

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

"ANALISIS DE LA VIVIENDA URBANA EXISTENTE  
EN EL MUNICIPIO DE SOLOLA Y DE LOS  
PROGRAMAS DE VIVIENDA POST TERREMOTO"



**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE  
LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

POR

MANUEL ALBERTO CASTILLO GARCIA

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

ARQUITECTO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Biblioteca Central

Sección de Tesis

FEBRERO DE 1981

DL  
02  
T(235)

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANO EN FUNCIONES: Arq. Miguel Angel Santacruz Ochoa  
VOCAL PRIMERO:  
VOCAL SEGUNDO: Arq. Francisco Chavarría  
VOCAL TERCERO: Arq. Roberto Carcamo  
VOCAL CUARTO:  
VOCAL QUINTO: Br. Carlos Romero Zetina  
SECRETARIO a.i.: Arq. Rolando Anleu Díaz

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO DE E.P.S.

DECANO EN FUNCIONES: Arq. Miguel Angel Santacruz Ochoa  
EXAMINADOR: Arq. Carlos Martini  
EXAMINADOR: Arq. Zoemia Prado  
EXAMINADOR: Arq. José Luis Gandara  
SECRETARIO a.i.: Arq. Rolando Anleu Díaz

DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES

Héctor Mario Castillo G.  
María del Rosario García de  
Castillo

A MI ESPOSA:

Sandra Rossana

A MI HIJO:

Edgar Alberto

A MIS HERMANOS

Carlota Eugenia  
Mario Francisco

EL PRESENTE ESTUDIO FUE PRESENTADO COMO TESIS DE GRADUACION POR EL ARQUITECTO MANUEL ALBERTO CASTILLO GARCIA, QUIEN TUVO LA ASESORIA DE LOS ARQUITECTOS VICTOR MEJIA Y JOSE LUIS GANDARA.

EL ESTUDIO FORMA PARTE DEL PROGRAMA DE TECNOLOGIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, DE LOS CENTROS DE INVESTIGACION DE ARQUITECTURA E INGENIERIA, QUE HA CONTADO CON LA ASISTENCIA DEL PROGRAMA REGIONAL DE DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO DE LA ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS Y DEL CONVENIO UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS-COMITE DE RECONSTRUCCION NACIONAL.

## AGRADECIMIENTO

ES DE ESPECIAL AGRADO MENCIONAR LA VALIOSA COLABORACION QUE PRESTO EN EL DESARROLLO DEL PRESENTE TRABAJO EL ARQ. JOSE LUIS GANDARA, QUIEN CON SUS VALIOSOS APORTES CONTRIBUYO A DARLE VALOR A LA INVESTIGACION, UN ESPECIAL AGRADECIMIENTO AL ASESOR ARQ. VICTOR MEJIA POR SU COLABORACION Y EMPEÑO, ASI COMO TAMBIEN AL BR. LUIS MELVILLE POR SU APORTE EN LA PARTE DE ARTE GRAFICA.

I N D I C E

## I N D I C E

### INTRODUCCION

#### I. Conceptos Introdutorios y Metodología de Trabajo

##### 1. Objetivos

- General
- Academico
- Particular

##### 2. Hipótesis Fundamental

##### 3. Metodología de Trabajo

- Convivencia con la Comunidad
- Investigación Teórica y Práctica de la Comunidad
- Análisis y Evaluación de la Situación

#### II. Diagnóstico

##### 1. Antecedentes Historicos

##### 2. Marco Político Administrativo

- Localización
- Extensión
- Delimitación
- Demarcación
- Gobierno Local: Gobierno Municipal  
Gobierno Departamental

3. Características Geográficas y Climáticas

- Geográficas: Topografía  
Bosques  
Ríos
- Climáticos: Clima  
Precipitación pluvial  
Temperatura  
Vientos  
Humedad Relativa

4. Estructura Demográfica y Ocupacional

- Demografía
- Nivel ocupacional

5. Estructura Económica

- Producción Pecuaria
- Producción Pesquera
- Producción Artesanal
- Producción Industrial
- Comercio

6. Estructura Social del Municipio

- Salud
- Educación

7. Equipamiento y Servicios Públicos

- Escuelas pre-primarias
- Escuelas primarias
- Escuelas secundarias
- Equipamiento comunal

- Servicios Públicos: Limpieza
- Mercado
- Agua potable
- Drenajes
- Electricidad
- Teléfono
- Telegrafo
- Recreación
- Transporte

8. Sistema o Red Vial

- Urbana
- Extraurbana

9. Vivienda

10. Conclusiones

*III.* Prognosis

- Población
- Estructura Económica
- Estructura Social
- Vivienda
- Equipamiento Comunal
- Sistema o Red Vial

*IV.* Análisis de la Vivienda Urbana Existente

1. Sectorización de la Población

2. Tipos de Vivienda Existentes
3. Características de las Viviendas Construidas
  - Formas Constructivas: Plantas modulares, forma de techos, pendiente de cubiertas.
  - Materiales empleados: en cerramientos verticales, en estructura de techos, en cubiertas, en pisos.
  - Razones del uso de los materiales
4. Formas de Aprovechamiento de la Vivienda
  - Aprovechamiento espacial
  - Uso del espacio (actividades desarrolladas)
  - Forma de utilización de los ambientes
  - Conclusiones
5. Servicios que Poseen
  - Instalaciones existentes: agua potable, drenajes, electricidad, cocinas, escape de humos.
  - Ventilación e Iluminación: natural  
artificial
  - Sistema de tratamiento de Desechos: orgánicos  
inorgánicos

