individual para cada vivienda, ya que de ésta manera será más eficiente el aprovechamiento del mismo.

Materiales y proceso constructivo:

La base cómica del digestor se puede realizar con una amalgama de tierra de la localidad mezclada con pedrín o piedra bola pequeña, puede ir únicamente compactada, o bien, estabilizada con cemento Pórtland, en proporción de 1:12.

Los muros circulares pueden construirse con bloques de cemento unidos por mortero; por ladrillos de barro cocido unidos por mezcla; por piedra de canto

rodado y mortero; por una fundición de concreto o bien, por un cavado directo en terrenos rocosos.

Si los muros se construyen con bloques de cemento o ladrillos de barro cocido, deberán protegerse con 6 capas de repello, para evitar fugas; si se construyen con concreto, debe aplicarse una capa de mortero con silicato de sodio.

Los ductos de entrada y salida del digestor, se construirán utilizando tubos de cemento de 12" de diámetro y se deben proteger con 3 capas de pasta de cemento puro aplicado con brocha.

Las cámaras de entrada y de salida se pueden construir con la misma variedad de materiales que los muros del digestor.

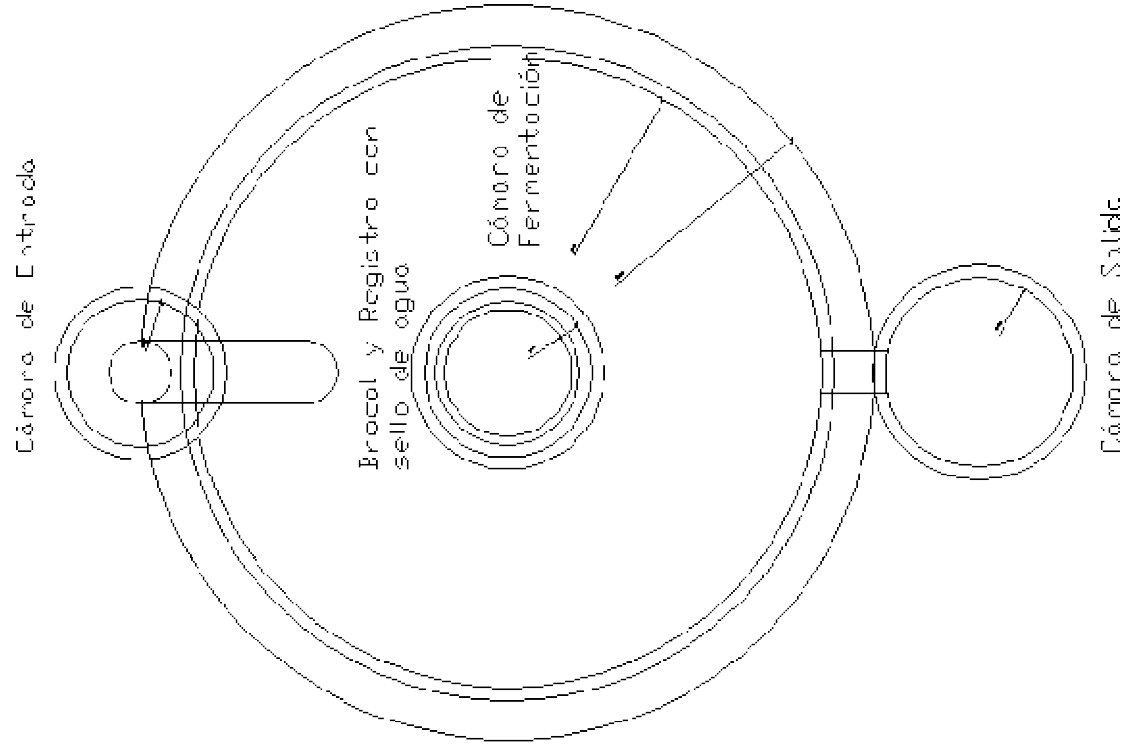
La cubierta con forma de domo se puede construir con ladrillo de barro cocido, colocado en forma de anillos concéntricos, repellando la parte superior cada vez que se completen 3 filas, y luego se realizará el relleno con tierra.

La tapadera removible del digestor debe tener integrado un tubo de Hierro Galvanizado de Ø ½" para la salida del gas, debe contarse con un manómetro y una válvula de presión para regular el flujo del gas; a éstos elementos se conectará la manguera de plástico reforzado que conducirá el gas metano hacia la estufa.

Localización dentro de la comunidad:

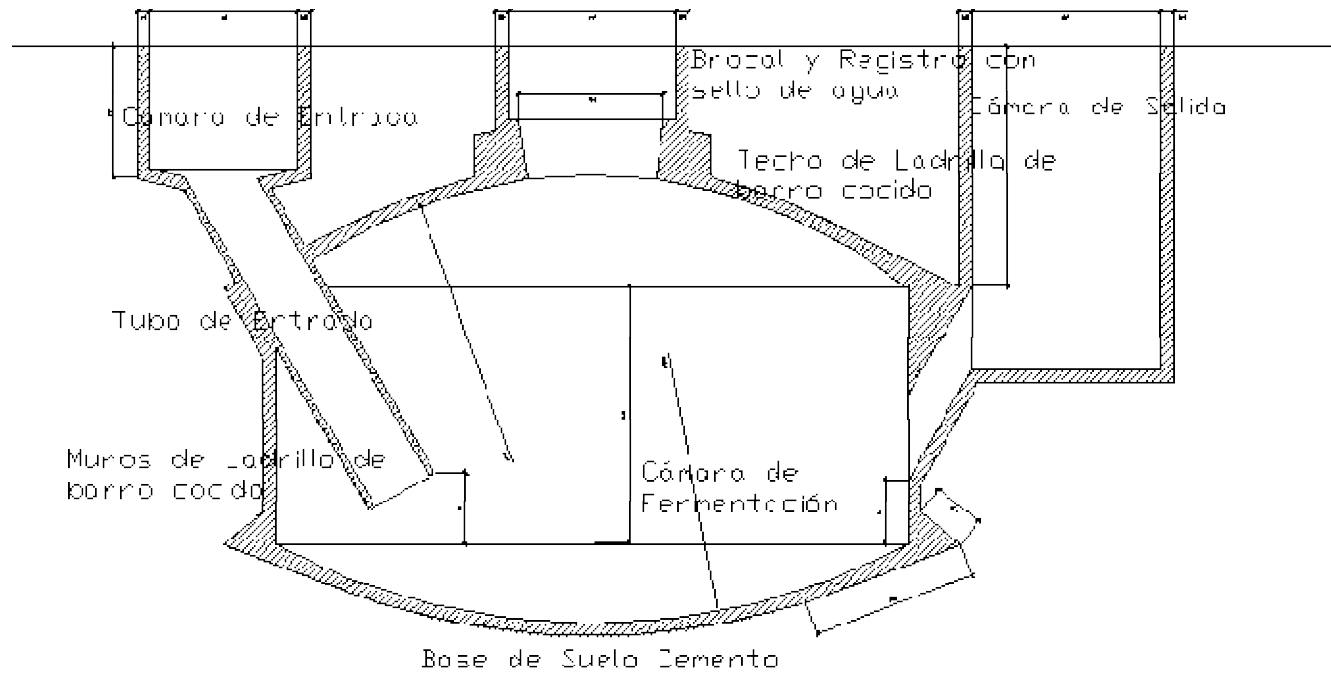
Se consideraron tres casos típicos en los que se puede utilizar el biodigestor, éstos son:

- Para la vivienda rural aislada, se propone la utilización de un biodigestor con una capacidad de 5 metros cúbicos, considerado suficiente para satisfacer las necesidades básicas de una familia.
- Para el caso en el que dos viviendas ocupen el mismo terreno, se propone la utilización de un biodigestor con una capacidad de 8.5 metros cúbicos, diseñado para suplir las necesidades de dos familias simultáneamente.
- El tercer caso considerado, es en el que tres o cuatro viviendas rurales se ubiquen cercanamente, se estima la utilización de un biodigestor de 12 metros cúbicos, con capacidad para resolver las necesidades de las tres o cuatro familias en forma simultánea.
- Fuera de estos casos, se recomienda la implementación de redes de drenajes conectados a una planta de tratamiento, ya que de otra manera, la planta de biodigestión necesaria se vuelve demasiado onerosa e impráctica.



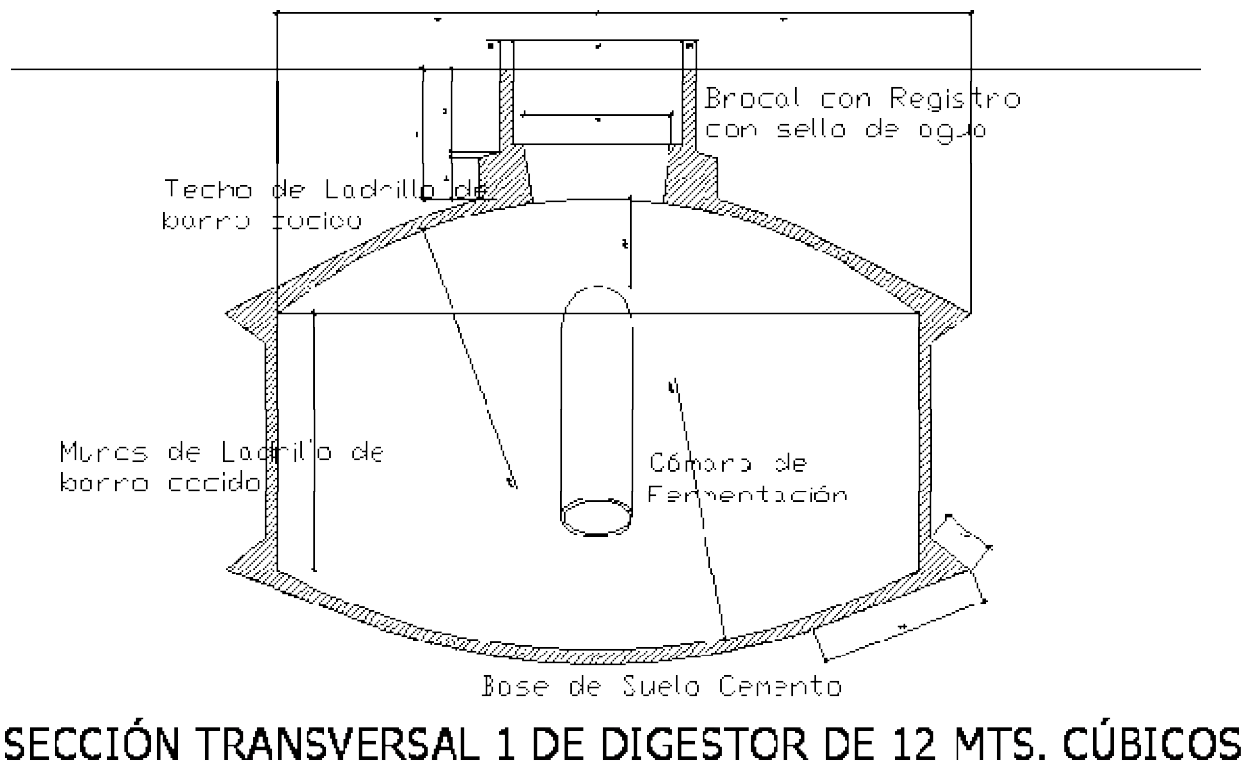
PLANTA DE DIGESTOR DE 12 MTS. CÚBICOS

	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		FUENTE:
	FACULTAD DE ARQUITECTURA		TESIS DE GRADUACIÓN
	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA		ELABORADO POR:
TÍTULO: TÉCNICA PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO PARA LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGIÓN NOR OCCIDENTAL DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA	CONTENIDO: 7800000 DE BIODIGESTOR TIPO CHINO - PATENTE	ESCUELA:	01
			043244

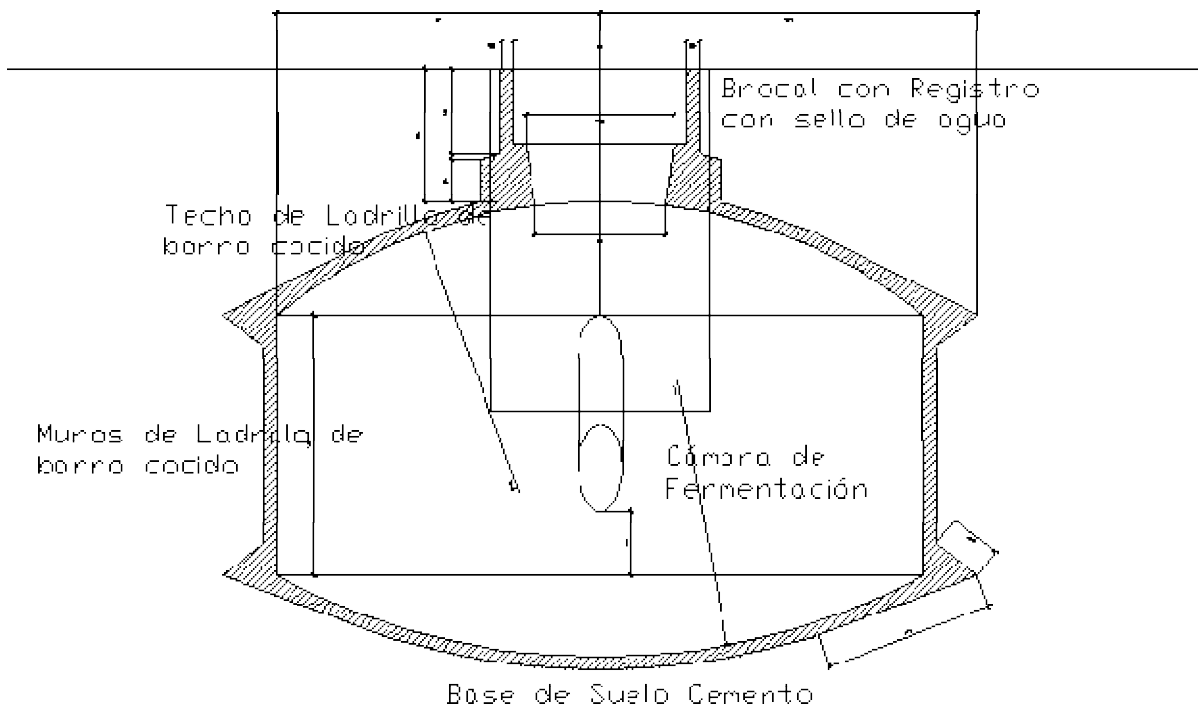


SECCIÓN LONGITUDINAL DE DIGESTOR DE 12 MTS. CÚBICOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	02	04
FACULTAD DE ARQUITECTURA	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA "CIFA"	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA "CIFA"		
TÍTULO: PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO PARA LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTAL DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.	CONTENIDO: SECCIÓN LONGITUDINAL DE DIGESTOR TIPO CUBAS		
AUTOR/ES: SILVIA OTILIA ALCAHÉ IZAGUIRRE	PROFESOR/ES: LUIS GIOVANNI BALCONI TURCIOS		



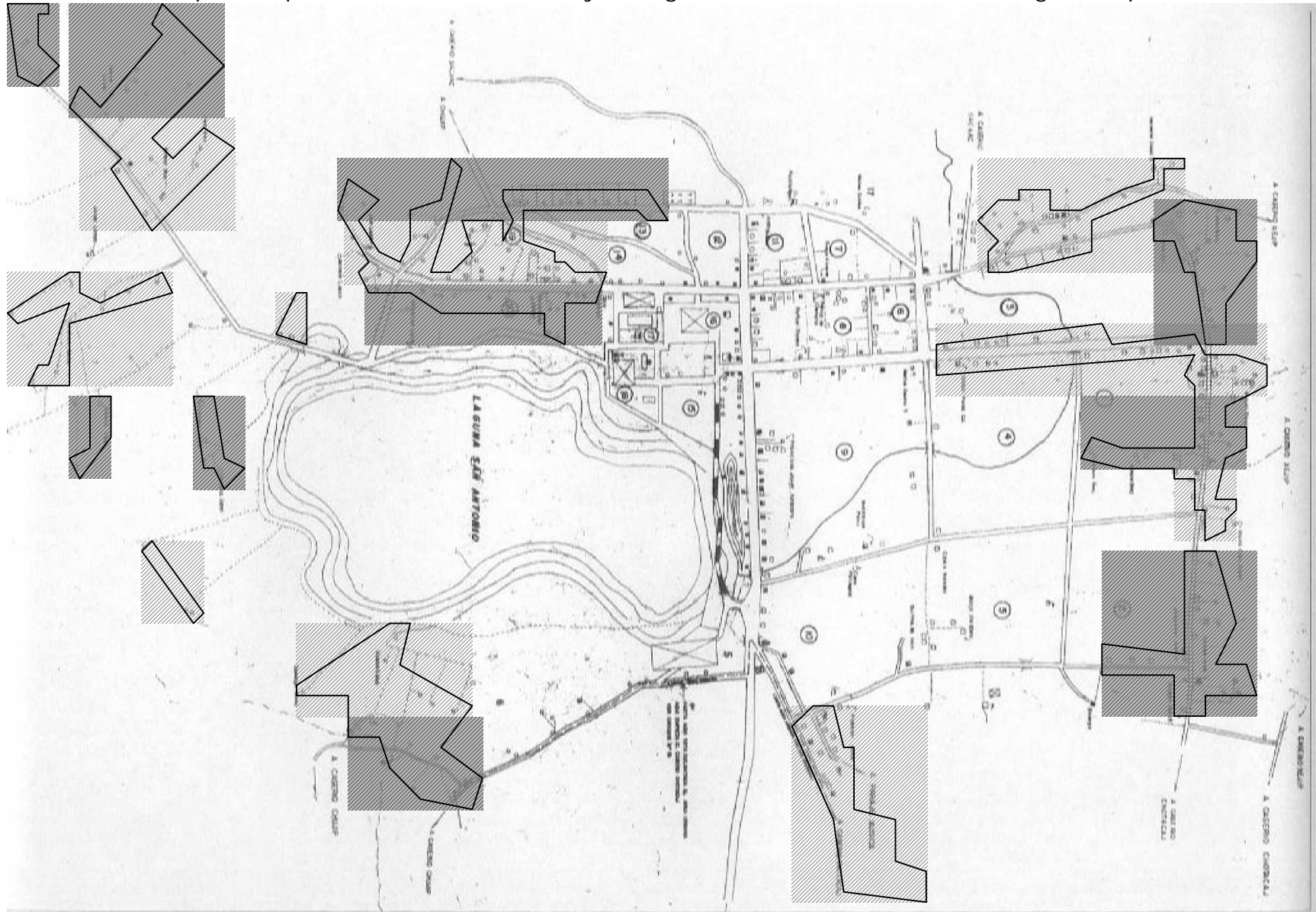
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
	FACULTAD DE ARQUITECTURA	FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
		UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
TESIS: PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL, DESTINADO PARA LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTAL DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.	TESIS: PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL, DESTINADO PARA LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTAL DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.	TESIS: PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL, DESTINADO PARA LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGIÓN NOR-OCCIDENTAL DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.
		0.3
		0.4



SECCIÓN TRANSVERSAL 2 DE DIGESTOR DE 12 MTS. CÚBICOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA "CIFA"	PLANTE TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	04 34
	ALABORAR EL PROYECTO	
	CONTENIDO	SECCIÓN TRANSVERSAL 2 DE DIGESTOR TIPO COMÚN USUAL
	AUTOR/AS:	SILVIA OTILIA ALCAHÉ IZAGUIRRE - 780405 LUIS GIOVANNI BALCONI TURCIOS - 800136
	TÍTULO:	PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO PARA LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGIÓN NOR OCCIDENTAL DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

Sectores para implementación de estufas y biodigestores, San Antonio Ilotenango – Mapa No. 12



Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2002 y visita a la localidad, 2005.