## V. Análisis de los Programas de Vivienda Post-Terremoto

1. Programas Existentes
2. Marco Institucional y Políticas para enfrentar la emergencia y la reconstrucción.
  - Objetivos de la Reconstrucción Rural
3. Forma de funcionamiento del Programa BANDESA
  - Creación de la Unidad Ejecutora de Vivienda

- Proyecciones
- Objetivos: Fundamentales  
Generales  
Específicos
- Monto de los créditos
- Características de los Préstamos
- Tipos de Vivienda: BANDESA  
Tipo Tres  
Tipo Cuatro

4. Forma de Funcionamiento del Programa BANVI-BIRF

- Areas atendidas por el programa
- Sujeto de Crédito
- Características del Crédito
- Monto del crédito: Urbano
- Tipos de vivienda: Rural

5. Población Beneficiada con los Programas

6. Análisis del Desarrollo de los Proyectos

- Sistemas y Métodos Constructivos
- Procesos de Construcción: Construcción Supervisada, Const. por esfuerzo propio autoconstrucción.
- Materiales Utilizados: - Regionales  
- No Regionales
- Observaciones

7. La Vivienda Tradicional y los Programas de Vivienda

- Diferencia Ideológica de las viviendas

- Denotación y Connotación de los Espacios
- Conclusiones

## VI. Propuestas

1. Planteamientos
2. Criterios Fundamentales
3. Consideraciones de Diseño
  - 3.1 Análisis Ambiental
  - 3.2 Funcionalidad
  - 3.3 Aspectos Constructivos
  - 3.4 Aspectos económicos
4. Materiales Factibles de Usar
  - 4.1 Sistema de Construcción con adobe estructural
    - Presupuestos
  - 4.2 Sistema de Construcción con terracreto
5. Materiales Recomendados
6. Propuesta de Vivienda

INTRODUCCION

## INTRODUCCION

Considero que funcionan en mejor forma los trabajos de tesis profesional, cuando estos son una integración entre un problema real detectado y la realización de un estudio ó planificación detallada del mismo, determinando con ello la factibilidad de ser realizados.

Mi Ejercicio Profesional Supervisado, E.P.S. lo realicé en el Municipio de Sololá, departamento de Sololá, en donde trate de dar solución a los problemas por mi detectados en dicha comunidad. Al tener como requisito previo a graduarme la realización de unir una tesis profesional, hare de ella una aplicación de mi E.P.S., utilizando la experiencia adquirida y tratar de dar una posible solución al problema habitacional existente en el Municipio.

En el Municipio de Sololá pude detectar problema tales como, salud, educación, vivienda servicios básicos (agua, drenajes, electricidad), fuentes de trabajo etc., de estos problemas le dí mayor jerarquía al problema habitacional, por ser el punto de origen del desarrollo del individuo y por ende en el desarrollo de la comunidad..

Otras de las razones que me motivaron a interesarme en el aspecto habitacional del Municipio, fue la falta de recursos económicos de estas personas y la falta de aprovechamiento de los recursos naturales existentes, que tiende a elevar el costo.

Es por ello que el trabajo que aquí se desarrolla, tiende a proporcionar en parte una solución al problema sobre el aspecto habitacional en el Municipio, ya que se baso en el estudio de la población y en la implementación de los actuales programas de vivienda, dirigidos al área urbana.

CONCEPTOS INTRODUCTORIOS Y  
METODOLOGIA DE TRABAJO

## 1 OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Dotar a las instituciones gubernamentales o privadas del municipio de Sololá, encargadas de la ejecución de programas de vivienda, de una guía gráfica para la ejecución de vivienda, aportando nuevos modelos para resolver así los problemas de este tipo, que aquejan al municipio, adaptándose a las necesidades reales y económicas del habitante.

### OBJETIVOS ACADEMICOS

Poner en práctica los conocimientos adquiridos en la facultad en la aplicación a un problema real, solucionando en mínima parte los problemas de vivienda urbana del municipio.

Mediante la práctica del ejercicio profesional supervisado servir a la facultad de Arquitectura como medio para evaluar en forma externa los alcances de su enseñanza aprendizaje, determinando si su rendimiento se adapta a las necesidades del interior del país.

### OBJETIVOS PARTICULARES

Proponer modelos de vivienda que respondan a las características de la población en el área urbana estudiada.

Proponer modelos que sean factibles en términos económicos y tecnológicos, el cual permita el aprovechamiento de los recursos existentes en el lugar.

## 2 HIPOTESIS FUNDAMENTAL

La demanda de vivienda urbana en el municipio de Sololá, puede ser satisfecha parcialmente mediante un estudio apropiado de la población y de la implementación de los programas de vivienda, desarrollados institucionalmente.

### 3 METODOLOGIA DEL TRABAJO

#### Convivencia con la Población

Esta situación se presentó con el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado, EPS, en el cual se llevaron a cabo las actividades por él requeridas; Investigación, Enseñanza-Aprendizaje y Servicio, las cuales se realizaron en el municipio de Sololá. Estas actividades estuvieron coordinadas con las dependencias de BANDESA y BANVI-BIRF, así como también con la municipalidad del lugar. La mayoría de estas actividades se enfatizaron sobre aspectos relacionados con la construcción de viviendas.

Durante la permanencia en la población se apreciaron algunos aspectos de vida, así como se pudo detectar las necesidades más apremiantes que la afectan. Algunos de estos aspectos se encuentran enumerados en el diagnóstico final realizado, el cual fué entregado a la coordinación de E.P.S. de la Facultad de Arquitectura, en este diagnóstico se hace una enumeración de todas las variables que intervienen en la conformación y desarrollo del municipio.

Entre estos están sus recursos naturales, climáticos, estructura económica, población, estructura etc. Con la recopilación de estos datos se llega a determinar algunas de las muchas necesidades que lo afectan y que se consideraron como de mayor importancia, y al hacer una clasificación de ellas se les ubicaría entre los primeros lugares, entre estos están, falta de vivienda (ocasionada por destrucción deterioro, carencia) falta de instalaciones para recreación (infantil y adultos) falta de políticas de educación (adaptables al medio) y de instalaciones, salud, readecuación de la red vial existente, falta de desarrollo de la pequeña industria etc.

En la población de este tipo se hizo necesario realizar una investigación de la población en la mayoría de sus aspectos en forma teórica y práctica.

### INVESTIGACION TEORICA

Esta actividad fué realizada como un primer paso al llegar a la población, con el fin de recopilar datos para la realización del diagnóstico inicial, el que serviría para conocerla y enterarse de sus principales problemas.

Esta fase consistio en extraer información de algunas de las oficinas gubernamentales de la localidad, como la dirección general de estadística, Ministerio de Educación, Departamento de Estadística del Hospital General de Sololá, así como entrevistas a los habitantes de la comunidad y de observación directa.

La información fué complementada en gran parte con datos obtenidos en las oficinas de la dirección General de Estadística, Observatorio Nacional, el Instituto Geográfico Nacional, localizadas en la ciudad, capital.

FORMA DE INVESTIGACION. Ver Cuadro No. 1

### INVESTIGACION TEORICA

CONSULTAS A INSTITUCIONES		ENTREVISTA	OBSERVACION DIRECTA
LOCALES	EN LA CAPITAL		
-Depto. Ministerio de educ.	I.G.N. D.G.N.	- A personas particulares  - Funcionarios	- Visitas a la población - Elaboración de trabajos de investigación.
-Depto. Estadística Hosp. Gral.	Observatorio Nacional.		
-Dirección Gral. estadística			

CUADRO N° 1

## INVESTIGACION PRACTICA

Esta fase de trabajo se realizó en forma coordinada con la realización de la investigación teórica, y se llevo a cabo durante seis meses de permanencia en la comunidad en la realización del E.P.S.

En el desarrollo de investigación requeridas por la coordinación de E.P.S. así como los trabajos de cooperación con entidades gubernamentales de la localidad, se hacia necesario trabajos de gabinete y de campo, durante estas fases de trabajo se recopilaba la información y luego se transcribía en gráficas, dibujos, planos.

En el desarrollo de la investigación práctica se utilizo algunos de los conocimientos alcanzados en la facultad durante el tiempo de estudio, como supervisiones a viviendas en construcción, cálculo de materiales y presupuestos, asesoría a los maestros de obra, así como diseños cuando se hacia necesario (ver cuadro No. 2)