5.5.3 BOSQUE ENERGÉTICO

San Antonio Ilotenango cuenta con bosque húmedo, montano bajo, subtropical, con bosque con asociación mixto cultivos, es decir, bosque en combinación con cultivos anuales y pastos.

Las variedades arbóreas más conocidas son las coníferas, pino hembra y pino macho, y las latifoliadas, roble, aliso y sauce.

Los suelos son profundos, con áreas degradadas por la erosión, la textura entre pesada y mediana, considerándose que cuenta con buen drenaje natural, de color gris o pardo café, con mediano contenido de materia orgánica.

Localización:

La localización del Bosque Energético se realizará basado en el criterio de combinar una parte del bosque en el propio terreno del beneficiario, mientras que la mayor parte se ubicará en los terrenos municipales que para el efecto han sido identificados, y se encuentran señalados en la Fotografía Aérea No. 36, con el compromiso de la población beneficiada, de participar activamente en todo el proceso de siembra, cuidado y explotación del Bosque Energético.

Para el presente caso, con base en la premisa que el promedio de los terrenos rurales cuenta con un área de 4 cuerdas de terreno, en el que además de la vivienda, ubican la letrina, la cocina y una pequeña área de cultivos dedicados para la subsistencia familiar.

Se propone que dentro de los límites de la propiedad individual, se generen cercos vivos con especies locales, en combinación con bosques en terrenos comunales o municipales, que pueda suplir la demanda de leña para la población rural proyectada a 10 años plazo, considerando que contarán con estufa ahorradora de leña.

Si se tiene un crecimiento poblacional de 3.34% por año, y una población actual de 17,504 habitantes en el municipio, del que la población rural está representada por 16,099 habitantes, se estima que dentro de 10 años la población rural será de 21,638 habitantes, que representarían 3,606 familias demandando fuentes energéticas, calculándose que si no cuentan con estufa ahorradora de leña, se necesitarían 11.53 metros cúbicos de leña al año por familia, pero si se les dotara con la estufa, la demanda se reduciría a 7.50 metros cúbicos de leña anuales por familia.

Por normas ecológicas, para establecer un nuevo bosque energético, es recomendable que se siembren especies iguales a las locales, de manera que no se vea alterado el hábitat natural local, de esa cuenta, sería conveniente sembrar pino en variedades de *Pinus Maximinoi*, *Pinus Pseudostrobus*, *Pinus Chiapensis*, como también Ciprés del tipo *Cupressus Lusitanica* o bien, Aliso tipo *Alnus Acuminata*, que en todos los casos, pueden alcanzar rendimientos promedios anuales de cerca de 15 metros cúbicos por hectárea.

Relacionando datos, para la demanda estimada de 7.50 metros cúbicos de leña anuales por familia, se necesitaría contar con 416 árboles en producción, para los que se requieren 3,744 metros cuadrados aproximadamente por familia, pero si los terrenos rurales

promedio tienen 182 metros cuadrados, con capacidad para cerco vivo perimetral de únicamente 24 árboles de las especies señaladas, significando que necesariamente deberá contarse con un bosque comunal para poder plantar el diferencial.

Se estima que para un total de 3,606 familias proyectadas a 10 años, se requerirá sembrar con bosque energético un área de 12.72 kilómetros cuadrados (1,272 Hectáreas), sin descontar el área de bosque natural existente, el que en la actualidad alcanza a cubrir el 22.23% del territorio municipal (3,083.93 Hectáreas), ni la reducción de consumo por utilización de gas metano, es decir, se necesitaría una sexta parte del territorio municipal sembrada con bosques energéticos destinados para extracción de leña.

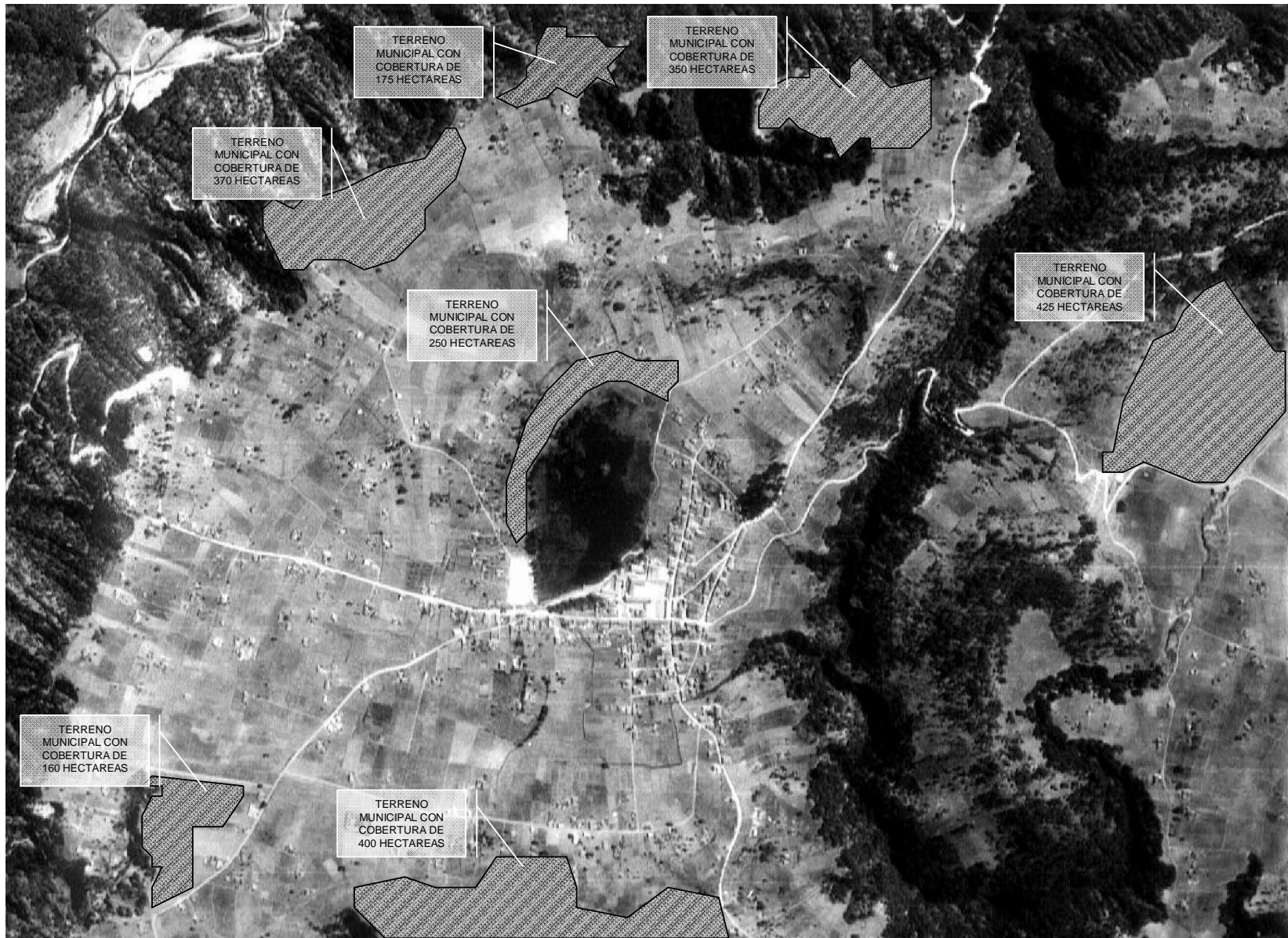
Como uno de los alicientes para lograr que las comunidades se involucren directamente con la siembra, cuidado y explotación de estos bosques nuevos, se recomienda aplicar todos los incentivos forestales posibles, así como capacitaciones para la elaboración de artesanías, muebles y otros, que representen nuevas fuentes de ingresos económicos para las familias beneficiadas.

Cabe aclarar que dado a que la especialidad del Arquitecto no es la forestal, la presente propuesta únicamente representa la visión que se considera debe tenerse al momento de plantear un proyecto integral como el presente Paquete Tecnológico, y que es indispensable la participación de expertos en el ramo para verificar, validar y proponer una respuesta técnicamente fundamentada.

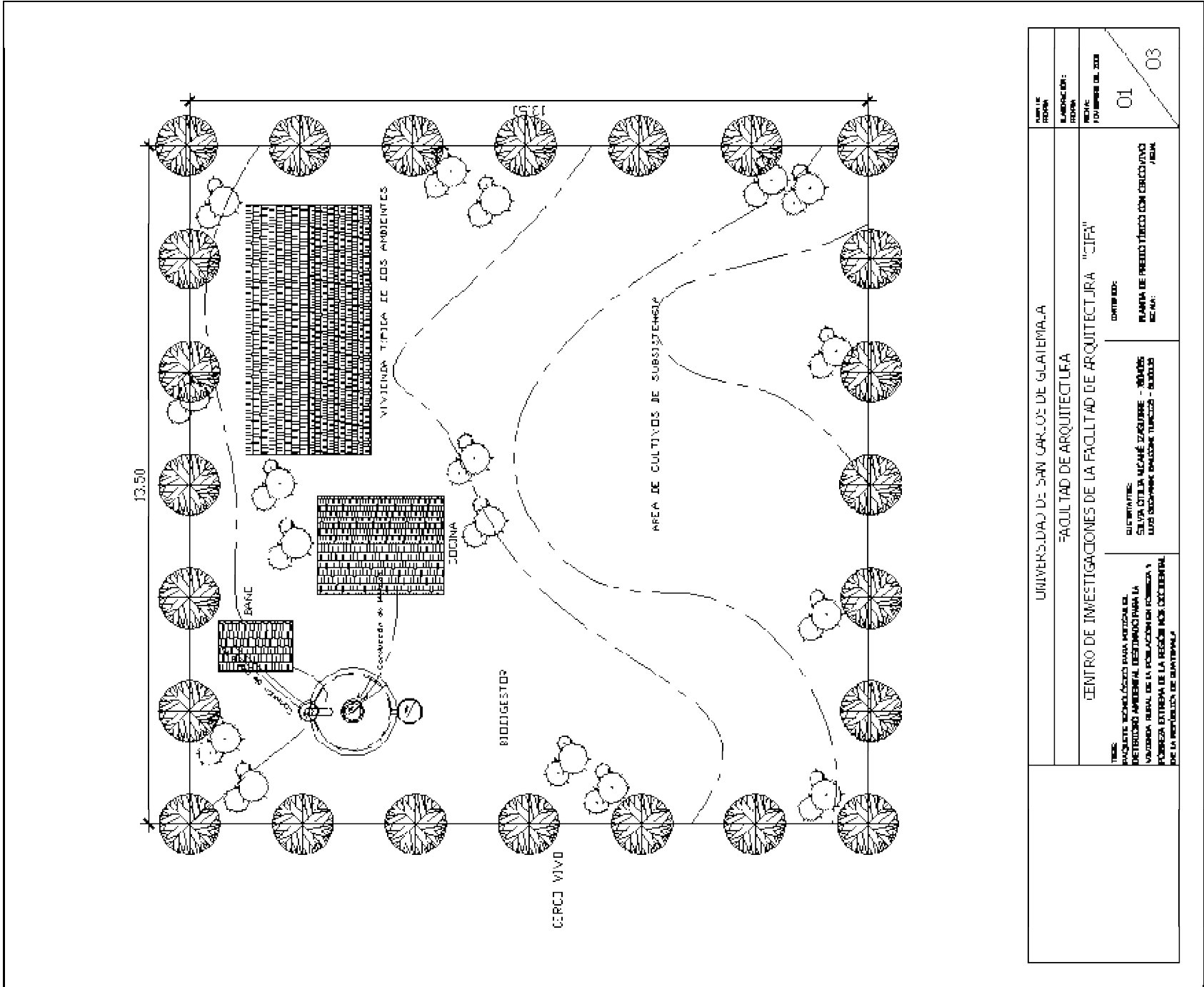
Para realizar la propuesta de bosque energético presente se contó con la colaboración del Ingeniero Forestal Mario Saravia, quien es catedrático de la Facultad

de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y de Giuseppe Dal Bosco, Gerente Forestal de Interforest.

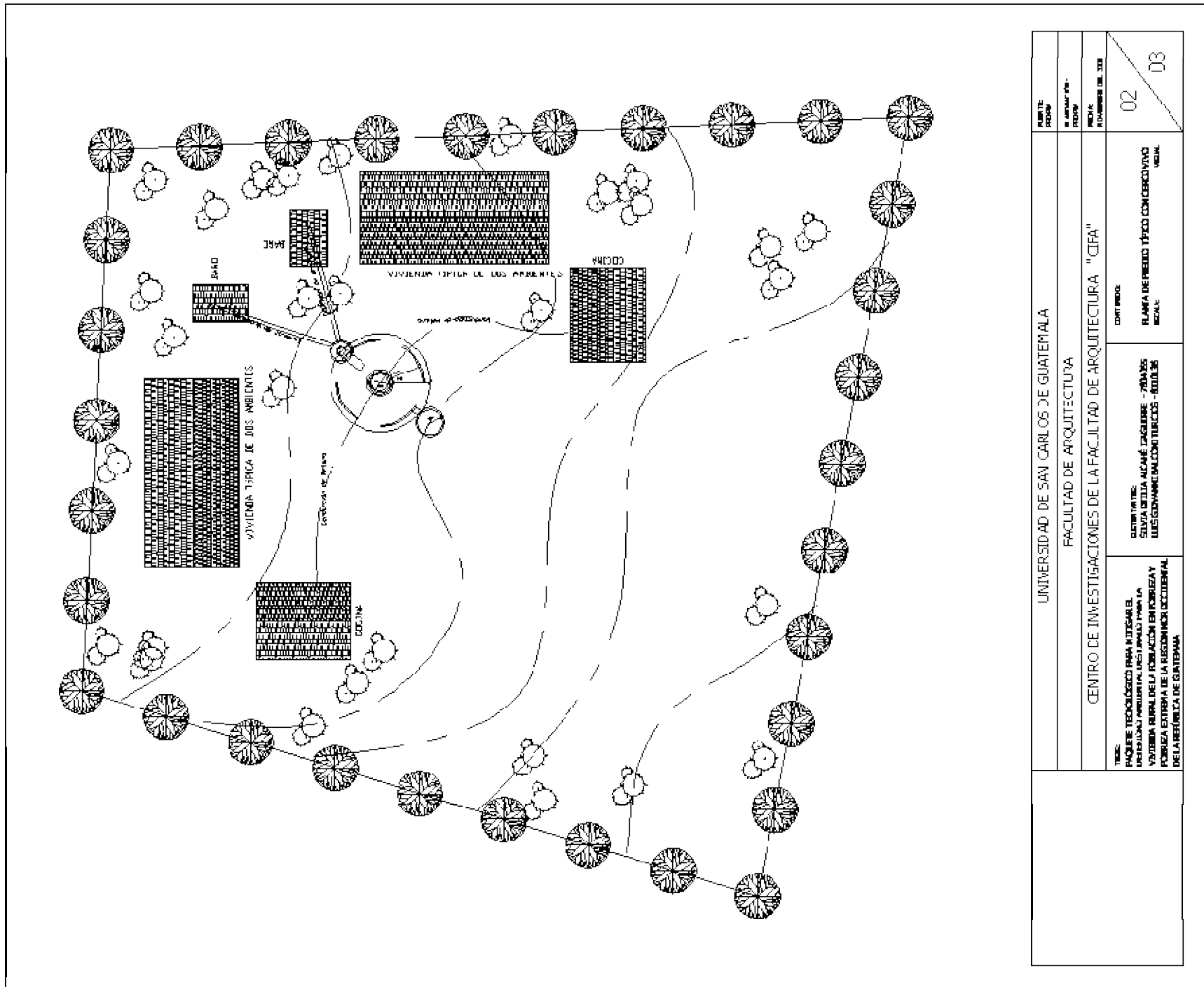
Áreas identificadas para bosque energético Municipal - Foto No. 36



Fuente: Instituto Geográfico Nacional, 1991



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		AREA DE PROYECTO:	01
FACULTAD DE ARQUITECTURA		PROYECTO:	03
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA "CIFA"		CONTENIDO:	PLANA DE PRECISO TIPOCO CON CERCO VIVO / JALA
TITULO: PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO PARA LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACION EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGION NOR OCCIDENTAL DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA		ELABORADO POR: SILVIA OTILIA ALCAHÉ IZAGUIRRE - MÓDULO DE DISEÑO TECNICO - ARQUITECTURA	



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		PLANTE PROYECTO	02 03
FACULTAD DE ARQUITECTURA		INSTRUMENTO PROYECTO	
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA "CIFA"		FECHA 11 DE ABRIL DEL 2008	
TITULO: PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO PARA LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACION EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGION NOR OCCIDENTAL DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA		CONTENIDO:	
AUTOR/TITULAR: SILVIA OTILIA ALCAHÉ IZAGUIRRE - ZAMORA LUIS GIOVANNI BALCONI TURCIOS - BUILOS		CONTENIDO:	PLANTA DE PIEDO TIPOICO CON SERVICIO VIVO MEDIANAS

PRESUPUESTO

Las tablas que se presentan a continuación contienen los costos estimados para la construcción de una estufa ahorradora con quemador de metano, y de un

biodigestor de tamaño máximo, en cualquier comunidad rural de San Antonio Ilotenango.