### REALIZACION INVESTIGACION EN FORMA PRACTICA

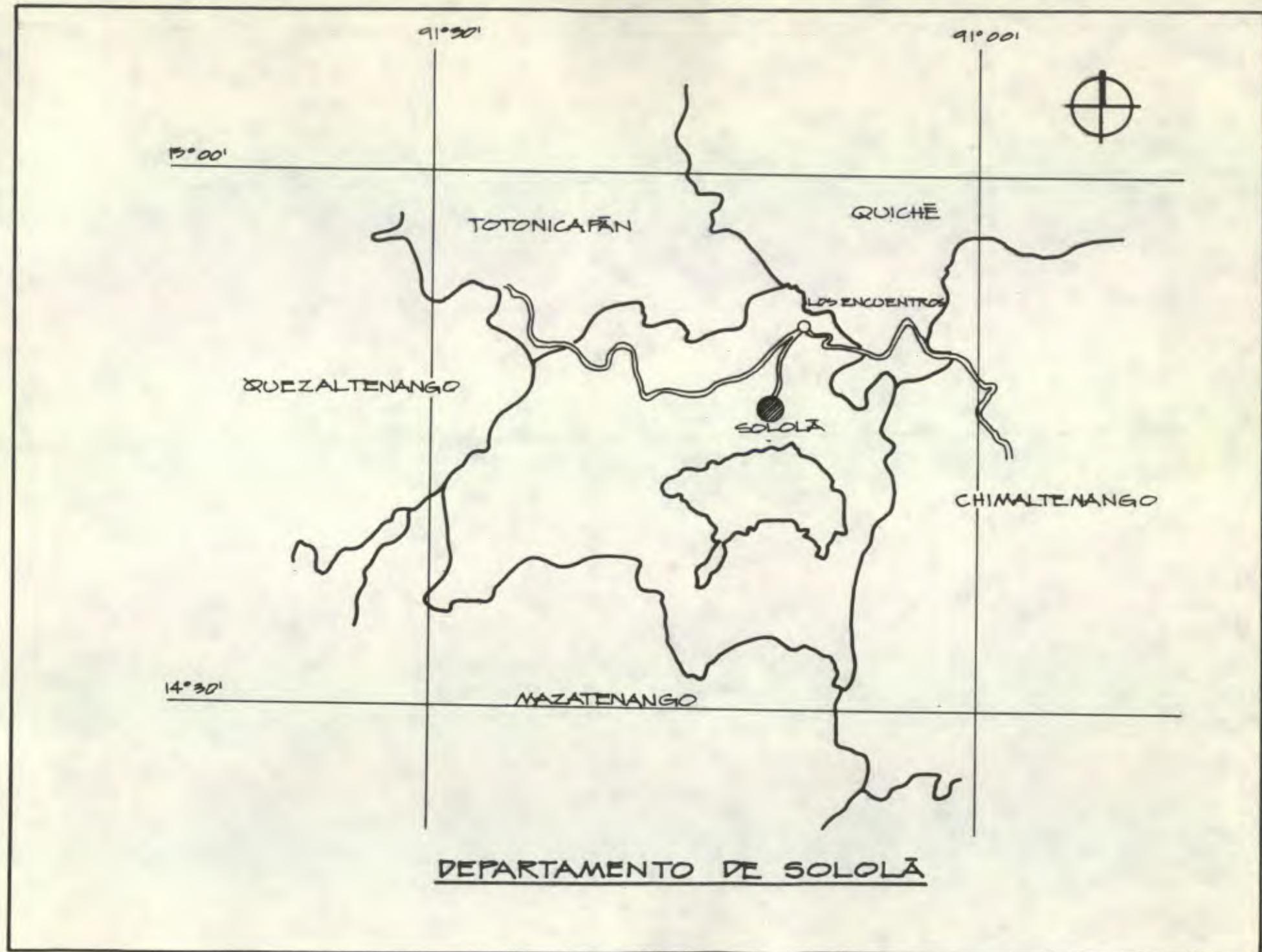
Trabajo de campo	Trabajo de Gabinete
<ul style="list-style-type: none"><li>- Recopilación de Datos</li><li>- Evaluación de viviendas</li><li>- Supervisión</li><li>- Asesoría</li><li>- Trazo y estaqueado de vivienda a construir</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dibujo de planos, gráficas</li><li>- Presupuestos</li><li>- Cálculos</li></ul>

CUADRO No. 2

## ANALISIS Y EVALUACION DE LA INFORMACION

Después de haber recopilado todos los datos posibles a través de la investigación teórica y práctica, se procedió a clasificarla en el orden de su importancia, paso seguido fué su análisis y evaluación.

La mayor parte del trabajo realizado fué enfatizado en el renglón destinado a vivienda, es por razón que del análisis efectuado se determinó la necesidad de hacer un estudio de los actuales programas de vivienda post terremoto y su comparación con las viviendas antes del mismo, y hacer propuestas de modelos que conduzcan a solucionar en parte la falta de vivienda en la población del municipio de Sololá.



DIAGNOSTICO

## II DIAGNOSTICO

### 1 ANTECEDENTES HISTORICOS

De origen precolonial, habiendo sido asiento de la corte del principe Cackchi quel, los nativos lo llamaban Tecpanatitlán, nombre que cambiaron los españoles después de su conquista por el de Nuestra Señora de la Asunción de Sololá, fué capital de la provincia de su nombre durante la colonia y cabeza de Curato en la Vicaría de Atitlán, contando en esa época con cinco iglesias, veinticuatro cofradías y ocho mil novecientos feligreses.

Por decreto del 12 de noviembre de 1825 de la asamblea fué elevado a la categoría de villa y por acuerdo del 7 de agosto de 1924 se le dió el título de ciudad. En la distribución de los pueblos del estado de Guatemala para la admiración de justicia por el sistema de jurados por el código de Livingston que se decreto el 27 de agosto de 1836, Sololá fué tenido como cabecera del circuito de su nombre.

En la planicie elevada que separa las vertientes del lago de Atitlán de la del río Motagua, se encuentran numerosas ruinas de ciudades que llevaron todas el nombre de Cuauthemalan o Guatemala, nombre que después se extendió a todo el país.

Una de esas ciudades fué Ixinche capital del reino de los Cackchiqueles.

### 2 MARCO POLITICO ADMINISTRATIVO

#### Localización\*

El municipio de Sololá es la cabecera del mismo nombre, el cual se encuentra localizado en la región del altiplano occidental de la república de Guatemala.

El municipio de Sololá es la cabecera del departamento del mismo nombre, el cual se encuentra localizado en la región del altiplano occidental de la república de Guatemala, a una distancia de 139 Km. de la capital por la ruta Interamericana. El departamento de Sololá se encuentra cortado por profundos hundimientos del terreno, que apenas lo dejan comunicado con el resto de la planicie. Banco de marca establecido por la D.G. de C. se encuentra localizado en el parque a 2,113.50 m. sobre el nivel del mar, latitud 14° 46' 26" longitud 91° 11' 15".

#### Extensión\*

La extensión territorial del municipio de Sololá es de aproximadamente 94 kilómetros cuadrados, (208.34 caballerías) los cuales se encuentran distribuidos en rural y urbano, la extensión territorial del área urbana es de aproximadamente 2 kilometros cuadrados.

#### Delimitación\*

Colinda al Norte con Totonicapán y Chichicastenango (Quiche) al este de Concepción y Panajachel (Sololá); al Sur con el lago de Atitlán; al oeste con Santa Cruz la Laguna, San José Chacayá y Nahualá (Sololá)

#### Demarcación\*

El municipio de Sololá, que es la cabecera del departamento, se encuentra con formado de la siguiente manera:

11 aldeas, 3 caserios, una colonia llamada María Tecún y una hacienda llamada San Juan de Argueta.

Aldeas: - Argueta

- San Jorge la Laguna

- Pixabaj

Caserios: - San Isidro

- Potrero

- Xequej

- Los Encuentros
- Xaquijyá
- Xajaxac
- Pupujil
- El Tablón
- Sacsiguán
- Chuiquel
- Cauxic

GOBIERNO LOCAL: \*

- Gobierno Municipal
- Gobierno Departamental

Municipalidad

La cabecera municipal de Sololá, cuenta con una municipalidad de primera categoría es uno de los pocos municipios de la república que cuenta a la fecha con dos municipalidades, la primera organizada por elección popular, y la segunda (municipalidad indígena) nombrada especialmente por los principales cofrades.

La primera está organizada de la siguiente manera.

Los que forman el consejo municipal:

- El alcalde
- 3 Síndicos
- 13 regidores o consejales

El demás personal es el siguiente:

- Personal administrativo
- Secretario municipal

- 2 oficiales
- Un oficial 3 encargados del registro civil
- Un tesorero y dos ayudantes
- Un encargado de obras municipales
- Cinco policias municipales
- Dos guardianes
- Un fontanero
- Dos encargados del parque
- Administrador del mercado
- Guardián del mercado
- Empleados de menor jerarquía

Este es el personal con que cuenta la municipalidad para cada período municipal.

Lo relacionado con las finanzas, la municipalidad como la mayoría de las municipalidades de los pueblos es bastante pobre debido a que se sostiene a base de los ingresos ordinarios y extraordinarios. El ingreso más fuerte con que cuenta la municipalidad es el del mercado realizado los días viernes que es un mercado bastante grande.

#### Gobernación

El municipio cuenta con la gobernación departamental, la cual es la encargada de la administración del departamento, además sirve de enlace entre todas las municipalidades de los municipios. También es coordinadora general de todas las instituciones públicas y del estado.

El Gobernador departamental es la máxima autoridad del pueblo y es el encargado de tomar desiciones para beneficio del departamento.

---

\* FUENTE: Oficina de Registro Municipalidad de Sololá

### 3. CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS Y CLIMATICAS

#### Geográficas

Topografía, bosques y ríos,

El municipio de Sololá posee un terreno bastante quebradizo, con pendientes muy inclinadas severamente erosionadas y tierras desnudas en algunas regiones de cadena montañosa de los Andes, afloramiento de rocas, playas arenosas. Poseen un suelo clase II. Los suelos de esta clase son de productividad moderada y tienen algunas limitaciones que restringen las selecciones de plantas o requieren prácticas o conservación moderadas.

Estos suelos necesitan un manejo cuidadoso y prácticas de conservación para prevenir la degradación de las características físicas del suelo o para mejorar la relación al ser cultivadas. Las limitaciones son pocas y las prácticas de conservación fáciles de aplicar.

Estos suelos son de pendientes moderadas susceptibilidad moderada de la erosión por el viento o agua, moderada profundidad efectiva del suelo estructura y capacidad de laborero de las prácticas de manejo que pueden ser necesarias ya sean solas o combinadas por el uso y conservación de estos suelos son terrazas cultivos en fajas, labranza en contorno de rotación incluyendo pastos y leguminosas.

Composición del suelo: (ver cuadro N° 3).

CUADRO N.º 3

Tipo de Suelo	Símbolo	Materia Madre	Relieve	Drenaje Materno	Suelo Superficial			Sub-Suelo			
					Color	Textura y Consistencia.	Expesor Aprox.	Color			Expesor Aprox.
Patzité	P <sub>2</sub>	Ceniza Volcánica (pomalca) de color claro.	Escarpa do	Bueno	Café Oscuro	Franco Arenoso suelta friable	15-25 cms.	Café	Friable	Franco	30-60 cms.

### Bosques

El municipio cuenta todavía con extensiones de bosques que la hacen rica en este tipo de recurso natural, tipo de vegetación: cipres común, pino curtido y triste, mano de león, aliso, alamo encino, tayuyo y lanal, pino, arboles frutales como jocote, durasno, melocotón, que dan fertilidad a sus tierras.

### Rios

El municipio de Sololá es rico en recursos hidráulicos debido a que cuenta con varios ríos que bañan sus tierras, los cuales la fertilizan, alimentan al lago de Atitlán y proporcionan de agua potable a la población, hay que mencionar que también es rico en nacimientos de agua.

Entre los ríos que atraviezan el municipio los más importantes son Xibalbay, Quixcal, Cojolyá, y Buena Ventura.

### CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE VIDA

#### Climáticos

##### Descripción del lugar

Nombre: Sololá	Municipio: Sololá	Area8 Zona de vida: Bosque
Latitud: 14° 46' 26"	Longitud: 91° 11' 15"	muy húmedo montano bajo
Altitud: 2,114 mts.		subtropical bmh-mb

#### Climáticos

##### Clima

Las condiciones climáticas del área de Sololá corresponden a las de la región templada fría del altiplano de Guatemala.