Tabla No. 60

INTEGRACIÓN DE COSTOS ESTUFA AHORRADORA CON QUEMADOR PROYECTO: SAN ANTONIO ILOTENANGO FECHA: MAYO 2005									
No.	REGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD	MATERIALES	COSTO	M.O. CALIFICADA	M.O. NO CALIFICADA	UTILIDAD (30%)	SUBTOTAL
1	Base de suelo cemento (1:12)	2.55	Mt ²	Cemento 0.05 saco	Q 2.00	Por Unidad Terminada Q 200.00	2 jornales Q 50.00	Q 0.77	Q 3.33
				Selecto 0.04 Mt ³	Q 2.80			Q 1.08	Q 4.66
2	Base de adobe	1.00	U	Adobes 60 U	Q 72.00			Q 27.66	Q 119.86
				Mortero de barro 0.32 Mt ³	Q 12.80			Q 4.92	Q 21.31
3	Recámara de combustión	1.00	U	Ladrillo Tayuyo 235 U	Q 188.00			Q 72.22	Q 312.97
				Mortero de barro 0.15 Mt ³	Q 6.00			Q 2.30	Q 9.99
4	Superficie de baldosa	1.00	U	Baldosas 30 U	Q 70.00			Q 26.89	Q 116.53
				Mortero de barro 0.03 Mt ³	Q 1.20			Q 0.46	Q 2.00
5	Cernido de muros	4.00	Mt ²	Arena Blanca 0.08 Mt ³	Q 5.60			Q 2.15	Q 9.32
				Cal 0.50 bolsa	Q 10.00			Q 3.84	Q 16.65
6	Plancha	1.00	U	Global	Q 225.00			Q 86.44	Q 374.56
7	Quemador con hornilla	1.00	U	Global	Q 30.00	Q 11.52	Q 49.94		
8	Ventanilla metálica	1.00	U	Global	Q 25.00	Q 9.60	Q 41.62		
9	Regulador de humos	1.00	U	Global	Q 7.50	Q 2.88	Q 12.49		
10	Tubos galvanizados Ø 3"	3.00	U	Global	Q 45.00	Q 17.29	Q 74.91		
11	Sombrero de lamina galvanizada	1.00	U	Global	Q 10.00	Q 4.05	Q 17.56		
TOTALES					Q 712.90	Q 200.00	Q 50.00	Q 274.08	Q 1,187.68

Tabla No. 61

INTEGRACIÓN DE COSTOS
BIODIGESTOR DE 12 METROS CÚBICOS
PROYECTO: SAN ANTONIO ILOTENANGO
FECHA: MAYO 2005

No.	RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD	MATERIALES	COSTO	M.O. CALIFICADA	M.O. NO CALIFICADA	UTILIDAD	SUBTOTAL
1	Base de suelo cemento (1:12)	7.50	Mt ²	Cemento 0.15 saco	Q 6.00	112.5	20 jornales Q 500.00	Q 35.55	Q 154.05
				Selecto 1.13 Mt ³	Q 79.10			Q 23.73	Q 102.83
2	Muros de Recámara	11.40	Mt ²	Ladrillo Tayuyo 630 U	Q 504.00	Q 627.00		Q 339.30	Q 1,470.30
				Arena de río 2.01 Mt ³	Q 140.70			Q 42.21	Q 182.91
				Cal 11.45 bolsas	Q 229.00			Q 68.70	Q 297.70
				Cemento 6.62 sacos	Q 264.80			Q 79.44	Q 344.24
3	Cubierta dómica	7.50	Mt ²	Ladrillo Tayuyo 415 U	Q 332.00	Q 750.00		Q 324.60	Q 1,406.60
				Arena de río 1.33 Mt ³	Q 93.10			Q 27.93	Q 121.03
				Cal 7.54 bolsas	Q 150.80			Q 45.24	Q 196.04
				Cemento 4.35 saco	Q 174.00			Q 52.20	Q 226.20
				Formaleta	Q 374.95			Q 112.49	Q 487.44
4	Base de suelo cemento de Entrada	0.40	Mt ²	Cemento 0.01 saco	Q 0.40	Q 6.00		Q 1.92	Q 8.32
				Selecto 0.06 Mt ³	Q 4.20			Q 1.26	Q 5.46
5	Muros de Entrada	1.70	Mt ²	Ladrillo Tayuyo 95 U	Q 76.00	Q 93.50		Q 50.85	Q 220.35
				Arena de río 0.30 Mt ³	Q 21.00			Q 6.30	Q 27.30
				Cal 1.71 bolsas	Q 34.20			Q 10.26	Q 44.46
				Cemento 1.00 saco	Q 40.00			Q 12.00	Q 52.00
6	Tubo de Entrada	2.00	MI	Tubos de cemento Ø 12" 2 U	Q 100.00	Q 100.00		Q 60.00	Q 260.00
				Cemento 0.02 saco	Q 0.80			Q 0.24	Q 1.04
7	Base de suelo cemento de Salida	0.65	Mt ²	Cemento 0.02 saco	Q 0.80	Q 9.75		Q 3.17	Q 13.72
				Selecto 0.09 Mt ³	Q 6.30			Q 1.89	Q 8.19
8	Muros de Salida	5.18	Mt ²	Ladrillo Tayuyo 285 U	Q 228.00	Q 284.90		Q 153.87	Q 666.77
				Arena de río 0.92 Mt ³	Q 64.40		Q 19.32	Q 83.72	
				Cal 5.20 bolsas	Q 104.00		Q 31.20	Q 135.20	
				Cemento 3.00 sacos	Q 120.00		Q 36.00	Q 156.00	
9	Tubo de Salida	1.00	MI	Tubos de cemento Ø 12" 1 U	Q 40.00	Q 40.00	Q 24.00	Q 104.00	
				Cemento 0.01 saco	Q 0.40		Q 0.12	Q 0.52	
10	Brocal	5.36	Mt ²	Ladrillo Tayuyo 295 U	Q 236.00	Q 402.00	Q 191.40	Q 829.40	
				Arena de río 0.95 Mt ³	Q 66.50		Q 19.95	Q 86.45	
				Cal 5.39 bolsas	Q 107.80		Q 32.34	Q 140.14	
				Cemento 3.11 sacos	Q 124.40		Q 37.32	Q 161.72	
11	Tapadera metálica	1.00	U	Global	Q 120.00		Q 36.00	Q 156.00	
TOTALES					Q 3,843.65	Q 2,425.65	Q 500.00	Q 1,880.79	Q 8,150.09

A continuación la tabla que contiene el resumen de los costos que representa la implementación de todo el Paquete Tecnológico propuesto, identificándose la

totalidad de viviendas atendidas, la población a beneficiar, el costo por comunidad y los totales generales del municipio de San Antonio Ilotenango.

Tabla No. 62

POBLACIÓN A BENEFICIAR CON IMPLEMENTACIÓN DE PAQUETE TECNOLÓGICO								
Categoría	Nombre de la comunidad	Población	Viviendas	Estufas	Biodigestores	Cercos Vivos	Bosques Energéticos	Total x Comunidad
Pueblo	San Antonio Ilotenango	1851	350	Q 415,688.00	Q 1,188,554.50	Q 78,120.00	Q 1,544,111.54	Q 3,226,474.04
Cantón	Canamitox	904	170	Q 201,905.60	Q 577,297.90	Q 37,944.00	Q 749,997.03	Q 1,567,144.53
Paraje	Chatián	287	58	Q 68,885.44	Q 196,960.46	Q 12,945.60	Q 255,881.34	Q 534,672.84
Paraje	Patzocón	180	15	Q 17,815.20	Q 50,938.05	Q 3,348.00	Q 66,176.21	Q 138,277.46
Paraje	Chocojá	711	124	Q 147,272.32	Q 421,087.88	Q 27,676.80	Q 547,056.66	Q 1,143,093.66
Paraje	Pacam	266	33	Q 39,193.44	Q 112,063.71	Q 7,365.60	Q 145,587.66	Q 304,210.41
Paraje	Patulup	215	27	Q 32,067.36	Q 91,688.49	Q 6,026.40	Q 119,117.18	Q 248,899.43
Cantón	Chiaj	1093	210	Q 249,412.80	Q 713,132.70	Q 46,872.00	Q 926,466.93	Q 1,935,884.43
Cantón	Chichó	813	130	Q 154,398.40	Q 441,463.10	Q 29,016.00	Q 573,527.14	Q 1,198,404.64
Cantón	Chujip	542	75	Q 89,076.00	Q 254,690.25	Q 16,740.00	Q 330,881.04	Q 691,387.29
Cantón	Patzalá	2291	423	Q 502,388.64	Q 1,436,453.01	Q 94,413.60	Q 1,866,169.09	Q 3,899,424.34
Cantón	Sac-Xac	1393	243	Q 288,606.24	Q 825,196.41	Q 54,237.60	Q 1,072,054.59	Q 2,240,094.84
Paraje	Chuitzununá	271	31	Q 36,818.08	Q 105,271.97	Q 6,919.20	Q 136,764.17	Q 285,773.42
Paraje	Temalá	510	94	Q 111,641.92	Q 319,211.78	Q 20,980.80	Q 414,704.24	Q 866,538.74
Paraje	Pactaltem	110	16	Q 19,002.88	Q 54,333.92	Q 3,571.20	Q 70,587.96	Q 147,495.96
Paraje	Chuichop	893	139	Q 165,087.52	Q 472,025.93	Q 31,024.80	Q 613,232.87	Q 1,281,371.12
Cantón	Tzancagüip	1048	200	Q 237,536.00	Q 679,174.00	Q 44,640.00	Q 882,349.45	Q 1,843,699.45
Cantón	Xebaquit	1435	245	Q 290,981.60	Q 831,988.15	Q 54,684.00	Q 1,080,878.08	Q 2,258,531.83
Cantón	Chotacaj	732	99	Q 117,580.32	Q 336,191.13	Q 22,096.80	Q 436,762.98	Q 912,631.23
Paraje	Chusicá	601	125	Q 148,460.00	Q 424,483.75	Q 27,900.00	Q 551,468.41	Q 1,152,312.16
Cantón	Xejip	1058	208	Q 247,037.44	Q 706,340.96	Q 46,425.60	Q 917,643.43	Q 1,917,447.43
TOTALES				Q 3,580,855.20	Q 10,238,548.05	Q 672,948.00	Q 13,301,418.00	Q 27,793,769.25

Nota: Referente al costo de los bosques energéticos: según el Ing. Agr. Rony Granados del Instituto Nacional de Bosques, el costo de la Hectárea reforestada, es de Q 10,300.00, que incluye la planta, el transporte, las brechas contra incendios, la limpieza del terreno, plantación y mantenimiento de los árboles por cuatro años, y considerando que de cada hectárea se obtienen 1,111 árboles, el valor unitario promedio es de Q 9.30, que es el valor utilizado para estimar el costo de los bosques energéticos y los cercos vivos.

CAPÍTULO VI

6. PLAN DE CAPACITACIÓN

6.1 ETAPA DE PROMOCIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PROYECTO.

En esta etapa, se promocionará el uso del Paquete Tecnológico Integral adaptado específicamente al área rural de San Antonio Ilotenango, haciendo énfasis en los tres componentes del mismo, de sus ventajas y beneficios para el medio ambiente, para la economía familiar y para la salud de los beneficiados.

Explicar los componentes del Paquete Tecnológico:

- Diseño y modificaciones de la estufa ahorradora de leña. (Mostrar dibujos de la estufa)
- Diseño del biodigestor. (Mostrar dibujos del biodigestor)
- Necesidad del proyecto del Bosque Energético.

Explicar los beneficios del uso del Paquete Tecnológico:

Estufa:

- La estufa mejorada favorece la sustitución de combustible, por lo general a fuego abierto el combustible usado es la leña; una estufa mejorada permite el empleo de otros materiales de desecho tales como olotes de maíz, piñas de pino, tuzas, aserrín, cáscaras, pulpas y cascarillas diversas, todas con reducida humedad, y en este caso, también cuenta con la posibilidad de uso del gas metano en una hornilla especial.
- Los resultados obtenidos de estudios han evidenciado un menor consumo de leña (del 20% al

35% de ahorro), que el sistema tradicional de fogata abierta y con el uso de gas será aún mayor.

- Los materiales para su construcción serán tradicionales en su mayoría, es decir, adobe, ladrillo tayuyo y baldosa de barro, que son de fácil adquisición.
- Las estufas son fáciles de reparar o reponer y reciclar, utilizando el mismo material para construir una nueva.
- La gran masa térmica del material retiene el calor por mucho tiempo. El calor almacenado permite la cocción larga y lenta con un mínimo de leña.
- Evita el humo en la vivienda mejorando la salud de los habitantes.
- Cocina simultáneamente varios alimentos, se puede utilizar como horno para hacer pan, y puede cocinar alimentos duros por el uso de gas metano.

Biodigestor:

- Mejoramiento de las condiciones de salud, debido al estado anaeróbico en que se efectúa el proceso, el efluente sale libre de bacterias y mal olor, lo cual viene a purificar el medio ambiente.
- Desde el punto de vista sanitario, disminuye sensiblemente el contenido bacterial, la viabilidad de huevos, larvas, se reducen o eliminan los problemas de parásitos en el ganado, la presencia de moscas y malos olores.
- Ahorro por energía, ya que actualmente los habitantes de la comunidad tienen la necesidad de comprar leña para utilizarla en la cocción de sus alimentos, por lo que al utilizar el biogás se ahorra dicho gasto. Además se obtiene una economía de

tiempo que se invierte en el abastecimiento periódico de la leña.

- Utilización del abono o compost (fertilizante). Los lodos extraídos de los biodigestores, tienen un alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, que son las características principales de un fertilizante de buena calidad, además de contar con un contenido de calcio, estroncio, boro, cobre, zinc y manganeso, así en cuanto mayor sea el énfasis sobre el manejo de desechos en áreas agrícolas, la combinación de un gas combustible y un fertilizante tratado, contribuirá a la reducción de contaminación, por lo que la perspectiva de utilizar biodigestores debido a su bajo costo y buenos resultados será muy efectiva, además tendrá beneficios sobre las cosechas, muy importante para el desarrollo de la comunidad.

Bosque Energético:

- Según los incentivos forestales vigentes, el Bosque Energético puede llegar a ser una fuente de ingresos económicos para las personas beneficiadas.
- El mejoramiento del medio ambiente se hace evidente a partir de la existencia del nuevo Bosque Energético, aumentando la producción de oxígeno.
- El tiempo dedicado para la obtención de leña se reduce drásticamente, ya que el Bosque Energético se encuentra cerca de la población beneficiada.
- El Bosque ayuda a consolidar los suelos y evita que se erosionen.

Los involucrados que deberán participar en la divulgación del Paquete Tecnológico Integral, serán como mínimo los siguientes:

- Representante del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Representante del Fondo de Inversión Social o del Fondo Nacional para la Paz (Estufa).
- Representante del Ministerio de Energía y Minas (Biodigestor).
- Representante del Instituto Nacional de Bosques (Bosque Energético).
- Representante de la Municipalidad.
- Alcalde Auxiliar de la localidad.
- Representantes de los Comités locales.

6.2 ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Organización Comunitaria:

Por medio de los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES), del Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDES) y la Asociación para el Desarrollo Integral de San Antonio (ADISA), previamente informados de los componentes, de los alcances y de los beneficios del Paquete Tecnológico, se convocará a los posibles beneficiarios del proyecto para la elaboración del Listado Oficial de Beneficiarios, que se utilizará para la Gestión del Proyecto específico ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Gestión:

Los beneficiarios deberán nombrar a un grupo de personas que los representen ante las Instituciones Involucradas, para realizar todas las gestiones necesarias a fin de obtener la aprobación del Paquete Tecnológico Integral.

Participación Comunitaria:

Por medio de los Alcaldes Auxiliares locales, se convocará a todos los beneficiarios para hacerles conciencia de la participación obligatoria de cada uno de ellos en todas las etapas del Proyecto.

Selección de los sitios para la ubicación de los componentes del Paquete Tecnológico:

Con la participación de los representantes de las diferentes Instituciones y los representantes de los beneficiarios, se deberán localizar en forma conjunta los sitios para la construcción de la Estufa dentro de la cocina, del Biodigestor dentro del terreno y del Bosque Energético dentro de la comunidad.

6.3 ETAPA POST-CONSTRUCCIÓN, FORMA APROPIADA DE USO DE LOS DIFERENTES COMPONENTES DEL PROYECTO.

Cuando la Estufa y el Biodigestor estén contruidos y el Bosque Energético esté plantado, los representantes de las Instituciones participantes, serán los encargados de instruir a los beneficiarios en la forma correcta de utilización de sus diferentes componentes, la forma de darle mantenimiento constante y las precauciones que deberán tenerse con cada uno de los componentes para garantizar la sostenibilidad del Proyecto.

Estufa:

Uso correcto:

- Previo a la utilización de la estufa, deberá esperarse 30 días como mínimo, para dejar que los materiales sequen debidamente.
- La primera vez, debe colocarse un poco de papel o tuzas para encender fuego dentro de la recámara; el segundo día puede ponerse algunas ramas; el tercero un leño; el cuarto día dos leños hasta llegar a cuatro leños, que será la cantidad promedio a utilizar normalmente.
- Este "curado" de la estufa permite que termine de secar, y evitará que los materiales se rajen, mejorando el rendimiento.
- Utilizar leña bien seca.
- Rajas la leña en piezas delgadas para mejorar la combustión y facilitar su dosificación según la labor culinaria.

- Escoger utensilios que se ajusten bien al tamaño de las hornillas.
- La hornilla para gas metano puede utilizarse desde el momento en que se cuente con suficiente gas disponible.

Mantenimiento:

- Limpiar la plancha cuando este fría con un trapo húmedo para recoger el exceso de cal utilizada para tortear.
- Limpiar diariamente el interior de la recámara recogiendo todas las cenizas.
- Limpiar diariamente la superficie de la baldosa de barro.
- Una vez cada quince días, limpiar la hornilla para gas, desarmando y usando agua jabonosa.
- Una vez al mes, limpiar el interior del tubo de la chimenea, utilizando un palo con una escoba de raíz para eliminar el hollín adherido.
- Cuando sea necesario, reponer baldosas rotas o quebradas, reparar el acabado final de la estufa y cambiar las piezas metálicas deterioradas.

Recomendaciones:

- No poner al fuego más leña que la necesaria.
- Con la chimenea, ajustar adecuadamente el tiro, según el nivel de fuego requerido.
- Apagar el fuego entre comidas.
- Remojar y saturar el frijol previamente a la cocción.
- Al preparar los alimentos, no poner más agua de cocción que la realmente necesaria.
- Llevar a ebullición rápidamente y completar la cocción a fuego lento.

- Planear la ejecución de tareas en combinación por ejemplo: tortear y hacer nixtamal en sucesión en la hornilla principal, mientras se cocina el frijol en la secundaria.
- Cocinar cada dos días, recalentando en días alternos.
- Tortear en comal de 40cms. Que tiene capacidad para 7 tortillas.
- Utilizar preferentemente recipientes metálicos y no de barro.
- Utilizar tapaderas siempre y en todos los alimentos.
- No usar recipientes demasiado grandes (un recipiente de 28cms de diámetro y 22cms. De altura tiene capacidad para 10lbs.de maíz para hacer nixtamal).

Precauciones:

- Nunca dejar caer agua fría sobre la plancha cuando esté caliente, ya que se puede torcer dejando escapar el calor.
- Nunca dejar abierta la manecilla de la hornilla de gas, pues se corre peligro de explosión.

Biodigestor:

Uso correcto:

Concluida la construcción del biodigestor, es necesario someterlo a una revisión ocular y a una prueba de hermeticidad con el objeto de determinar cualquier falla antes de proceder a su funcionamiento.

Para mantener el biodigestor en funcionamiento continuo, es necesario disponer de desperdicios orgánicos,

los cuales son recibidos por el digestor siendo preparados y mezclados adecuadamente, los cuales digiere durante cierta cantidad de tiempo produciendo gas.

Es importante añadir lodo activado (inoculo), en la carga inicial en un 10% del total de líquido.

Posteriormente se deja un porcentaje de líquido en cada descarga.

Su funcionamiento es semicontinuo. Se carga en forma inicial con material pre-compostado, concentración de 7% a 15% de sólidos totales en suspensión, se repone periódicamente (diaria, alterna o semanal) con materia prima de preferencia pre-compostada en una cantidad equivalente al gas producido. Es recomendable la recirculación del efluente líquido frecuentemente.

Utilización de los productos de la digestión:

- El gas es llevado por tubería de plástico directamente a la estufa, y para mantener un flujo constante, es necesario utilizar un manómetro y una válvula de salida para mantener regularidad en el consumo, para evitar fluctuación o grandes presiones.
- El efluente debe ser retirado simultáneamente con la carga periódica, para ser utilizado con fines agrícolas.
- Cada 6 meses el digestor Chino debe ser vaciado a fin de retirar los lodos sedimentados y el efluente líquido, dejándose un 10% del volumen inicial de éste último en el digestor como inoculo de la nueva carga.
- Gran parte del éxito de este sistema se debe a la pre-compostación o pre-fermentación, por lo que en

el diagrama No. 3 se muestra un cronograma de esta técnica.

Recomendaciones:

- Debe ser un sistema hermético, lo cual es necesario para evitar fugas de gas o entradas de aire.
- Aislado térmico. Esta característica se debe a la necesidad de mantener la temperatura constante, con el fin de evitar cambios bruscos en la temperatura de la mezcla.
- Contar con válvula de seguridad en el digestor y en el gasómetro, a pesar de que la presión generada en el interior no es grande.
- Contar con medios apropiados de carga y descarga.
- Sistema de agitación adecuado con la finalidad de remover el efluente y romper las natas que forman, especialmente si se usan desechos agrícolas.

Bosque Energético:

- Utilización de especies locales, como el Pinus Maximinoi, el Pinus Pseudostrobus, o el Pinus Chiapiensis, o el Alnus Acuminata, para mantener el hábitat natural.

Recomendaciones:

- Para que los árboles de las especies recomendadas produzcan más leña que madera, es necesario que sean plantados a distancias mayores de dos metros y medio, lo que facilitará el crecimiento de ramas.
- Considerar que la supervivencia de árboles plantados alcanza regularmente entre el 80% al 90%.

- Para mejorar la calidad de los suelos locales, es recomendable la utilización del abono orgánico que se obtendrá del biodigestor.

6.4 ETAPA DE SEGUIMIENTO, VERIFICACIÓN DE USO Y MANTENIMIENTO.

La mayor parte de proyectos adolecen de una etapa de seguimiento que permita verificar las condiciones de uso y de mantenimiento, que para el caso de ésta propuesta resulta imperativo para permitir que el Paquete Tecnológico sea aprovechado al máximo por los beneficiarios, y garantice una larga durabilidad y sostenibilidad del mismo.

A 20 días:

- Verificar estado del material pre-compostado para la primera carga del biodigestor.

A 30 días:

- Verificar estado general de la estufa y que no se haya utilizado por los beneficiarios; iniciar el uso de la estufa como se describió anteriormente en la parte de la etapa Post-construcción, uso correcto.
- Verificar producción de gas metano en el biodigestor.
- Verificar estado general de los árboles plantados.

A 180 días:

- Verificación general de estado de los componentes del Paquete Tecnológico.
- Revisar estado de la chimenea de la estufa, de ser necesario efectuar limpieza.
- Primera descarga del biodigestor y extracción del bio-abono, resolver dudas de los beneficiarios.
- Realizar un conteo de árboles supervivientes del Bosque Energético.

Anualmente durante 4 años:

- Realizar un chequeo general de los componentes del Paquete Tecnológico, haciendo énfasis en el conteo de árboles supervivientes.

Al 5º año:

- Dar inicio a la explotación del Bosque Energético realizando el primer raleo y verificar necesidad de algún mantenimiento correctivo en la Estufa y el Biodigestor.

7. CADENA DE EFECTOS

El diagrama que a continuación se presenta, contiene todo el proceso de la implementación del Paquete Tecnológico, iniciando en la identificación de los problemas, siguiendo con los insumos necesarios, los diferentes pasos de la ejecución, los elementos propuestos como producto del Paquete Tecnológico, los resultados esperados, los efectos que se ocasionaría a nivel ambiental, económico y social, concluyendo con el impacto que a largo plazo se espera obtener, y que beneficie a los pobladores de San Antonio Ilotenango.

Los problemas identificados a través del Diagnóstico del Municipio, permitieron establecer las prioridades de atención en cuanto a lo relativo a los aspectos ambientales.

La propuesta que se plantea, incluye los elementos que se consideran necesarios como insumos que ayuden a resolver la problemática identificada.

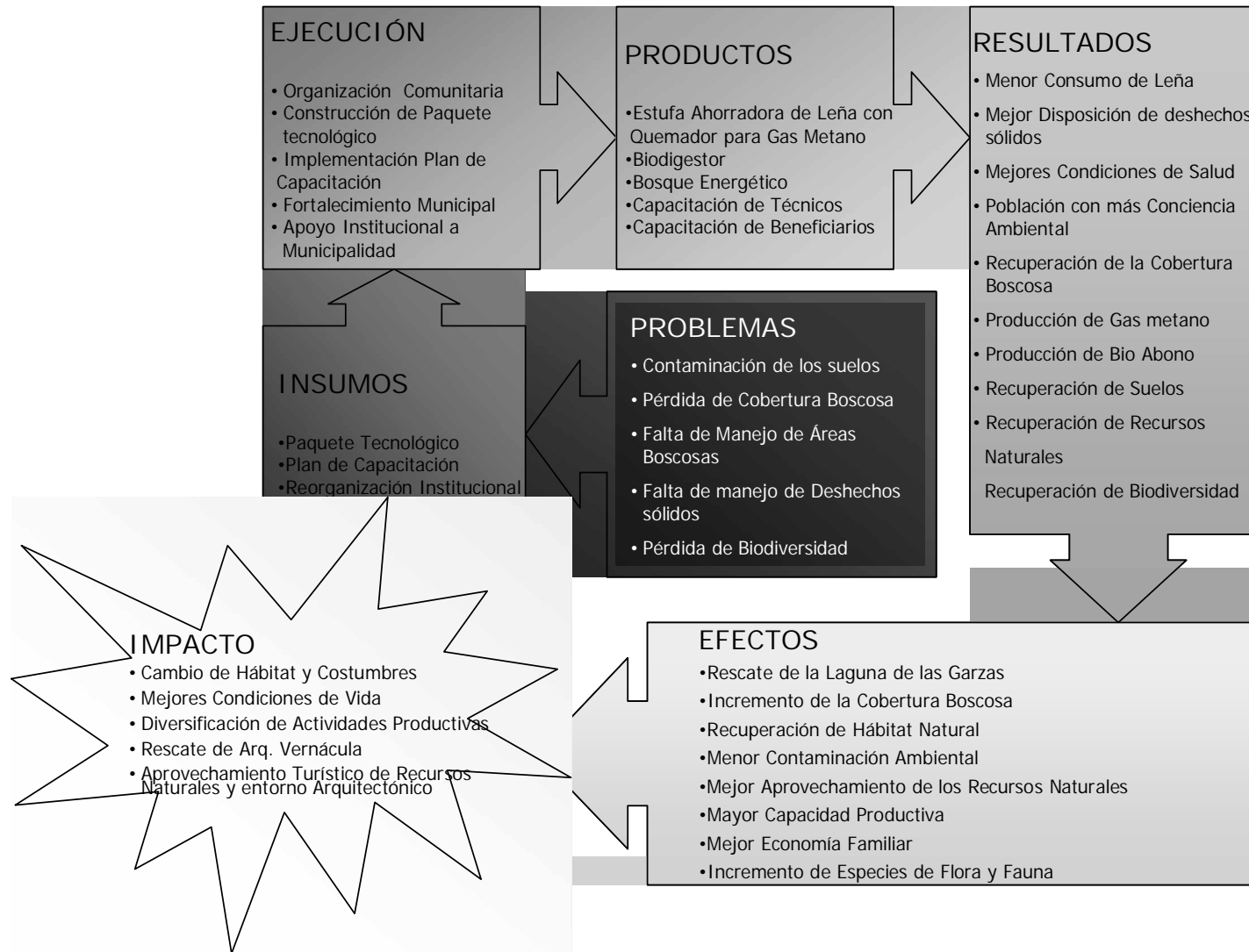
El proceso de ejecución, contempla los pasos necesarios para poder llevar a la realidad la implementación del Paquete Tecnológico y del Plan de Capacitación.

Los productos incluyen los diferentes componentes físicos y de capacitación que ayudarán a obtener como resultados esperados, el cambio de conducta, de incremento de la conciencia ambiental y mejor aprovechamiento de los recursos naturales del área.

Se espera que los efectos que se ocasionen con el mejoramiento del medio ambiente, la recuperación de la cobertura boscosa, del hábitat natural y de la biodiversidad, así como el incremento en la capacidad productiva y el mejoramiento de la economía familiar, impacten positivamente, mejorando las condiciones de vida de los pobladores mediante la diversificación de las actividades productivas, el rescate de la arquitectura vernácula local y el futuro aprovechamiento turístico de los recursos naturales y del entorno arquitectónico con que cuenta el municipio.

DIAGRAMA No. 4

CADENA DE EFECTOS



CONCLUSIONES

GENERALES

- Conforme a los datos estadísticos disponibles, con base en el XI Censo de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística del año 2002, se ha establecido el gran impacto ambiental que ha sufrido la Región Nor-occidental, debido al uso irracional e intensivo de los recursos naturales por parte de las poblaciones asentadas en el área.
- Según los resultados de la encuesta realizada en San Antonio Ilotenango, debido a los efectos de la degradación ambiental, los pobladores se han vuelto más conscientes del daño causado al medio ambiente.
- Conforme a los datos de la encuesta, la mayoría de los pobladores desea ser beneficiado con proyectos novedosos que les ayuden a mejorar el medio ambiente, y su situación económica, y se encuentran dispuestos a colaborar con su mano de obra no calificada, así como a capacitarse.
- Se detectó que falta un plan de capacitación integrado dirigido hacia los técnicos y los beneficiados, a efecto de obtener el mayor beneficio de los proyectos impulsados.
- De la misma manera, se detectó que no existe un plan de seguimiento post-construcción que verifique el buen uso y mantenimiento de los proyectos.

- Las poblaciones generalmente no cuentan con la capacidad de organizarse, identificar problemas, priorizar y gestionar sus propios proyectos ante las instituciones donantes.
- Se estableció que la mayoría de las Instituciones no ha mantenido una línea de coordinación que permita promover y construir proyectos de manera integral y ordenada.
- La mayoría de los proyectos se generan más por una decisión o compromiso político, que con bases técnicas.
- Los proyectos generalmente no van acompañados por otros que puedan ser complementarios a la necesidad central, siempre se han realizado de manera independiente entre sí.
- Según las entrevistas realizadas a funcionarios de diversas Instituciones, se evidenció un alto grado de celo en cuanto a proporcionar información relativa a los proyectos que se generan, así mismo, que varios estudios valiosos se han traspapelado o extraviado, perdiéndose información importante.
- En la mayoría de los proyectos no se ha dado impulso al uso de materiales locales y de sistemas constructivos tradicionales mejorados técnicamente, sino que se ha utilizado materiales cuyas condiciones de fabricación y traslado encarece significativamente los costos de construcción en detrimento de la cobertura.
- Los problemas prioritarios identificados en San Antonio Ilotenango, son los siguientes:
 - Falta de tratamiento de aguas negras.
 - Falta de manejo de la basura.
 - Deficiencia en la deposición de excretas.
 - Falta de manejo forestal.
 - Alto consumo de leña para cocinar.
 - Pérdida del hábitat con la consecuente desaparición de flora y fauna local.
 - Contaminación del suelo y el agua por excesivo uso de agroquímicos.

RECOMENDACIONES

GENERALES

- Redefinir las funciones de cada una de las Instituciones que generan proyectos de índole social, basándose en las fortalezas que cada una tenga, a manera de delimitar el campo de acción de las mismas, en aras de una mayor efectividad.
- En el presente caso se recomienda que para la construcción de las estufas, intervengan principalmente el Fondo de Inversión Social y/o el Fondo Nacional para la Paz; para la construcción de los biodigestores sea el Ministerio de Energía y Minas, y finalmente, para el Bosque Energético que sea el Instituto Nacional de Bosques.
- Establecer una Institución rectora que dirija las acciones a nivel Nacional, de todas las Instituciones y Fondos Operativos, para tener mayor orden y obtener mejores resultados con los proyectos que se realicen, en este caso se sugiere al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Supeditar siempre la generación de proyectos, a un Diagnóstico Técnico (Multidisciplinario) específico de la población que se vaya a beneficiar, en el que se detecten las condiciones ambientales imperantes, las necesidades prioritarias y las expectativas de la población local.
- Que prevalezcan los criterios Técnicos sobre los Políticos para la generación de proyectos sociales, y que se proyecten a una demanda de por lo menos 20 años en el futuro.

- Procurar la constante capacitación del personal Técnico de las diferentes Instituciones involucradas, para que la aplicación práctica de los proyectos sea más efectiva, recomendamos que sea el Intecap una de las Instituciones encargadas de proveer las capacitaciones a nivel Nacional.
- Fortalecer la etapa de Diagnóstico de las comunidades, procurando que equipos multidisciplinarios sean los encargados de realizar la actividad.
- Procurar que las capacitaciones a las poblaciones beneficiadas, sean impartidas por personal con la preparación técnica adecuada en el campo que corresponda.
- Poner en práctica un Plan de Seguimiento post construcción, para evaluar resultados de uso, rendimiento, mantenimiento y satisfacción del usuario, de los proyectos que se generen.
- Trasladar este tipo de proyectos a los Epesistas de diferentes Facultades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como la de Arquitectura, Agronomía, Ingeniería y Ciencias Económicas, por ejemplo, a efecto de darle seguimiento a las propuestas en la práctica.

FUENTES DE

CONSULTA

FUENTES DE CONSULTA PRIMARIAS (Entrevistas)

INSTITUCIÓN	NOMBRE	CARGO	FECHA
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	Arq. Sergio Véliz	Vice Ministro	26-02-04
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	Ing. Abelardo Pérez Zamora	Asesor Unidad de Cambio Climático	26-02-04
Congreso Nacional de la República	Arq. Rafael Méndez Gómez	Diputado por Mixco, Comisión de Medio Ambiente	19-03-04
Dirección de Energía y Minas	Ing. Oscar Alvarado	Consultor	14-04-04
Dirección de Energía y Minas	Ing. Marco Antonio Dávila Recinos	Director General de Energía y Minas	14-04-04
Fondo de Inversión Social (Guatemala)	Ing. Byron Paúl Tillsman	Director UCOSE	14-05-04
Fondo de Inversión Social (Guatemala)	Ing. Rafael Valladares	Asesor Gerencia de Medio Ambiente	14-05-04
Fondo de Inversión Social (Guatemala)	Lic. Mark Chang	Director de Comunicación Social	14-05-04
Fondo de Inversión Social (Quiché)	P. Agrónomo Edgar Larín	Sub-delegado	31-08-05
Fondo de Inversión Social (Quiché)	Cristian Blanco	Técnico	31-08-05
Fondo Nacional para la Paz	Lic. Edgar Ajcip	Director General	23-04-04
Fondo Nacional para la Paz	Arq. Franz Burmester	Técnico	22-04-04
Fondo Nacional para la Paz	Arq. Elizabeth García	Directora Departamento de Evaluación	28-04-04
Instituto Nacional de Bosques	Ing. Luis Carlos Donado	Coordinador de Investigación Forestal	22-06-04
Instituto Nacional de Bosques	Ing. Rony Granados	Consultor	18-05-05
Unidad Ejecutora de Conservación Vial	Ing. Luis Ricardo Batres Bianchi	Coordinador de Planificación	04-06-04
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT)	Ing. Guillermo Ariel Godínez Barrios	Consultor	12-03-04
Secretaría de la Paz	Arq. Eduardo Aguirre Cantero	Director	10-02-04
Independiente	Arq. Osmar Velasco	Consultor	27-08-04
Facultad de Agronomía	Ing. Mario Saravia	Ingeniero Forestal	17-04-05
Gremial Forestal de Guatemala	Ing. Giuseppe Dal Bosco	Gerente General	02-02-05

FUENTES DE CONSULTA ELECTRONICAS

- <http://www.ecouncil.ac.cr/centroam/conama/prefor.htm>
Diagnóstico y propuesta de Políticas para el sector forestal
- <http://www.ecouncil.ac.cr/centroam/conama/ley.htm>
Ley de Protección y Mejoramientos del Medio Ambiente
- <http://www.ecouncil.ac.cr/centroam/conama/perfil.htm>
Perfil Ambiental de la República de Guatemala
- <http://www.ecouncil.ac.cr/centroam/conama/plan.htm>
Plan de Acción Ambiental
- <http://www.ecouncil.ac.cr/centroam/conama/forest.htm>
Diagnóstico y Políticas que afectan al sector forestal
- <http://www.ecouncil.ac.cr/centroam/conama/estr.htm>
Estrategia nacional de Educación Ambiental
- <http://www.ecouncil.ac.cr/centroam/conama/resid.htm>
Análisis Sectorial de Residuos Sólidos
- <http://www.concyt.gob.gt>
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- <http://www.inab.gob.gt>
Instituto Nacional de Bosques
- <http://www.maga.gob.gt>
Ministerio de Agricultura y Ganadería
- <http://www.mem.gob.gt>
Ministerio de Energía y Minas
- <http://www.intecap.gob.gt>
Instituto Técnico de Capacitación y Productividad

FUENTES DE CONSULTA BIBLIOGRAFICAS

- GUIA DE LAS PARCELAS FORESTALES DE GUATEMALA
CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL FORESTAL
Martínez H., H. A. Zanotti, R. Herrera, R. Padilla, F. Morán.
1984.
IICA, Doc. 060.
279 páginas
- CASA ECOLÓGICA AUTOSUFICIENTE (PARA CLIMAS
TEMPLADO Y FRIO)
Deffis Caso, Armando.
CENTRO DE INFORMACIÓN DE ARQUITECTURA
728 D 313.
la parte 348 páginas t IIa parte 366 páginas
- LETRINAS
INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL
Arq. Ortega de Méndez, Ileana.
1995
24 páginas
- LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL
DEPARTAMENTO DE RELACIONES PÚBLICAS
34 páginas
- SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN
GUATEMALA
INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL
Biólogo Sandoval Calderón, Otto Rene.
INFORME DE 1994.
6 páginas
- UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ENERGÍA SOLAR, POSIBLES APLICACIONES PARA GUATEMALA
EN EL CAMPO DE LA TECNOLOGÍA
Castillo Valdez, Álvaro. 1981.
CICON, Tesis 1884.
161 páginas
- UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE
FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE BIODIGESTORES
EN UNA COMUNIDAD
Pérez Santiago, Francisco Ricardo. 1985.
CICON, Tesis 2231.
77 páginas
- UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
COCINAS SOLARES PARA USO EN EL ÁREA RURAL.
Lemus Guzmán, Juan Francisco. 1989.
CICON, Tesis 2930 B.
99 páginas
- UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS DE GANADO
PORCINO Y BOVINO. PRODUCCIÓN DE BIOGAS Y BIOABONO.
Cabrera Martínez, Reginaldo. 1987.
CICON, Tesis 2321.
71 páginas
- NORMAS DE DISEÑO, ESPECIFICACIÓN DE CONSTRUCCIÓN,
LISTADO DE MATERIALES, USO, OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO, VENTAJAS Y DESVENTAJAS, Y PLANOS
TÍPICOS DE LAS LETRINAS DE HOYO SECO, VENTILADA Y
ABONERA SECA FAMILIAR.
Ing. Gómez, Estuardo.
UNICEF.
25 páginas y planos

- PLAN DE ACCIÓN FORTALECIMIENTO AMBIENTAL DEL FIS. FONDO DE INVERSIÓN SOCIAL
Ochoa, Martín Humberto. 1998.
68 páginas
- DIAGNÓSTICO SOBRE LOS SISTEMAS AGROENERGÉTICOS EN GUATEMALA
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA
Palomo, Ana María. 1987
IICA, Doc. 810
55 páginas
- ESTUDIO SOBRE LEÑA EN HOGARES, PEQUEÑA INDUSTRIA Y DISTRIBUIDORES DE GUATEMALA.
CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
Martínez, Héctor. 1982
IICA, Doc. 133
15 páginas
- TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS (SOLUCIONES LOCALES)
Opazo Gutiérrez, Mario. 1992
Santa Fe Bogotá, Colombia.
28 páginas
- TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN DE LEÑA EN FINCAS PEQUEÑAS
Salazar Turrialba, Rodolfo. 1985.
Costa Rica.
36 hojas
- COMBUSTIÓN DIRECTA DE LEÑA
ESTUFAS MEJORADAS
Urizar Méndez, César.
Pineda, Hugo Rolando.
Abril 1989
11 páginas
- ESPECIES PARA LEÑA.
CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA, 1984.
CINFOR 00334 C.3
- PROGRAMA NACIONAL DE BOSQUES ENERGÉTICOS, MARCO GENERAL Y SU ELABORACIÓN.
MINISTERIO DE ENERGÍA, SEGEPLAN
INSTITUTO NACIONAL FORESTAL, 1984.
CINFOR 01 140.
70 páginas
- DIAGNÓSTICO SOBRE PROYECTOS DE ESTUFAS MEJORADAS EJECUTADOS EN GUATEMALA.
DIRECCIÓN GENERAL DE BOSQUES Y VIDA SILVESTRE.
1995
CINFOR 01 685.
15 páginas y 3 anexos
- PROYECTO DE ESTABLECIMIENTO DE BOSQUES ENERGÉTICOS EN SISTEMAS AGROFORESTALES.
INSTITUTO NACIONAL FORESTAL, 1986.
CINFOR 02 042.
- ESTUDIO CONJUNTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTUFA AHORRADORA DE LEÑA MEJORADA ENTRE EL FIS Y PROYECTO TEZULUTL'AN.
Baja Verapaz, 1998.
- ESTUDIO NACIONAL DE EVALUACIÓN SOBRE ESTUFAS MEJORADAS.
Guatemala, Septiembre de 1,985.
INAB 00621
87 páginas
- VIVIENDA Y SERVICIOS PÚBLICOS
CENTRO DE ESTUDIOS URBANOS Y REGIONALES
Cifuentes, Maria Isabel.
18 páginas
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, CUADROS DE CANTIDADES DE TRABAJO Y PLANOS PARA CONSTRUCCIÓN EN EDUCACIÓN.
FONDO DE INVERSIÓN SOCIAL, 1997.
50 páginas y 125 planos

- MONOGRAFÍA AMBIENTAL REGIÓN NOR OCCIDENTE. ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS SOCIALES ASIES, 1994. 179 páginas
- CARTILLA DE MANTENIMIENTO PARA EDIFICIOS ESCOLARES DEL NIVEL DE EDUCACIÓN PRIMARIA. FONDO DE INVERSIÓN SOCIAL, 1999. 76 páginas
- COMPILACIÓN DE LEYES Y ACUERDOS. MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 71 páginas
- DIRECTORIO DE ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES EN GUATEMALA.
- CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN Y DE LOS LOCALES DE HABITACIÓN CENSADOS. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2002.
- LA POLÍTICA DE LA VIVIENDA EN EL MARCO DE LOS ACUERDOS DE PAZ. MISIÓN DE VERIFICACION DE LAS NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA Resumen del informe de verificación de MINUGUA. 8 páginas
- GUÍA MUNICIPAL DE GUATEMALA INSTITUTO PARA EL DESARROLLO URBANO Y RURAL SOSTENIBLE URBES, 2da. Edición, 2002. 234 páginas
- POLÍTICA NACIONAL DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS. Acuerdo Gubernativo 163 – 2004
- DICCIONARIO GEOGRÁFICO NACIONAL Dr. Francis Gall, Atlas. Octubre 2000.
- UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA TECNOLOGÍA APROPIADA Velasco, Osmar. 1980. T(02) 292 184 páginas
- LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA ANTES Y DESPUÉS DEL TERREMOTO DE 1976 Gándara Gaborit, José Luis. 1982. Vol. I 596 páginas y Vol. II 675 páginas
- LEY DEL FONDO DE INVERSIÓN SOCIAL (Decreto 13-93).
- XI CENSO DE POBLACIÓN Y VI DE HABITACIÓN INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2002.