Las temperaturas más bajas se producen en los meses de enero y febrero la influencia de los vientos Noroeste y Suroeste que transportan las lluvias desde el océano Atlántico y Pacífico respectivamente y de otros vientos de carácter local originados por los anteriores.

### Precipitación Pluvial

Las lluvias presentan una marcada característica estacional, distribuyéndose principalmente en un período que va de mayo a octubre, generalmente con dos máximos de precipitación en los meses de junio y septiembre. La cantidad de precipitación anual en las diferentes cuencas varía en función de su distancia a los dos océanos y su posición relativa con respecto a la cadena montañosa que reduce la lluvia transportada por los vientos del pacífico. La precipitación anual en  $\text{mm}^2$  de la región es de 2,065 a 3,900 y la de cabecera es de 1,718.2.

En términos generales puede decirse que el clima es templado con invierno benigno, bosque húmedo con invierno seco benigno.

### Temperatura

Para las cuencas vecinas del lago de Atitlán, no existen datos de temperatura media, pero puede asumirse un valor medio anual de  $18.3^{\circ}\text{C}$ . establecido con los registros de promedios de temperatura máxima y mínima de la estación de Sololá.

La temperatura media en Panajachel establecida de una manera semejante para los períodos cortos de registro de que se dispone, indica un valor de  $17.6^{\circ}\text{C}$ . que puede considerarse como la temperatura media correspondiente a las zonas de los alrededores del lago. Según clasificación de L.R. Holdridge establece que la Bio Temperatura se encuentra entre  $12.5^{\circ}\text{C}$ . a  $18.6^{\circ}\text{C}$ , con evapo transpiración de 35%.

### Vientos

El área de Sololá y Atitlán se encuentra bajo la influencia de dos clases de viento principales. El viento noroeste que proviene del Océano Atlántico y el viento suroeste que proviene de la costa del Pacífico. Los accidentes físicos que se encuentran a su paso original modificaciones a la dirección y magnitud de estos vientos produciéndose corrientes secundarias de carácter local.

Las velocidades varían entre 30.6 y 18.4 Km/hora, notándose algunas direcciones predominantes de los vientos a lo largo de los meses del año. Tipo y dirección del viento combinados NE-SO y NNE-SSO turbulencia por los cerros fuerte y problemático.

#### Humedad Relativa del Aire

La humedad relativa en zona de Sololá alcanza sus valores mínimos en los meses de marzo y abril, según las curvas de humedad relativa establecidas por el territorio de la república de Guatemala por el Observatorio Nacional y presentadas por el Atlas climatológico de Sololá quedaría comprendido entre las cuevas correspondientes al 70 y 80% de humedad relativa anual media.

#### Clasificación del Sistema Thornthwaite

Según clasificación del sistema de Thornthwaite

No. 27 Microclina:  $B_2^1$  b' bi

Jerarquía de Temperatura:  $B_2^1$  Templado 1' de 80 a 100

Tipo de variación de la temperatura: b' con invierno benigno de 35 a 49%

Jerarquías de Humedad: B húmedo, vegetación natural característica: Bosque  
índice 1 = 64 a 127

Tipo de Distribución de la lluvia: i con invierno seco El estacional = i 4

CUADRO CLIMATOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE SOLOLA								
MESES DEL AÑO	TEMPERATURA					PRECIPITACION FLUVIAL		HUMEDAD MEDIA
	MEDIA	PROMEDIO		ABSOLUTAS		M.M.	DIAS	
		MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA			
ENERO	14.3	17.9	10.8	22.0	3.0	0.0	0	81
FEBRERO	15.2	19.4	11.1	25.0	3.0	1.0	1	77
MARZO	18.3	23.4	13.1	27.0	5.0	3.7	1	75
ABRIL	19.4	23.6	16.2	27.0	8.0	20.1	2	79
MAYO	21.4	27.0	15.6	31.0	9.0	50.0	2	81
JUNIO	19.7	24.2	15.2	29.0	8.0	289.0	13	83
JULIO	20.0	23.8	16.2	28.0	10.00	285.2	18	85
AGOSTO	19.8	23.1	16.5	27.0	10.0	309.3	20	87
SEPTIEMBRE	20.4	23.8	17.2	28.0	11.0	537.0	22	84
OCTUBRE	18.8	22.3	15.2	26.0	9.0	187.0	11	82
NOVIEMBRE	17.7	21.5	14.0	25.0	7.0	36.0	3	76
DICIEMBRE	14.9	17.9	11.8	21.0	4.0	0.0	0	77
ANUAL	18.5	22.3	14.3	31.0	3.0	1,718.2	91	81

Cuadro No.4

\* FUENTE: Observatorio Meteorológico Nacional



GRAFICA No.1

TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN C°



GRAFICA No. 2

PROMEDIO DE TEMPERATURA  
MINIMA



GRAFICA No. 3

PROMEDIO DE TEMPERATURA  
MAXIMA

#### 4. ESTRUCTURA DEMOGRAFICA Y OCUPACIONAL

##### Demografía:

A continuación se presentan las estadísticas demográficas (x) actuales del Municipio de Solola.