APENDICE 1

INDICES ESPECIFICOS

ÍNDICE DE CUADROS

No.	TÍTULO	FUENTE	PÁGINA
1	División Político Administrativa de Guatemala	Congreso de la República, Ley Preliminar de Regionalización, Decreto 70-86	2
2	Instituciones relacionadas con la Vivienda a nivel Nacional, República de Guatemala	Diagnóstico e Identificación Documental de Proyectos y Mapeo de Vivienda, 2003	41
3	División Político Administrativa de Guatemala	Congreso de la República, Ley Preliminar de Regionalización, Decreto 70-86	43
4	Datos Generales del departamento de Huehuetenango	http://www.viajeaguatemala.com	44
5	Datos Generales del departamento de Quiché	http://www.viajeaguatemala.com	45
6	Ubicación geográfica de Idiomas Mayas en Huehuetenango	INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002	48
7	Ubicación geográfica de Idiomas Mayas en Quiché	INE, Censo XI de Población y VI de Habitación, 2002	49
8	Tipología de la Vivienda Departamento de Huehuetenango	La vivienda popular antes y después del terremoto de 1976 Gándara Gaborit, José Luis. 1982.	52 y 53
9	Tipología de la Vivienda Departamento de Quiché	La vivienda popular antes y después del terremoto de 1976 Gándara Gaborit, José Luis. 1982.	54 y 55
10	Listado de Instituciones con presencia en la Región VII Nor-occidente	Entrevistas a Instituciones, 2004	72 y 73
11	Tipología de la Vivienda Municipio de San Antonio Ilotenango	Visita a la localidad, 2005.	110
12	Instituciones Gubernamentales (Og's) con presencia en el Municipio de San Antonio Ilotenango	Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2003.	114
13	Instituciones No Gubernamentales (Ong's) con presencia en el Municipio de San Antonio Ilotenango	Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2003.	115
14	Instituciones relacionadas con la Vivienda, el Medio Ambiente y la Tecnología Apropiada, nivel local, San Antonio Ilotenango, Quiché	Entrevistas a Instituciones, 2004.	115
15	Integrantes del Consejo Municipal de Desarrollo de San Antonio Ilotenango	Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2002.	116
16	Problemas, Estrategias, Programas y Proyectos	Elaboración Propia	126
17	Cuadro Resumen de la selección de los elementos del Paquete Tecnológico	Elaboración Propia	132,133,134 y 135
18	Nivel de Aceptación de las Estufas Mejoradas	Estudio Nacional de Evaluación sobre Estufas Mejoradas	139
19	Cuadro Resumen de Elementos seleccionados para el Paquete Tecnológico	Elaboración Propia	176

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

No.	TÍTULO	FUENTE	PÁGINA
1	Esquema Metodológico de la Tesis	Elaboración Propia	21
2	Organigrama Institucional del Gobierno de Guatemala	Elaboración Propia	42
3	Cronograma de Prefermentación de un Digestor tipo Chino	Velasco, Osmar. Tesis USAC, Fac. Arquitectura, Tecnología Apropiaada, 1983	132
4	Cadena de Efectos	Elaboración Propia	186

ÍNDICE DE PLANOS

No.	TÍTULO	FUENTE	PÁGINA
1	Planta de Estufa Ahorradora y de Gas	Elaboración Propia	153
2	Elevación Frontal de la Estufa	Elaboración Propia	154
3	Elevación Lateral de la Estufa	Elaboración Propia	155
4	Sección Longitudinal de la Estufa	Elaboración Propia	156
5	Detalle de Hiladas de Adobe	Elaboración Propia	157
6	Detalle de Hiladas de Ladrillo 1 y 2	Elaboración Propia	158
7	Detalle de Hiladas de Ladrillo 3 y 4	Elaboración Propia	159
8	Planta del Biodigestor tipo Chino	Elaboración Propia	162
9	Sección Longitudinal del Biodigestor	Elaboración Propia	163
10	Sección Transversal 1 del Biodigestor	Elaboración Propia	164
11	Sección Transversal 2 del Biodigestor	Elaboración Propia	165
12	Planta General de Terreno Típico con Cerco Vivo y ubicación del Biodigestor Alternativa 1	Elaboración Propia	170
13	Planta General de Terreno Típico con Cerco Vivo y ubicación del Biodigestor Alternativa 2	Elaboración Propia	171
14	Planta General de Terreno Típico con Cerco Vivo y ubicación del Biodigestor Alternativa 3	Elaboración Propia	172

ÍNDICE DE FOTOS

No.	TÍTULO	FUENTE	PÁGINA
1	Prototipo de Estufa Ahorradora CETA	Centro de Estudios sobre Tecnología Apropriada	8
2	Estufa Ahorradora tipo Plancha Modelo FIS	Fondo de Inversión Social	8
3	Letrina Abonera Seca de caseta de Duralita Modelo FIS	Archivo Personal	10
4	La Vivienda	Municipio de San Antonio Ilootenango, Visita a la localidad, 2003.	22
5	Rancho de madera	Área Rural de San Antonio Ilootenango, Visita a la localidad, 2004	24
6	Vista de Ciudad	Enciclopedia Digital Encarta, 1999.	26
7	Río Contaminado	Enciclopedia Digital Encarta, 1999.	27
8	Relleno Sanitario	Enciclopedia Digital Encarta, 1999.	29
9	Bosque	Enciclopedia Digital Encarta, 1999.	31
10	Bosque Deforestado	Enciclopedia Digital Encarta, 1999.	31
11	Vista de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.	Visita a la localidad, 2004.	50
12	Cabecera Municipal de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.	Visita a la localidad, 2004.	51
13	Vista del área rural cabecera departamental de Quiché.	Visita a la localidad, 2004.	51
14	Laguna de las Garzas, San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	97
15	Laguna de las Garzas, San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	98
16	Vista del Municipio de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	105
17	Iglesia de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	105
18	Municipalidad de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2005.	105
19	Viviendas de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	105
20	Viviendas de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	106
21	Viviendas de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	107
22	Viviendas de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	108
23	Viviendas de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	108
24	Viviendas de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	108
25	Viviendas de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	109
26	Cubiertas de Viviendas de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	109
27	Viviendas de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2004.	109
28	Servicio Sanitario de una vivienda en San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2005.	117
29	Basurero Clandestino en San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2005.	118
30	Leña en una vivienda de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2005.	118
31	Estufa en vivienda de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2005.	119
32	Vista del área rural de San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2005.	119
33	Laguna de Las Garzas, San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2005.	120
34	Basurero Clandestino en San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2005.	121
35	Basurero Clandestino en San Antonio Ilootenango	Visita a la localidad, 2005.	121
36	Fotografía Aérea, Municipio de San Antonio Ilootenango	Instituto Geográfico Nacional, 1991.	121

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	TÍTULO	FUENTE	PÁGINA
1	Documentos por Línea Temática y Biblioteca consultada	Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda, CIFA, 2003.	4
2	Cantidad de documentos por Región y Línea Temática	Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda, CIFA, 2003.	5
3	Documentos realizados por Línea Temática	Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda, CIFA, 2003.	6
4	Documentos realizados por Décadas	Diagnóstico e Identificación de Proyectos y Mapeo de Vivienda, CIFA, 2003.	6
5	Hogares Deficitarios de Servicios	Estrategia para la implementación de la Política de Vivienda y Asentamientos Humanos	14
6	Por condición de Tenencia de Vivienda, Huehuetenango	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002.	70
7	Por condición de Tenencia de Vivienda, Quiché	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002.	70
8	Ventajas en Estufas Ahorradoras encontradas por Usuarios a Nivel Nacional	Estudio Nacional de Evaluación sobre Estufas Mejoradas	140

ÍNDICE DE TABLAS

No.	TÍTULO	FUENTE	PÁGINA
1	Plantaciones Forestales Comunes y Privadas	Monografía Ambiental de la Región Nor occidental, ASIES 1994.	9
2	Bosques Naturales de la Región VII	Monografía Ambiental de la Región Nor occidental, ASIES 1994.	10
3	Población Urbana y Rural	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	12
4	Tasa de Crecimiento Poblacional	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	12
5	Densidad de la Población	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	12
6	Viviendas Particulares por tipo de Local	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	12
7	Forma de Eliminación de la basura por Vivienda	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	13
8	Cobertura Boscosa Actual	or_mun.xls">http://www.inab.gob.gt/espanol/inab/productos/mapas/mapa%20cob2001/area_cobf>or_mun.xls	13
9	Priorización de la Atención, República de Guatemala, Comisión Nacional del Medio Ambiente	Plan Nacional de Acción Ambiental	13
10	Extensión Territorial de la Región VII	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	46
11	Población de la Región Nor occidente en 2002	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	46
12	Población Urbana y Rural de la Región Nor occidente en	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	47
13	Viviendas Particulares por Tipo de Local	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	56
14	Materiales predominantes en Muros Exteriores	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	56
15	Materiales predominantes en Techos	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	57
16	Materiales predominantes en Pisos	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	57
17	Tipo de Alumbrado Región Nor occidente	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	57
18	Tipo de Servicio de Agua Región Nor occidente	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	58
19	Tipo de Servicio Sanitario Región Nor occidente	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	58
20	Vías Terrestres Región Nor occidente	Inventario del Fondo de Conservación Vial	59
21	Distancias entre Cabeceras Departamentales	Dirección General de Caminos	59
22	Forma de Eliminación de la Basura por Vivienda	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	59
23	Medio Utilizado para Cocinar	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	60
24	Suelos de la Región Nor occidente	Monografía Ambiental de la Región Nor occidental, ASIES 1994.	63
25	Capacidad de Uso de la Tierra, Huehuetenango	Atlas Temático de la República de Guatemala, MAGA 2002	69
26	Capacidad de Uso de la Tierra, Quiché	Atlas Temático de la República de Guatemala, MAGA 2002	69
27	Condición de Tenencia de Local de Habitación	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	70
28	Resumen de Municipios con índices más críticos en la Región	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	74
29	Programas por Institución departamento de Huehuetenango	Entrevista a Instituciones	75
30	Programas por Institución departamento de Quiché	Entrevista a Instituciones	75
31	Medio utilizado para cocinar	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	83
32	Cobertura Boscosa Actual	http://www.inab.gob.gt	83
33	Forma de Eliminación de la Basura por Vivienda	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	85
34	Cobertura Boscosa Actual, Departamento de Quiché	or_mun.xls">http://www.inab.gob.gt/espanol/inab/productos/mapas/mapa%20cob2001/area_cobf>or_mun.xls	89

ÍNDICE DE TABLAS

No.	TÍTULO	FUENTE	PÁGINA
35	Explotación de leña, Departamento de Quiché	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	89
36	Actividades Económicas, Departamento de Quiché	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	90
37	Falta de Tratamiento de la Basura, Departamento de Quiché	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	90
38	Falta de Tratamiento de Agua Servida, Departamento de Quiché	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	91
39	Viviendas con Chorro Propio, Departamento de Quiché	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	91
40	Viviendas con Energía Eléctrica, Departamento de Quiché	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	92
41	Viviendas con Muros de Adobe, Departamento de Quiché	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	92
42	Viviendas con Techos de Teja, Departamento de Quiché	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	93
43	Comunidades, Población y Distancias respecto a la Cabecera Departamental	Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2003	98
44	Población por Edades en San Antonio Ilotenango	Encuesta a Particulares, 2004.	100
45	Crecimiento Poblacional, en San Antonio Ilotenango	Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2003	100
46	Indicadores Varios, en San Antonio Ilotenango	Centro de Salud de San Antonio Ilotenango, 2004.	101
47	Principales Diagnósticos de Consultas en Salud	Centro de Salud de San Antonio Ilotenango, 2004.	101
48	Mortalidad General, en San Antonio Ilotenango	Centro de Salud de San Antonio Ilotenango, 2004.	102
49	Principales Causas de Mortalidad Infantil	Centro de Salud de San Antonio Ilotenango, 2004.	102
50	Niveles de Desnutrición, en San Antonio Ilotenango	Centro de Salud de San Antonio Ilotenango, 2004.	103
51	Actividades a que se dedican los Hombres	Encuesta a Particulares, 2004.	103
52	Calidad de la Vivienda, material de las Paredes y Techos, en San Antonio Ilotenango	Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2003	111
53	Número de Hogares con Servicio de Energía Eléctrica, en San Antonio Ilotenango	Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2003	112
54	Servicios Comerciales en las Comunidades y en el Área Urbana, San Antonio Ilotenango	Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2003	112
55	Equipamiento por comunidades, San Antonio Ilotenango	Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2003	113
56	Por Tipo de Servicio Sanitario, en San Antonio Ilotenango	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	118
57	Medio Utilizado para cocinar, en San Antonio Ilotenango	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	119
58	Cobertura Boscosa, San Antonio Ilotenango	or_mun.xls">http://www.inab.gob.gt/espanol/inab/productos/mapas/mapa%20cob2001/area_cobf>or_mun.xls	119
59	Eliminación de basura, San Antonio Ilotenango	XI Censo de Población y VI de Habitación, INE 2002	121
60	Integración de Costos, Estufa Ahorradora con quemador	Elaboración Propia	173
61	Integración de Costos, Biodigestor 12 metros cúbicos	Elaboración Propia	174
62	Población a Beneficiar con Implementación de Paquete Tecnológico	Elaboración Propia	175

ÍNDICE DE MAPAS

No.	TIÍTULO	FUENTE	PÁGINA
1	División Político Administrativa de Guatemala	Congreso de la República, Ley preliminar de Regionalización, decreto 70-86	2
2	División Político Administrativa de Guatemala, departamento de Huehuetenango	Congreso de la República, Ley preliminar de Regionalización, decreto 70-86	44
3	División Político Administrativa de Guatemala, departamentos de Quiché	Congreso de la República, Ley preliminar de Regionalización, decreto 70-86	45
4	Zonas de Vida, Región Nor occidente	Monografía Ambiental de la Región Nor occidental, ASIES 1994.	62
5	Mapa de Suelos, Región Nor occidente	Monografía Ambiental de la Región Nor occidental, ASIES 1994.	64
6	Cubierta Forestal por Clase de Bosque	Monografía Ambiental de la Región Nor occidental, ASIES 1994.	66
7	Cobertura y Uso de la Tierra	Monografía Ambiental de la Región Nor occidental, ASIES 1994.	68
8	Proyectos de Estufas Ahorradoras de leña en Huehuetenango	Entrevista a Instituciones, 2004.	76
9	Proyectos de Acueductos y Bombas Manuales en Huehuetenango	Entrevista a Instituciones, 2004.	77
10	Proyectos de Letrinización, en Huehuetenango	Entrevista a Instituciones, 2004.	78
11	Proyectos de Estufas Ahorradoras de leña en Quiché	Entrevista a Instituciones, 2004.	79
12	Proyectos de Acueductos y Bombas Manuales en Quiché	Entrevista a Instituciones, 2004.	80
13	Proyectos de Letrinización, en Quiché	Entrevista a Instituciones, 2004.	81
14	Cobertura Boscosa Región VII, Año 2003	Instituto Nacional de Bosques, INAB, 2003.	84
15	Municipio de San Antonio Ilotenango, Departamento de Quiché	Oficina Municipal de Planificación de San Antonio Ilotenango, 2003	97
16	Ubicación de Comunidades, San Antonio Ilotenango	Instituto Nacional de Estadística, 1980	104
17	Cobertura Boscosa Región VII, Año 2003	Instituto Nacional de Bosques, INAB, 2003.	120
18	Identificación de Sectores con Servicio de Drenajes, San Antonio Ilotenango	Instituto Nacional de Estadística, 2002 y visita a la localidad, 2005.	123
19	Localización de Basureros Clandestinos, San Antonio Ilotenango	Instituto Nacional de Estadística, 2002 y visita a la localidad, 2005.	124
20	Identificación de Áreas con Pérdida de Biodiversidad, San Antonio Ilotenango	Instituto Nacional de Estadística, 2002 y visita a la localidad, 2005.	125
21	Sectores para Implementación de estufas y Biodigestores, San Antonio Ilotenango	Instituto Nacional de Estadística, 2002 y visita a la localidad, 2005.	166

APÉNDICE 2

MARCO LÓGICO

DEL PROYECTO

DE GRADUACIÓN

Universidad de San Carlos de Guatemala**Facultad de Arquitectura****Título del Proyecto de Graduación: PAQUETE TECNOLÓGICO PARA MITIGAR EL DETERIORO AMBIENTAL DESTINADO A LA VIVIENDA RURAL DE LA POBLACIÓN EN POBREZA Y POBREZA EXTREMA DE LA REGION NOR-OCCIDENTE DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.**

Nombre Unidad: CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA	Responsables: Silvia Alcahé Izaguirre y Luis Giovanni Balconi
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
<p>FIN ¿Para qué?</p> <p>La Facultad de Arquitectura de USAC, se proyecta hacia la población rural en situación de pobreza y pobreza extrema, proponiendo la implementación de tecnología apropiada en las viviendas rurales para mitigar el impacto ambiental y mejorando la calidad de vida de sus habitantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo cultural y tecnológico de los pobladores del área rural en función del mejoramiento de la calidad de vida, el desarrollo social y económico de sus habitantes. • Los pobladores de las áreas rurales mejoran su cultura y su conciencia en relación con el medio ambiente que les rodea. • Los pobladores de las áreas rurales mejoran su calidad de vida eliminando las fuentes de contaminación exógenas o intrínsecas a su vivienda. • Los pobladores de las áreas rurales mejoran su economía mediante el aprovechamiento de energía alternativa y el uso de fertilizantes orgánicos de bajo costo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Región de atención establecida como la número VII comprendida por los Departamentos de Huehuetenango y del Quiché. • Comunidades atendidas de dicha región. • Instituciones contactadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Suficiente conciencia acerca de la problemática ambiental e interés en participar en el proyecto. • Instituciones Gubernamentales y Financieras requieren estudios técnicos. • La Universidad mantiene su proyección hacia la sociedad mediante la planificación, ejecución y evaluación de proyectos de beneficio general.

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
<p>PROPÓSITO ¿Por qué se lleva a cabo el proyecto?</p> <p>Asistencia técnica con relación a los temas de tecnología apropiada, de la deforestación, de la contaminación ambiental y los problemas de salud de las poblaciones del área rural en pobreza y pobreza extrema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia técnica a las poblaciones en estudio mediante la identificación de problemas, propuesta de soluciones y creación de plan piloto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos de tesis relacionados con el tema. • Políticas, leyes y reglamentos relacionados. • Base de datos, documentos, boletines, etc. • Informes de EPS. • Informes de Instituciones gubernamentales y No Gubernamentales relacionadas con el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe voluntad política para impulsar las medidas correctivas necesarias. • El problema de la vivienda rural y su impacto en el medio ambiente no ha sido resuelto, no obstante existen varias instituciones dirigidas a solucionar el mismo. • Soluciones aplicadas requieren de una revisión general de logros, y de una mejor implementación y seguimiento.

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
<p>COMPONENTES ¿Qué debe producir?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beneficio social dentro del campo de la arquitectura. • Evaluación e Investigación en cuanto a la situación de los asentamientos humanos rurales, impactos ambientales y avance de degradación ambiental. • Estudiante-investigador con sensibilidad y sentido de solidaridad. • Capacitación: Cómo utilizar tecnología apropiada, cómo reforestar para obtener leña, etc. • Asistencia técnica: <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer los modelos de tecnología apropiada a ser utilizados. 2. Cartillas de capacitación para el uso de tecnologías apropiadas. 3. Promover futuros estudios multidisciplinarios en relación con el tema. 4. Establecer mecanismos para evaluaciones de impacto ambiental estratégicas. • Investigación en tecnología apropiada. • Información y documentación (base de datos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de proyectos y estudios realizados (líneas de investigación establecidas) • Análisis de proyectos de tecnología apropiada previos y sus logros. • Compromiso de los pobladores e instituciones involucrados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de proyectos y estudios realizados. • Listado de Instituciones y organizaciones no gubernamentales identificadas. • Cuadros de resumen de análisis realizados. • Proyecto de cartilla de capacitación. • Documentos de manifestación de interés de pobladores y de instituciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecha el conocimiento adquirido mediante estudios y proyectos previos. • Se establecen los modelos más apropiados para ser aplicados en el área de estudio. • Se realizan propuestas de modelos mejorados con aplicación al área de estudio. • Se definen las normas técnicas aplicables para la ejecución futura del proyecto. • Se proyectan los recursos económicos necesarios para la implementación del proyecto. • Se promueve el apoyo del programa de Diseño Gráfico para la diagramación sistematizada de la cartilla de capacitación. • Se promueve el apoyo de otras unidades académicas para complementar la propuesta. • Se motiva a la participación de los pobladores mediante la comprensión de la problemática y sus efectos.

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
<p>ACTIVIDADES ¿Cómo?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer logros que se han trazado las instituciones de investigación y de ejecución, nacionales y privadas en cuanto al tema de la tecnología apropiada y del ambiente. • Identificar proyectos de investigación relacionados. • Identificar proyectos realizados en el área de estudio. • Analizar Políticas, leyes y reglamentos aplicables. • Identificar Instituciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas. • Integrar banco de datos de referencia. • Establecer modelos de tecnología apropiada adecuados. • Proponer modelos mejorados adaptados al área de estudio. • Proponer contenido de cartilla de capacitación. • Proponer mecanismos de evaluación del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizan cuadros resumen de los estudios y proyectos realizados. • Se identifican los modelos más apropiados para su aplicación. • Se modifican los modelos para adaptarlos al campo de estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bibliografía existente para ser consultada. • Bases de datos de estudios y proyectos previos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con información de base en las instituciones identificadas. • Existen proyectos susceptibles de ser verificados. • Se cuenta con experiencias previas de aplicaciones de tecnología apropiada. • Existe falta de complementación en los aspectos de la capacitación y del seguimiento.

APÉNDICE B

RECURSOS, TÉCNICAS

E INSTRUMENTOS

UTILIZADOS

CONTENIDO	RECURSOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS
<p>CAPÍTULO I Marco Conceptual</p>	<p>El primer acercamiento al Proyecto de Graduación fue por medio de la investigación documental y mapeo realizado en CIFA, para la formación del CEVI. Se utilizó el instrumento de "Identificación Documental y Mapeo de Vivienda", desarrollado por 14 estudiantes en proceso de graduación para detectar vacíos en las investigaciones dirigidas al estudio de la vivienda, realizadas por varios centros de estudios universitarios, orientados a la arquitectura y urbanismo. Por medio de este instrumento, se distribuyó el tema de estudio, definiendo una Región del país y temática de vivienda distinta para cada grupo (siete grupos), asignando para esta investigación la Región VII Nor Occidente (Departamentos de Huehuetenango y Quiché) y la temática de Vivienda.</p> <p>En los documentos incluidos en el Mapeo se detectó que solamente 16 documentos están dirigidos a la Región VII, encontrándose la existencia de vacíos en las temáticas de Tecnología Apropiada y Medio Ambiente.</p> <p>Para la realización del Marco Conceptual se consultaron fuentes de datos indirectas como lo fueron Datos estadísticos reflejados en el Censo VI de Habitación y XI de Población de 2002 del Instituto Nacional de Estadística. INE, fuentes Bibliográficas, Leyes, Reglamentos y Políticas.</p>

CONTENIDO	RECURSOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS
<p>CAPÍTULO II Marco Teórico</p>	<p>Consulta de fuentes indirectas como es el caso de tesis, documentos relacionados con el tema, páginas electrónicas de instituciones nacionales e internacionales que se dedican a la protección y conservación del medio ambiente y a temas específicos de Tecnología Apropiada.</p>

CONTENIDO	RECURSOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS
<p>CAPÍTULO III Marco Institucional</p>	<p>Se realizaron consultas de Leyes, Reglamentos y Políticas, relacionadas con la vivienda, la tecnología y el medio ambiente. Consulta del marco legal que rige el país respecto a vivienda. Se realizaron entrevistas a Funcionarios del Congreso de la República, Arq. Rafael Méndez Gómez, Diputado por Mixco comisión de Medio Ambiente así como al Viceministro de Medio Ambiente y Recursos Nacionales Arq. Sergio Véliz, Ing. Abelardo Pérez Zamora Asesor de la Unidad de Cambio Climático, Dirección de Energía Y Minas Ing. Marco Antonio Dávila Recinos. Entrevistas a Funcionarios de Instituciones relacionadas con la Vivienda como: CONCYT, FOGUAVI, FONAPAZ, FONTIERRA, FIS.</p>

CONTENIDO	RECURSOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS
<p>CAPÍTULO IV Marco Referencial</p>	<p>Consulta de fuentes directas e indirectas. Se consultaron enciclopedias, documentos, tesis, datos reflejados durante el Censo 2002 del INE. Monografía ambiental Región VII de ASIES.</p> <p>Entrevista con Funcionarios de Instituciones con presencia en la Región, para determinar los programas y proyectos ejecutados o en etapa de ejecución sobre tecnología apropiada para los departamentos de la Región VII.</p> <p>Para la georeferenciación se tabularon los datos recabados en las distintas instituciones que proporcionaron información sobre los proyectos de tecnología apropiada realizados en la Región.</p> <p>Para determinar el municipio con los índices más críticos relativos a los aspectos tecnológicos y ambientales se tomaron como referencia los datos del Censo 2002 del INE, y de los menos atendidos por proyectos de instituciones, Municipio seleccionado: San Antonio Ilotenango.</p> <p>Visita de Campo: Se realizaron entrevistas con las autoridades del Municipio de San Antonio Ilotenango, Alcalde Sr. Diego Vicente, Lic. Domingo Chávez, Jefe de Oficina de Planificación Municipal, Dr. Tomás Zacarías Director del Centro de Salud.</p> <p>Se tomaron fotografías de las características del lugar.</p> <p>Para definir la muestra a evaluar, la Arq. Alba Fernández, Asesora del Proyecto de Graduación, nos asesoró sobre los criterios que más se adecuaban para el cumplimiento de los objetivos del estudio.</p>

Para la recopilación de datos por medio de la encuesta se contó con la colaboración de los Alcaldes Auxiliares: Sres. Santiago Lucas Lobos, Sr. Juan González Cho, Sr. Antonio Aj Pop San Pop y el Sr. Juan Mucon Aj Pop. Logrando con su ayuda la confianza y participación de los entrevistados, aclarando desde un principio los fines académicos e investigativos de esta actividad. La encuesta se estructuró en dos partes: una en la que se requería datos generales de los encuestados, así como tipo de vivienda, servicios básicos entre otros; la otra parte consistió en preguntas directas relacionadas con la que se pretendía que los habitantes respondieran de acuerdo a su realidad y sentir ante el beneficio de anteriores proyectos y si han recibido alguna capacitación para el uso de los mismos.

La tabulación de los datos fue realizada por los sustentantes, por medio del programa de Excel formando una base de datos del sentir de la población respecto a proyectos de tecnología apropiada. Se realizaron gráficas, las cuales se incluyen en el apéndice 2.

CONTENIDO	RECURSOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS
<p>CAPÍTULO V Propuesta de Paquete Tecnológico</p>	<p>Se analizaron estudios sobre Estufas Ahorradoras de leña efectuados anteriormente, así como de Biodigestores, para lo cual se contó con la asesoría de Arq. Osmar Velasco.</p> <p>Para la propuesta de un Bosque Energético se entrevistó al Ingeniero Agrónomo Mario Saravia en la Facultad de Agronomía de la USAC. Así como también de la colaboración del Ing. Guisepppe Dal Bosco, Gerente de la Gremial Forestal de Guatemala, quienes nos proporcionaron información sobre especies de árboles para uso energético, y los pasos generales para el establecimiento de los bosques energéticos. También se tuvo la colaboración del Ing. Agrónomo Rony Granados del Instituto Nacional de Bosques, INAB.</p>

CONTENIDO	RECURSOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS
<p>CAPÍTULO VI Plan de Capacitación</p>	<p>Para las acciones a desarrollar en el Plan de Capacitación se elaboró una Matriz donde se plantean los procesos a seguir para su mejor uso, mantenimiento y funcionamiento de los elementos que conforman el Paquete Tecnológico, en las etapas previa y post construcción, así como la etapa de seguimiento verificación de uso y mantenimiento.</p>

APÉNDICE 4 BOLETAS DE ENTREVISTAS Y RESULTADOS

BOLETA DE ENTREVISTA INSTITUCIONES

Nombre de institución: _____

Nombre y puesto: _____

Apoyo a tecnología:

1. Letrinización: SI _____ NO _____

Cuántas: _____ Unidades Donde: _____

Cuántas: _____ Unidades Donde: _____

Cuántas: _____ Unidades Donde: _____

2. Alcantarillados sanitarios: SI _____ NO _____

Cuántos: _____ Proyectos Donde: _____

Cuántos: _____ Proyectos Donde: _____

Cuántos: _____ Proyectos Donde: _____

3. Agua Potable: SI _____ NO _____

Cuántos: _____ Proyectos Donde: _____

Cuántos: _____ Proyectos Donde: _____

Cuántos: _____ Proyectos Donde: _____

4. Reforestación: SI _____ NO _____

Área: _____

5. Estufas ahorradoras: SI _____ NO _____

Cuántas: _____ Unidades Donde: _____

Cuántas: _____ Unidades Donde: _____

Cuántas: _____ Unidades Donde: _____

6. Biodigestores: SI _____ NO _____

Cuántas: _____ Unidades Donde: _____

Cuántas: _____ Unidades Donde: _____

Cuántas: _____ Unidades Donde: _____

7. Interactúan con otras instituciones: SI _____ NO _____

Cuales: _____

De que forma: _____

Monto presupuestado para proyectos: Q _____

8. Considera que la institución estaría dispuesta a apoyar un proyecto integrado para beneficiar a diferentes comunidades:

9. COMENTARIOS ADICIONALES:

UNIDAD DE TESIS Y GRADUACIÓN - FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ENTREVISTA A PARTICULARES MUNICIPIO DE SAN ANTONIO ILOTENANGO, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ
 SILVIA OTILIA ALCAHÉ IZAGUIRRE LUIS GIOVANNI BALCONI TURCIOS

CARACTERÍSTICAS DE LAS PERSONAS		ECONOMÍA FAMILIAR	TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA	TENENCIA Y USO DE LA VIVIENDA	SERVICIOS DOMICILIARES
NOMBRE _____ EDAD _____ SEXO _____ SABE LEER Y ESCRIBIR S___ N___ ÚLTIMO GRADO _____ CUANTAS PERSONAS HABITAN LA VIVIENDA _____		CUAL ES SU OCUPACIÓN PRINCIPAL: _____ ESTÁ EMPLEADO: S___ N___ MESES DE TRABAJO AL AÑO: _____ TRABAJA LOCALMENTE: S___ N___ DONDE: _____	TIPO DE LOCAL PARTICULAR: CASA FORMAL _____ APARTAMENTO _____ PALOMAR _____ RANCHO _____ IMPROVISADA _____ AMBIENTES _____ COCINA INDEPEND. S___ N___ MATERIALES EN MUROS: LADRILLO _____ BLOCK _____ CONCRETO _____ ADOBE _____ MADERA _____ LÁMINA METÁLICA _____ BAJAREQUE _____ LEPA _____ OTRO _____	CONDICIÓN DE OCUPACIÓN: PROPIEDAD _____ ALQUILADO _____ CEDIDO _____ OTRO _____ USO DEL LOCAL: VIVIENDA _____ TIENDA _____ ALMACEN _____ BAR O CANTINA _____ COMEDOR _____ OTRO _____	TIPO DE ALUMBRADO: ELÉCTRICO _____ PANEL SOLAR _____ GAS CORRIENTE _____ CANDELA _____ OTRO _____ MEDIO UTILIZADO PARA COCINAR: ELECTRICIDAD _____ GAS PROPANO _____ GAS CORRIENTE _____ LEÑA _____ CARBÓN _____
RANGO	HOMBRE	MUJER	CANTIDAD DE MIEMBROS DE SU FAMILIA QUE TRABAJAN: _____ INGRESO PROMEDIO: _____ SALUD Y ALIMENTACIÓN COMIDAS AL DIA _____ DIETA: MAÍZ _____ LB/DIA FRIJOL _____ LB/DIA ARROZ _____ LB/DIA CARNE _____ LB/DIA VERDURAS _____ LB/DIA ENFERMEDADES COMUNES: RESPIRATORIAS _____ DIGESTIVAS _____ LESIONES _____ OTROS _____		
0-6					
7-14					
15-64					
65 (+)					
A QUE GRUPO ÉTNICO PERTENECE: _____ IDOMA QUE HABLA _____		MATERIALES EN TECHOS: CONCRETO _____ LÁMINA METÁLICA _____ ASBESTO - CEMENTO _____ TEJA _____ PAJA O SIMILAR _____ OTRO _____			SERVICIOS DOMICILIARES SERVICIO DE AGUA POTABLE: CHORRO EXCLUSIVO _____ CHORRO COMÚN _____ CHORRO PÚBLICO _____ POZO _____ CAMIÓN O TONEL _____ RIO, LAGO MANANTIAL _____ OTRO _____
ALTURA _____ METROS BRAZOS _____ METROS HOMBRO-CODO _____ METROS PIE-CINTURA _____ METROS CINTURA-HOMBRO _____ METROS		MATERIALES EN PISOS: CERÁMICO _____ LADRILLO DE CEMENTO _____ LADRILLO DE BARRO _____ TORTA DE CEMENTO _____ MADERA _____ TIERRA _____ OTRO _____			EN CASO DE LEÑA, CUANTA USA: _____ DIA FORMA DE OBTENCIÓN: COMPRA _____ CORTA _____ COSTO _____ TIEMPO _____ FORMA DE ELIMINACIÓN DE BASURA SERVICIO MUNICIPAL _____ SERVICIO PRIVADO _____ LA QUEMA _____ LA TIRA _____ LA ENTIERRA _____ OTRO _____

UNIDAD DE TESIS Y GRADUACIÓN - FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ENTREVISTA A PARTICULARES MUNICIPIO DE SAN ANTONIO ILOTENANGO, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ
 SILVIA OTILIA ALCAHÉ IZAGUIRRE LUIS GIOVANNI BALCONI TURCIOS

PROYECTOS EXISTENTES	COSTUMBRES	PROYECTOS FUTUROS
HA SIDO BENEFICIADO CON ALGUN PROYECTO COMUNITARIO: _____ DE QUE TIPO _____ INSTITUCIÓN QUE PROMOVIÓ _____ PARTICIPO DIRECTAMENTE SI _____ NO _____ COMO _____ RECIBIÓ ALGUNA CAPACITACIÓN SI _____ NO _____ QUIÉN LA IMPARTIÓ _____ AÚN LO TIENE EN USO SI _____ NO _____ COMO CALIFICARÍA EL PROYECTO: BUENO _____ REGULAR _____ MALO _____ POR QUÉ _____ _____ QUE MEJORAS LE HARÍA _____ _____ _____ PARTICIPARÍA EN UN PROYECTO SIMILAR FUTURO: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ PARTICIPARÍA EN UN PROYECTO NOVEDOSO FUTURO: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____	CONOCE DE RIESGOS PARA LA SALUD POR NO CONTAR CON DRENAJES: SI _____ NO _____ CUALES _____ _____ CONSIDERA QUE LAS AGUAS SERVIDAS DEBEN SER TRATADAS: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ CREE QUE CORTAR MUCHA LEÑA ES MALO: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ CREE QUE LOS BOSQUES SE HAN REDUCIDO ÚLTIMAMENTE: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ SABE USTED QUE LA BASURA PUEDE CLASIFICARSE: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ CREE QUE EXISTA BASURA QUE SE PUEDE REUTILIZAR: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ CONSIDERARÍA EL USO DE GAS A CAMBIO DE LEÑA: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ CONSIDERA QUE ES IMPORTANTE NO CONTAMINAR EL AMBIENTE: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____	LE GUSTARÍA UTILIZAR UNA ESTUFA QUE USE LEÑA Y GAS A LA VEZ: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ LE GUSTARÍA TENER UN BOSQUE PROPIO CERCANO PARA OBTENER LEÑA: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ CREE POSIBLE QUE DE CIERTO TIPO DE BASURA SE PUEDA OBTENER ABONO ECONÓMICO PARA SUS SIEMBRAS: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ CREE QUE DE LA MISMA MANERA TAMBIÉN SE PUEDE OBTENER GAS PARA USAR EN SU ESTUFA: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ SI SE LE PROPUSIERA UN PROYECTO QUE ALCANZARA TODOS LOS OBJETIVOS ANTERIORES, LE INTERESARÍA PARTICIPAR: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ ESTARÍA DISPUESTO A PROPORCIONAR SU MANO DE OBRA NO CALIFICADA PARA ESE PROYECTO: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____ ESTARÍA DISPUESTO A RECIBIR UNA CAPACITACIÓN COMPLETA PARA USAR CORRECTAMENTE ESTE PROYECTO: SI _____ NO _____ POR QUÉ _____

RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA ENCUESTA A PARTICULARES EN SAN ANTONIO ILOTENANGO.