##### Población Urbana y Rural en 1979

(xx)	Urbana -----	3,960	15%
	Rural -----	21,859	85%
		<hr/>	
	TOTAL	25,819	

##### Población Rural por Comunidades 1979

Argueta -----	1,662
San Jorge la Laguna -----	954
pixabaj -----	2,575
Los Encuentros -----	2,336
Xaquijyá -----	1,601
Xajaxac -----	2,527
Pujujil -----	2,339
El tablón -----	4,649
Sacsiguán -----	1,772
Chiquel -----	695
Chuaxic -----	688
Otros -----	61
	<hr/>
TOTAL	21,859

Población por Grupo Etnico 1979

Indígena -----	23,475	90.92%
Ladina -----	2,344	9.08%

Se presenta a continuación gráficas de la composición de la población, ladino-indígena. Es necesario constatar otros datos que nos permitan visualizar como se ha mo dificado la población.

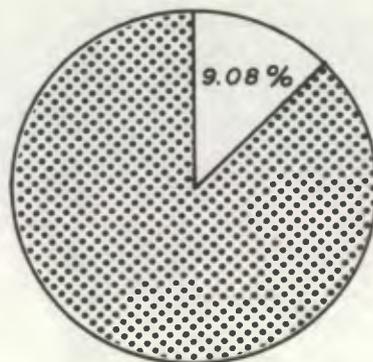
Población Urbana y Rural en 1964 y 1973

<u>COMUNIDAD</u>	<u>1964</u>	<u>1973</u>
Sololá		3,870
Argueta -----	1,375	1,201
San Jorge la Laguna -----	824	748
Pixabaj -----	1,731	2,231
Los Encuentros -----	1,353	1,935
Xaquijyá -----	1,280	1,470
Xajaxac -----	2,015	2,318
Pujujil -----	2,558	1,853
El Tablón -----	3,207	4,061
Sacsiaguán -----	1,696	964
Chuiquel -----	497	614
Chuaxic -----	521	620
Caseros y Aldeas -----		3,282
TOTAL	17,057	25,167

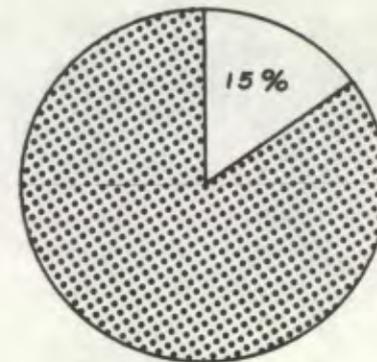
(x) Fuente: Dirección General de Estadística

(xx) Cabecera Municipal

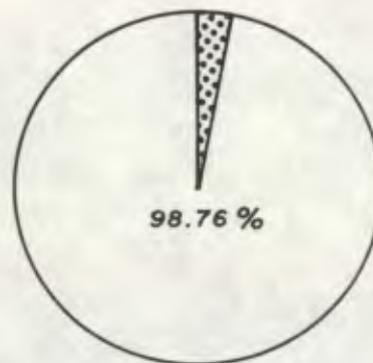
COMPOSICION DE LA POBLACION



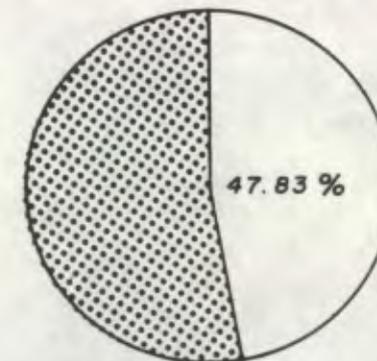
POBLACION INDIGENA	23,475	90.92 %
II LADINA	2,344	9.08 %



POBLACION RURAL	21,859	85 %
II URBANA	3,960	15 %



POBLACION RURAL INDIGENA	21,581	98.76 %
II II LADINA	271	1.24 %



POBLACION URBANA INDIGENA	1,894	47.83 %
II II LADINA	2,065	52.17 %

GRAFICA No.4

Se puede apreciar que el crecimiento de la población del municipio de Sololá, posee un ritmo bastante elevado principalmente en el área rural que es donde se muestra la mayor cantidad de habitantes. Esto determina que la dotación de servicios debió hacerse en relación al crecimiento de la población, sin embargo esto no ha sido así y la demanda de servicios hoy en día es mucho mayor.

Si la población esta creciendo constantemente, los servicios básicos, equipamiento y las oportunidades de trabajo deberían de crecer al mismo tiempo para evitar así problemas más serios en el futuro.

#### Densidad de Población

Sololá es uno de los cuatro departamentos de la república con mayor densidad de población ocasionado por sus altas tasas de crecimiento.

Según datos estadísticos el departamento posee una densidad de población entre los 300 a 400 hab/Km<sup>2</sup>.

Es muy importante conocer el aspecto que se refiere a la cantidad de habitantes por unidad de superficie.

Acontinuación se presentan los datos correspondientes a los años 1964, 1973, 1979

1964	181.46	Hab/Km <sup>2</sup> .
1973	267.73	Hab/Km <sup>2</sup> .
1979	275	Hab/Km <sup>2</sup> .

Con el crecimiento de la población, la necesidad de poseer tierra se ha incrementado considerablemente; esto ocasiona la fragmentación de las parcelas ocasionando una baja en su productividad.

Los medios más propicios para atacar el problema consiste en proporcionar a la población métodos que mejoren la producción agrícola, diversificar, los cultivos preparar a la población para otras actividades de tipo económico .