Para proceder a la realización de la Medición y Validación de datos relacionados con el presente estudio, se determinó que el Universo a trabajar está comprendido por todas las viviendas rurales del Municipio de San Antonio Ilotenango y que cuentan con un espacio separado de la vivienda para cocina, siendo éstas un total de 2,244 viviendas, aplicando la fórmula siguiente:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

σ^2 Es la varianza de la población respecto a determinadas variables.

s^2 Es la varianza de la muestra, la cual podrá determinarse en términos de probabilidad como $s^2 = p(1 - p)$

se Es error estándar que está dado por la diferencia entre $(\mu - \bar{x})$ la media poblacional y la media muestral.

$(se)^2$ Es el error estándar al cuadrado, que nos servirá para determinar σ^2 , por lo que $\sigma^2 = (se)^2$ es la varianza poblacional.

Como resultado se obtuvo que la Muestra Representativa para que la Encuesta sea válida, debe tener por lo menos 340 Boletas, considerándose que se determinó el tamaño de la muestra con la fórmula utilizada cuando los datos son cualitativos, es decir para el análisis de fenómenos sociales o cuando se utilizan escalas nominales para verificar la ausencia o presencia del fenómeno a estudiar, con error estándar menor de 0.015 al 90 % de confiabilidad.

Para la elaboración de la Encuesta a Particulares se contó con la colaboración de las siguientes personas:

- Señor Diego Vicente, Alcalde Municipal.
- Licenciado Domingo Chávez, Jefe de Oficina de Planificación Municipal.
- Doctor Tomas Zacarías, Director del Centro de Salud.
- Señor Santiago Lucas Lobos, Alcalde Auxiliar.
- Señor Juan González Cho, Alcalde Auxiliar.
- Señor Antonio Aj Pop San Pop, Alcalde Auxiliar.
- Señor Juan Mucon Aj Pop, Alcalde Auxiliar.

Los datos fueron obtenidos por los pobladores de las siguientes comunidades:

- Cantón Canamixtoj.
- Cantón Chotacaj.
- Cantón Xebaquit.
- Cantón Xejip.
- Paraje Temala.
- Cantón Patzala.
- Cantón Sac Xac.
- Paraje Chuichop.
- Área Urbana.

Luego de haber llevado a cabo la Encuesta a Particulares, se presenta la interpretación de los resultados, contenidos en la tabla siguiente:

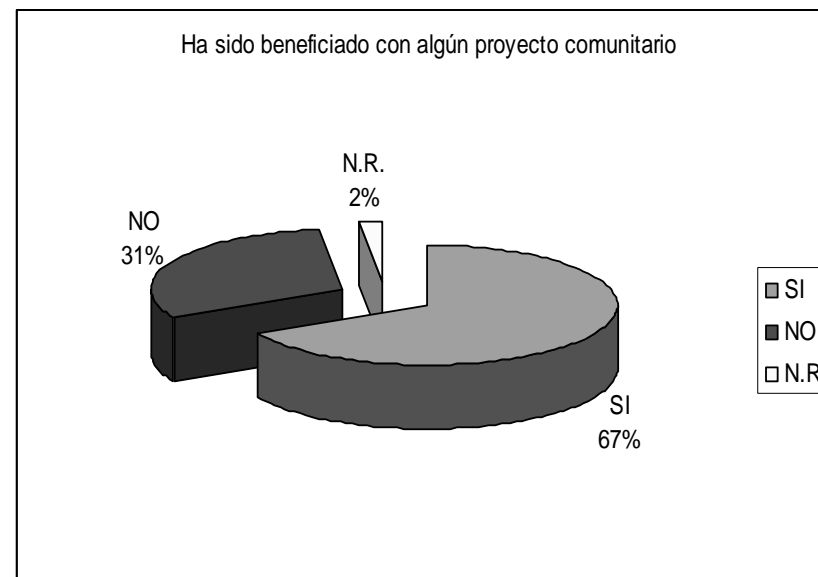
RESULTADOS DE ENCUESTA A PARTICULARES MUNICIPIO DE SAN ANTONIO ILOTENANGO DEPARTAMENTO DE QUICHÉ AÑO 2004				
1	Ha sido beneficiado con algún proyecto comunitario	67.27%	30.91%	1.82%
2	Participó directamente	50.91%	23.64%	25.45%
3	Recibió alguna capacitación	34.55%	40.00%	25.45%
4	Aún lo tiene en uso	38.18%	36.36%	25.45%
5	Participaría en un proyecto similar futuro	67.27%	18.18%	14.55%
6	Participaría en un proyecto novedoso futuro	56.36%	16.36%	27.27%
7	Conoce los riesgos para la salud por no contar con drenajes	60.00%	32.73%	7.27%
8	Considera que las aguas servidas deben ser tratadas	76.36%	14.55%	9.09%
9	Cree que cortar mucha leña es malo	87.27%	1.82%	10.91%
10	Cree que los bosques se han reducido últimamente	87.27%	1.82%	10.91%
11	Sabe usted que la basura puede clasificarse	54.55%	23.64%	21.82%
12	Cree que exista basura que se puede reutilizar	61.82%	29.09%	9.09%
13	Consideraría el uso de gas a cambio de leña	74.55%	14.55%	10.91%
14	Considera que es importante no contaminar el ambiente	70.91%	20.00%	9.09%
15	Le gustaría utilizar una estufa que use leña y gas a la vez	80.00%	14.55%	5.45%
16	Le gustaría tener un bosque propio cercano para obtener leña	83.64%	12.73%	3.64%
17	Cree posible que de cierto tipo de basura se pueda obtener abono económico para sus siembras	65.45%	29.09%	5.45%
18	Cree que de la misma manera se puede obtener gas para usar en su estufa	60.00%	29.09%	10.91%
19	Si se le propusiera un proyecto que alcanzara todos los objetivos anteriores, le interesaría participar	81.82%	7.27%	10.91%
20	Estaría dispuesto a proporcionar su mano de obra no calificada para este proyecto	72.73%	18.18%	9.09%
21	Estaría dispuesto a recibir una capacitación completa para usar correctamente este proyecto	89.09%	1.82%	9.09%

Fuente: Encuesta a Particulares

A continuación las gráficas que representan las respuestas de mayor trascendencia para este estudio, de las personas entrevistadas que se encuentran más relacionadas con el presente estudio, y que servirán de base para determinar los elementos que formarán parte del Paquete Tecnológico.

En la siguiente gráfica se representa el porcentaje de la población que declaró haber sido beneficiada con

algún tipo de proyecto comunitario previo al estudio, sin importar el tipo del mismo, encontrándose que gran parte de la población ya cuenta con algún beneficio de esta naturaleza.

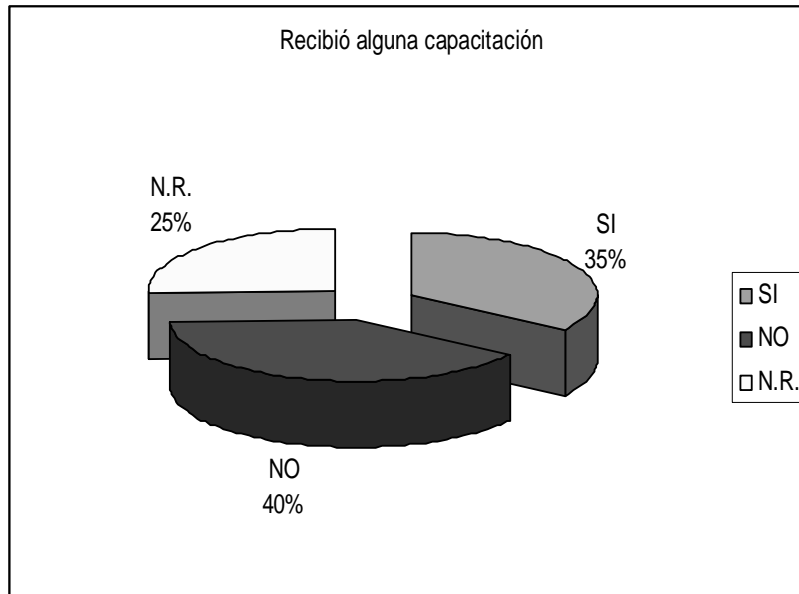


Fuente: Entrevista a Particulares
Elaboración propia

Es importante aclarar que las respuestas de los encuestados, difieren de los resultados de las entrevistas a Instituciones en el sentido de que estas últimas no revelaron la totalidad de los proyectos con que se ha beneficiado a esta comunidad, mientras que los particulares manifestaron haber recibido proyectos, específicamente de agua potable, de drenajes y plancha para estufa de leña, proporcionados por el FIS, Asociación Chixoy y Consejos de Desarrollo, y algunas personas manifestaron haber recibido estufas de gas durante la campaña política de parte de la Alcaldía.

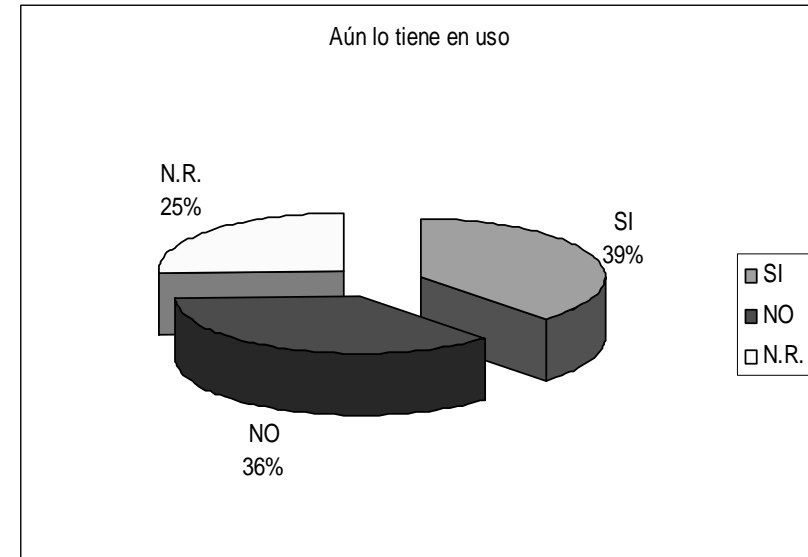
Del total de los beneficiados con los proyectos señalados, un 50.91% reportó haber participado directamente.

En la siguiente gráfica se representa el porcentaje de la población que sí recibió capacitación para un uso correcto del proyecto con el que fueron beneficiados, encontrándose que un 34.55% de los beneficiados fueron capacitados.



Fuente: Entrevista a Particulares
Elaboración propia

La siguiente gráfica representa que el 38.18% de la población beneficiada es la que aún tiene en uso su proyecto, encontrándose que el factor determinante ha sido la falta de capacitación previa y un seguimiento posterior.



Fuente: Entrevista a Particulares
Elaboración propia

De la muestra, se logró concluir que el 67.27% de los encuestados estaría dispuesto a participar en un proyecto similar futuro, mientras que los que estarían dispuestos a participar en un proyecto novedoso futuro fueron un 56.36%, se identificó la falta de comprensión de la palabra "novedoso".

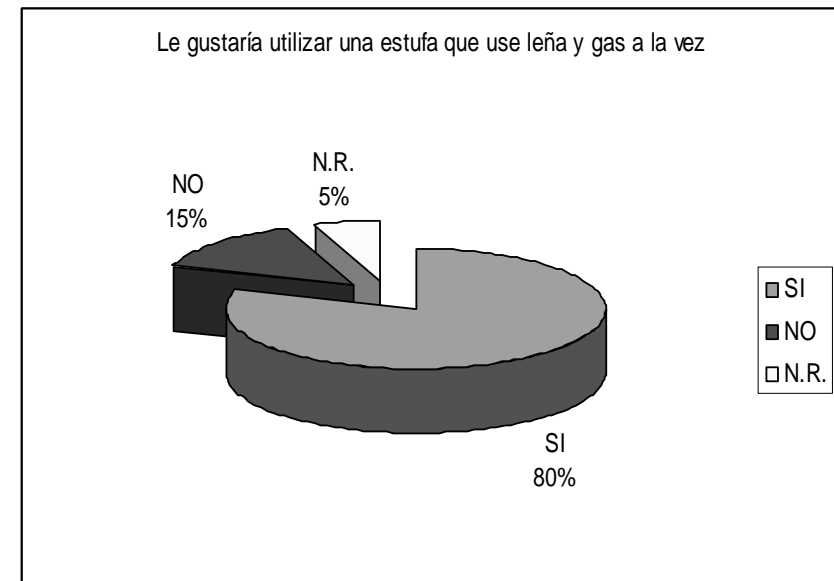
La población que declaró estar conciente de los riesgos que representa para la salud humana el no contar con drenajes, es un 60.00%; los que consideran que las aguas servidas deben ser tratadas, son un 76.36%; la gente que cree que cortar mucha leña es malo, es un 87.27%; los que creen que los bosques se han reducido últimamente fueron un 87.27%.

Los porcentajes anteriores demuestran que la población de San Antonio Ilotenango se ha vuelto más consciente y a la vez sensible hacia el daño que se le ha ocasionado al medio ambiente local, ya que el 70.91% se identifican con la necesidad de no contaminar el ambiente.

Los que declararon conocer que la basura se puede clasificar fue el 54.55%, mientras que los que creen que la basura se puede reutilizar fue el 61.82%.

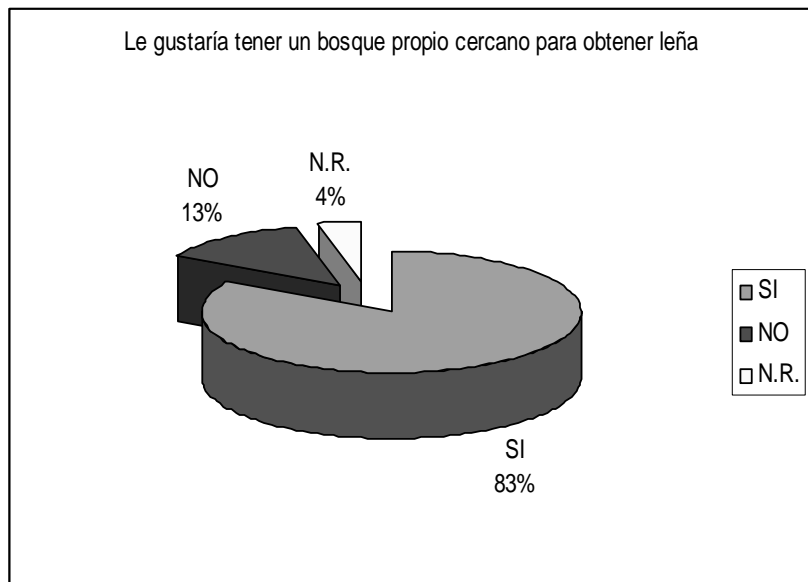
Los pobladores encuestados manifestaron con sus respuestas, conocer por medio de comunicaciones orales, acerca de las posibilidades de reutilizar los desechos sólidos.

El 74.55% de los encuestados manifestaron estar dispuestos a utilizar gas a cambio de leña, ya que el 80% de la población entrevistada tiene buenas expectativas de usar tanto leña, como gas para la cocción de sus alimentos, como podemos ver en la gráfica siguiente.



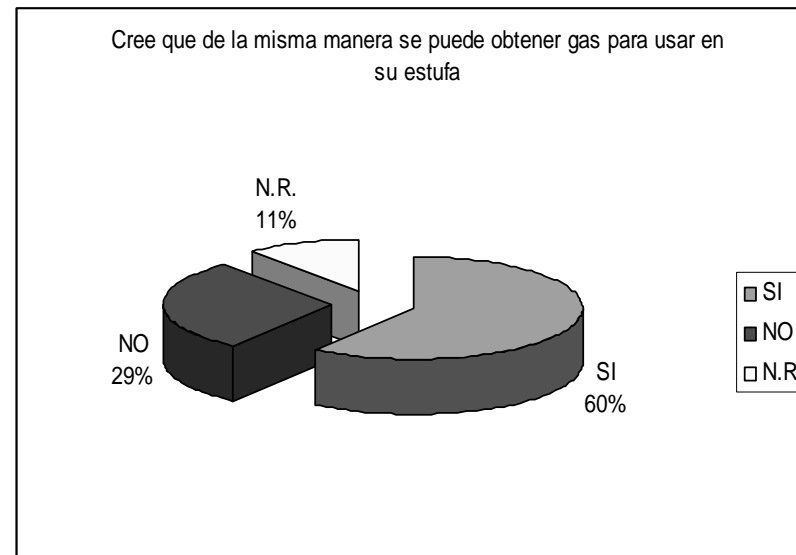
Fuente: Entrevista a Particulares
Elaboración propia

La siguiente gráfica representa que el 83.64% de la población entrevistada está muy interesada en contar con el beneficio de tener un bosque cercano para la obtención de leña, y están conscientes de la gran dificultad actual para su obtención, así como de su alto costo, lo que impacta fuertemente en la economía familiar.



Fuente: Entrevista a Particulares
Elaboración propia

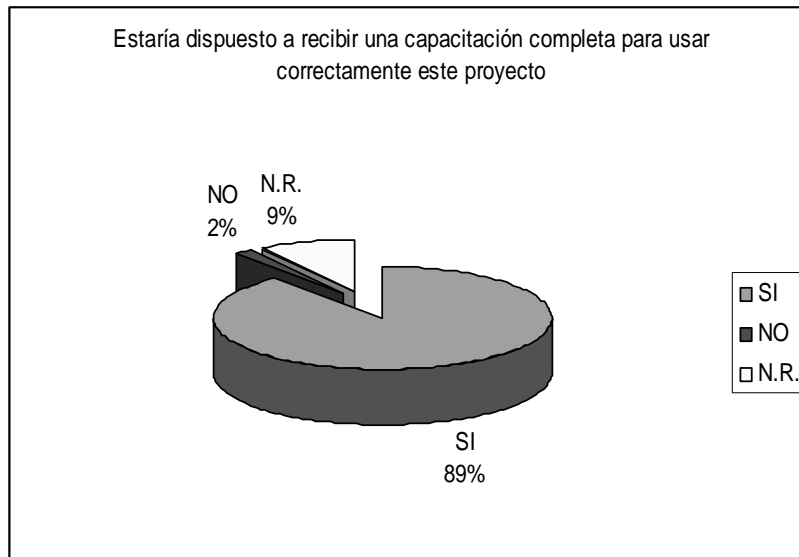
A continuación se muestra que únicamente el 60.00% de la población considera posible la obtención de gas por medio del tratamiento de la basura, más que nada, por que no cuentan con información actualizada de este tipo de proceso.



Fuente: Entrevista a Particulares
Elaboración propia

Las personas que demostraron interés en participar en un proyecto que alcance todos los objetivos señalados, alcanzó un porcentaje del 81.82%, lo que demuestra el alto grado de interés por este tipo de proyectos, además que los que estarían dispuestos a proporcionar su mano de obra no calificada para el proyecto, es el 72.73%, lo que garantiza la participación comunitaria en el mismo.

Finalmente, la siguiente gráfica indica que la mayoría de la población entrevistada está consciente de la necesidad de capacitarse para obtener el máximo beneficio de su proyecto, y por ello se encuentran dispuestos a recibir una capacitación completa.



Fuente: Entrevista a Particulares
Elaboración propia

ANEXO 1
LISTADO DE
DOCUMENTOS
DIRIGIDOS A LA
REGIÓN VII
NOR OCCIDENTE

LISTADO DE DOCUMENTOS
DIRIGIDOS A LA REGIÓN VII NOR-
OCCIDENTE INCLUIDOS EN EL
DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN
DOCUMENTAL DE PROYECTOS Y
MAPEO DE VIVIENDA

FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
TESIS No. 9:
UTILIZACIÓN DE BLOQUES DE TIERRA
ESTABILIZADA EN LA ARQUITECTURA RURAL
Asturias Ruiz, Pedro Antonio.
Clasificación:
URL 03 (T-380)
Agosto 1996
142 Páginas

UNIVERSIDAD MARIANO GALVEZ
TESIS No. 1:
PROGRAMACION LINEAL APLICADA AL SECTOR DE
VIVIENDA EN GUATEMALA.
Gómez Roldan, Arnaldo.
Septiembre de 1,981
Clasificación:
T 620.604.2
G 586

UNIVERSIDAD MARIANO GALVEZ
TESIS No. 4:
METODO DE PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y
CONTROL DE PROYECTOS HABITACIONALES
CONSTRUIDOS
Castellanos González, Oscar Fernando.
Octubre de 1,987
Clasificación:
T 620.0042
C 348
126 Páginas y 48 de anexo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE INFORMACIÓN DE ARQUITECTURA
TESIS No. 54:
ESTUDIO DE LA VIVIENDA RURAL DE BAJAREQUE E
HISTORIA SÍSMICA DE HUEHUETENANGO
Sáenz Calderón, Manrique.
Junio de 1987
T (02)382
98 Páginas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE INFORMACIÓN DE ARQUITECTURA
TESIS No. 20:
MÓDULO EXPERIMENTAL DE RELACIONES
COMUNITARIAS: UNA VIVIENDA EN EL EJERCICIO
PROFESIONAL SUPERVISADO DE ARQUITECTURA
Martini Herrera, Carlos Enrique.
1975
Clasificación: t (02) 165
50 Páginas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE INFORMACIÓN DE ARQUITECTURA
TESIS No. 53:
LA VIVIENDA EN BAJAREQUE EN LA SUB-REGIÓN
DEL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA.
Tórtola Navarro, Julio Roberto.
Noviembre de 1,986
Clasificación:
T (02) 368
133 Páginas

UNIVERSIDAD FRANCISCO MARROQUÍN
TESIS No. 2:
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA VIVIENDA
VERNÁCULA EN SU IMAGEN URBANA Y
ARQUITECTÓNICA EN STO. TOMÁS DE
CHICHICASTENANGO, DE LOS AÑOS 1984 Y 2001 Y
PROPUESTA DE LINEAMIENTOS GENERALES DE
REGLAMENTACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO Y
CONSERVACIÓN.
Sánchez Paz, Ana Lucrecia.
Fecha: 2002
Clasificación: S211
110 Páginas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE INFORMACIÓN DE ARQUITECTURA
TESIS No. 37:
LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS EN LA
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA RURAL.
Aquino Rodríguez, Maria Ester.
Noviembre de 1,980
Clasificación:
T (02) 247
75 Páginas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE INFORMACIÓN DE ARQUITECTURA
TESIS No. 31:
EVALUACIÓN DE HABITABILIDAD Y FUNCIÓN
SOCIAL DE LA VIVIENDA POPULAR EN EL ÁREA
AFECTADA POR EL TERREMOTO DE 1,976. Autor:
Guzmán Bonilla, Fernando Antonio.
Loukota Soler, Pedro A.
Septiembre de 1,980
Clasificación: T (02) 229
77 Páginas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE INFORMACIÓN DE ARQUITECTURA
TESIS No. 47:
ESTUDIO DE LA VIVIENDA RURAL EN QUICHÉ.
Monzón Lavagnino, Thelma Leticia.
1980.
Clasificación:
T (02) 296
219 Páginas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE INFORMACIÓN DE ARQUITECTURA
TESIS No. 59:
LA FUNCIÓN ADMINISTRATIVA DEL ARQUITECTO
EN UNA EMPRESA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL
Guerrero Arriola, Julio Cesar.
Septiembre 1,989
Clasificación: T (02)
435
163 Páginas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE INFORMACIÓN DE ARQUITECTURA
TESIS No.80:
APLICACIÓN DEL BAMBÚ EN LA CONSTRUCCIÓN DE
VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN EL MUNICIPIO
DE IXCÁN, QUICHÉ.
Huertas Arreaga, Oscar Danilo.
1,996
Clasificación: T (02)738
254 Páginas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE INFORMACIÓN DE ARQUITECTURA
TESIS No. 86:
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA
PARA COMUNIDADES DE POBLACIONES
DESARRAIGADAS EN GUATEMALA.
Acevedo Quintanilla, Dafne Adriana.
2002
Clasificación:
T (02) 956
411 Páginas

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
TESIS No.1:
TECNOLOGÍA APROPIADA EN LA VIVIENDA, UNA
SOLUCIÓN PARA EL ALTIPLANO.
Marroquín Tobías, Anna Lisseth.
Noviembre 1986
Clasificación:
URL 02 T (56)
172 Páginas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN
DOCUMENTO No. 5:
VIUDAS IXILES CAPACITÁNDOSE PARA LA AUTO
CONSTRUCCIÓN DE SUS VIVIENDAS.
Santa Cruz Abauta, Ingrid Celeste. (Coordinadora),
Ramírez Bran, Carlos Alberto. Cerén Sandoval, Haidy
Ixchel. (Colaboradores).
2001
Clasificación:
2000-016
62 Páginas

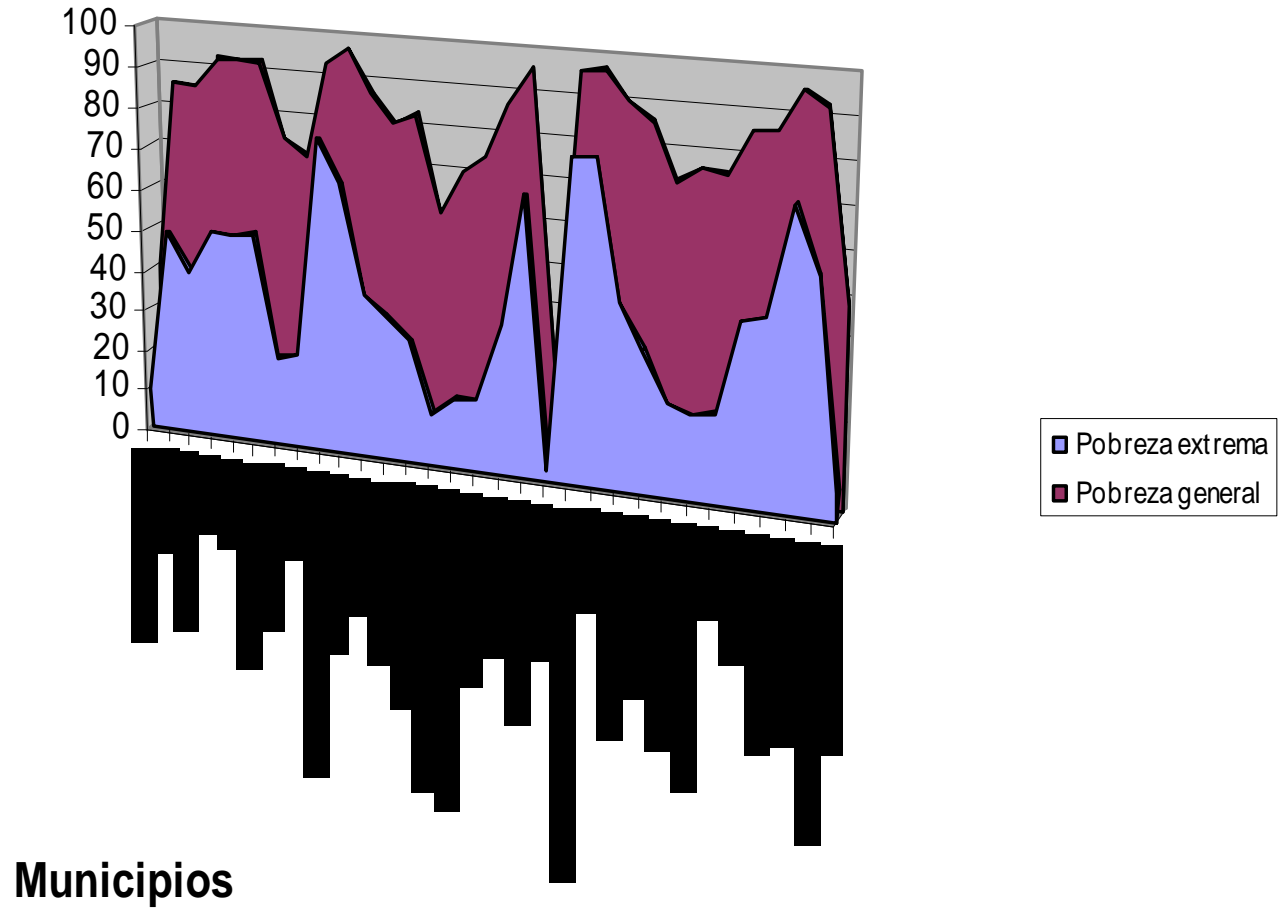
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN
DOCUMENTO No. 4:
VIVIENDAS DE LAS VIUDAS EN LA REGION IXIL,
NEBAJ, SAN JUAN COTZAL Y CHAJUL, QUICHÉ
USAC, DIGI, PUEIG, CIFA
Ruiz Bode, Irayda Mirtala. (Coordinadora) 2001
1998
Clasificación:
1998-011
240 Páginas y 72 Planos



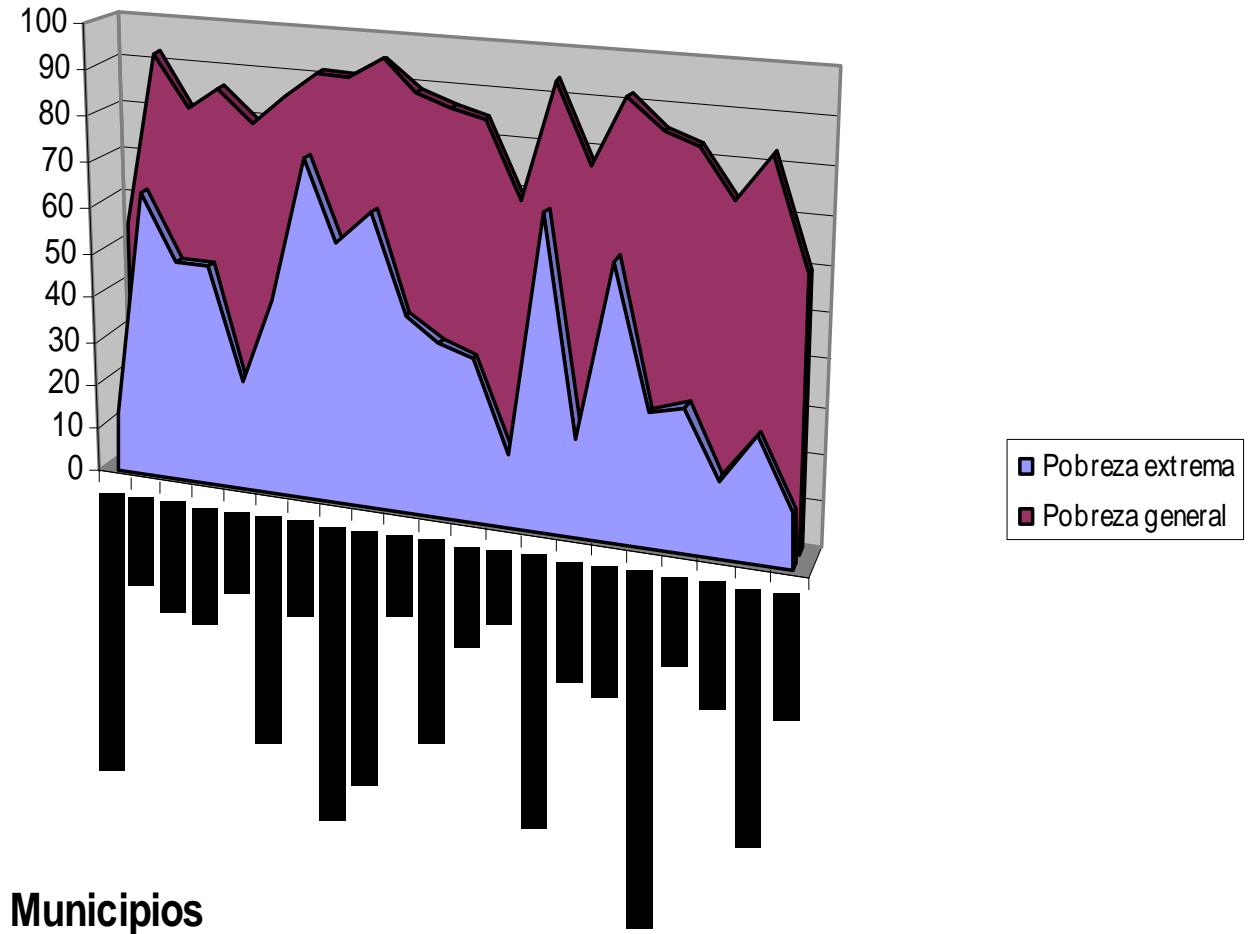
SIGLAS UTILIZADAS

ASIES	Asociación de Investigación y Estudios Sociales.	FONTIERRA	Fondo de Tierras.
AUCA	Actividad Universitaria con la Colectividad de Arquitectura.	ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola.
CEUR	Centro de Estudios Urbano y Rurales.	IGN	Instituto Geográfico Nacional.
CEVI	Centro de Estudios de Vivienda.	INAB	Instituto Nacional de Bosques.
CIDAR	Centro de Información de la Facultad de Arquitectura.	INACOP	Instituto Nacional de Cooperativas.
CIFA	Centro de Investigación de la Facultad de Arquitectura.	INDE	Instituto Nacional de Electrificación.
COCODES	Consejo Comunitario de Desarrollo Urbano y Rural.	INE	Instituto Nacional de Estadística.
CODEDES	Consejo Departamental de Desarrollo Urbano y Rural.	INFOM	Instituto de Fomento Municipal.
COMUDES	Consejo Municipal de Desarrollo Urbano y Rural.	INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo.
CONALFA	Comité Nacional de Alfabetización.	INSIVUMEH	Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología.
CONAMA	Comisión Nacional de Medio Ambiente.	INTA	Instituto de Transformación Agraria.
CONAP	Comisión Nacional de Áreas Protegidas.	INTECAP	Instituto Técnico de Capacitación.
DAHVI	Dirección de Asentamientos Humanos y Vivienda.	MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
DEOCSA	Distribuidora Eléctrica de Occidente Sociedad Anónima.	MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
DIGI	Dirección General de Investigación.	MEM	Ministerio de Energía y Minas.
EPS	Ejercicio Profesional Supervisado.	MICIVI	Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda.
EPSDA	Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Arquitectura.	MINEDUC	Ministerio de Educación.
FIS	Fondo de Inversión Social.	MINGO	Ministerio de Gobernación.
FOGUAVI	Fondo Guatemalteco de Vivienda.	OPM	Oficina de Planificación Municipal.
FONAPAZ	Fondo Nacional para la Paz.	PEA	Población Económicamente Activa.
		PNUD	Programa de la Naciones Unidas para el desarrollo.
		SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.
		SNCD	Sistema Nacional de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural.
		USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala.

Pobreza General y Extrema Departamento de Huehuetenango



Pobreza General y Extrema Departamento de Quiché



CUADRO DE ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES
A NIVEL NACIONAL

NOMBRE Y DIRECCIÓN	TELÉFONO	E_mail	EJES ESTRATÉGICOS	PROYECTOS
Asociación de Desarrollo Integral para Occidente (ADIPO) 8a, calle "C" 8-69 zona 2, San Marcos (p45)	760 5409	reos@intelnet.net.gt	Agricultura y medio ambiente	1.Programa de desarrollo rural integrado. 2.Viveros forestales y banco de semillas forestales. 3.Estufas mejoradas e infraestructura social
Asociación Guatemalteca Pro Naciones Unidas (AGNU) 1a. Calle 9-52 zona 1, Guatemala (p56)	2328260	iripaz@intelnet.net.gt	Protección del medio ambiente	
Tecnología Alternativa (ALTERTEC) 5a. Calle 16-79 zona 1, Guatemala (p62)	2510683	altertec@quate.net	Manejo de áreas protegidas	
Asociación de Promotores Agropecuarios del Triángulo Ixil (APAPTIX) (p77) Cantón Jolab, Santa Ma. Nebaj, Quiché		apaptix@hotmail.com	Tecnología apropiada	1.Construcción de letrinas y estufas
Asociación para el Desarrollo Agroecológico Sostenible (APDAS) (p81) 4a. Calle 2-16 zona 1, San Pedro Sacatepéquez San Marcos	7605058	apdassmqua@hotmail.com	Ambiental	1.Recuperación y preservación de 2 espacios forestales en extinción. 2.Proyecto de letrinización. 3.Construcción de estufas ahorradoras de leña.
Asociación para la Promoción, Protección y Desarrollo de la Naturaleza (APDNA) 5a. Ave 4-43 zona 1, Quetzaltenango (p82)	7689859		Educación Ambiental Promoción Ecológica Investigación	1.Reforestación. 2.Capacitación y Organización de Consejos Ecológicos 3.Construcción de letrinas.
Asociación Desarrollo para Todos (ASODESPT) 2a. Ave. 0-69 Colonia Bran, zona 3 Guatemala(108)	2206820	asodespt@concyt.gob.gt	Desarrollo Forestal Deshechos sólidos	
Asociación de Proyectos de Desarrollo (ASOPRODE) 1a. Calle 4-42 zona 1, San Marcos (p111)	7602915	asopede@intelnet.net.gt	Ecología y Medio Ambiente Legislación y Políticas ambientales	
Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiada (CEMAT) 2a. Ave. 1-66, Concepción Las Lomas, zona 16 Guatemala (p147)	3640419	ceamat@intelnet.net.gt	Uso racional de leña. Energéticos renovables. Promoción de Serv. Ambientales. Sistema integral de gestión ambiental.	1.Sistema integrado de gestión y Calidad Ambiental.
Ecologistas al Rescate de la Biodiversidad de Alta Verapaz 2,000 (ERA 2000) 3a, calle 7-48 zona 3, Cobán, Alta Verapaz (p201)	9513260		Capacitación y concientización a la población. Protección del medio ambiente. Manejo de desechos sólidos.	1.Charlas sobre el manejo de basura.
Fundación de Medio Ambiente (FUMENTE) Km. 10 Carret. Al Atlántico, zona 17 Guatemala (p228)	2582573		Promover la Protección del Medio Ambiente	1.Charlas y talleres ecológicos.
Fundaselva de Guatemala (FUNDASELVA) 10a. Ave. 2-44, zona 14 Guatemala (p246)	3337490	fselva@concyt.gob.gt	Protección de los recursos naturales por medio de educación ambiental.	1.Proyecto de reciclaje. 2.La protección de un bosque nuboso tropical.
Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable (IDEASDS) 3a. Ave. 4-68 nivel 2, zona 1, Guatemala (p279)	2531987	ideasds@intelnet.net.gt	Áreas Protegidas. Legislación Ambiental.	1.Legislación y Políticas Ambientales. 2.Manejo Áreas protegidas. 3.Riesgos Ambientales.
Asociación de Protección Ambiental (APROA) 1a. Ave. 7-01 zona 1, Esquipulas, Chiquimula. (p406)	9432280		Medio Ambiente	1.Manejo de desechos sólidos.
Centro de Estudios de Población, Medio Ambiente y recursos Naturales, Universidad del Valle de Guatemala 11 calle 15-79 zona 15 V.H. III		amendez@uvq.edu.gt		
Asociación Amigos del Bosque 9a, calle 2-23 zona 1, Guatemala	2383486		Medio Ambiente. Tecnología Apropiada.	