### Nivel Ocupacional (\*)

El mayor porcentaje de habitantes del municipio se dedican a la agricultura netamente Minifundista, y en algunos casos estos productores complementan sus ingresos económicos a través de las migraciones hacia la costa sur, realizando labores de agricultura en determinadas épocas del año.

Existen otras personas que se dedican a la actividad pecuaria, pesca en el lago o en los ríos y otros a la caza.

En el área urbana sus habitantes se dedican a diversas actividades tales como:

- Oficinistas
- Comerciantes
- Artesanos (artículos de jarcia)
- Profesionales
- Técnicos

La actividad de la mujer en lo rural ó urbano varía desarrollando diversas tareas oficios domésticos, confección de telas (tejer), sombreros de palma.

### 5. ESTRUCTURA ECONOMICA

Se presentan a continuación las principales actividades que se desarrollan en el municipio de Sololá.

#### Agricultura

La agricultura del municipio es la base fundamental de la economía y su patrimonio principal. La topografía del terreno es bastante irregular y en gran parte erosionada pero apesar de esta situación se aprecian bastantes parcelas cultivadas con maíz, trigo, cebada, frijol, café, cebollas y variedad de legumbres.

---

(\*) Información obtenida a través de observación personal.

Siendo la agricultura el patrimonio principal del municipio, la tierra es el principal objeto de trabajo, pues es uno de los factores básicos para la producción de alimentos y materias primas necesarias para el desarrollo económico que se realiza en este municipio.

Esto nos da la importancia que tiene el estudio de la tierra en especial de su tenencia, ya que de esta forma parte de la sociedad asume el derecho de explotarla en beneficio de la conservación y el desenvolvimiento de la vida misma, y a lo que todo ser humano tiene derecho.

De esta forma se puede determinar que la agricultura en esta comunidad es de tipo minifundista; ya que los campesinos poseen poca o ninguna tierra que sea propia, viviendo de una economía netamente de subsistencia. Usando métodos no apropiados que les proporciona que su producción no sea suficiente para satisfacer sus necesidades básicas debido a que sus extensiones son muy reducidas.

Los campesinos para poder subsistir se ven en la necesidad de vender su fuerza de trabajo a las grandes fincas (latifundios), localizadas dentro o fuera del municipio en especie de jornaleros-colonos, jornaleros habitantes, los cuales son contratados por un contratista para trabajar en las grandes fincas, principalmente en la costa sur (café, caña, algodón) debido a que las grandes fincas necesitan de fuerza de trabajo con pocos gastos de producción y una alta tasa de ganancia, por lo que la aparente contradicción de la tenencia de la tierra es claramente explicable.

#### Producción Pecuaria

Esta actividad es realizada tanto en el área rural como en el área urbana, donde un mínimo porcentaje de personas se dedica a la crianza de ganado porcino, como también en especial a las aves de corral.

No poseen métodos ni técnicas apropiadas para la crianza de animales, utilizando sistemas tradicionales, sin prestarle ninguna importancia a la vacunación de los animales.

### Producción Pesquera

Esta actividad es realizada por pequeñas comunidades próximas al lago, los que se dedican a la pesca de cangrejos, camarones, peces.

Sus métodos son bastante sencillos y tradicionales realizándolo por medio de redes, varas.

El producto es vendido en la cabecera del municipio.

### Producción Artesanal

Parte de los habitantes del municipio se dedican a la actividad artesanal elaborando entre otras petates hechos de tul, canastas, lazos de la membrana del maguey, artículos de arcilla como ollas, tinajas.

En el área rural la mujer se dedica a tejer telas típicas de la región, las cuales en ocasiones son para uso personal y otras son tejidas para vender en los días de mercado.

### Producción Industrial

Se encuentra ya en el municipio la pequeña industria con perspectivas de desarrollo las cuales pueden ser un medio de solución para la falta de trabajo en determinadas épocas del año entre estos tenemos, fábrica de harina de trigo, 2 fábricas de block, una fábrica de ladrillo cocido, fábrica de ladrillo de cemento líquido, así como la existencia de dos aserrados.

### Comercio

El comercio se desarrolla principalmente en la cabecera Municipal los días martes y viernes cuando se celebra el mercado, a este mercado asisten vendedores y compradores de todos los municipios del departamento, y además de otros departamentos cercanos a Sololá que lo hace de los más pintorescos del altiplano.

Además el municipio cuenta con los siguientes comercios, farmacias, carpinterías, sastrerías, zapaterías, molinos de maíz, barberías, radiotécnicos, comedores, panaderías, cantinas, cafeterías, ferreterías, clínicas médicas y odontológicas, tiendas de artículos varios, gasolineras.

## 6. ESTRUCTURA SOCIAL DEL MUNICIPIO

### Salud\*

Las condiciones de salud que se manifiestan en el municipio no se consideran del todo ideales principalmente en el área rural.

La asistencia hospitalaria de todo el municipio se localiza principalmente en el área urbana donde se encuentra un hospital y un centro de salud tipo "B", en las aldeas vecinas de Concepción, Pixabaj y Argueta se localizan 3 puestos de salud.

La situación de salud en el área rural es bastante crítica; pues la pobreza existente en los habitantes no les permite mantener una dieta alimenticia adecuada, además de no contar con los principales servicios básicos (agua y drenaje), no poseen el hábito de la higiene, lo cual empeora la situación. Las enfermedades más graves del municipio por su importancia son: gastritis, colitis, enteritis y gastroenteritis, desnutrición, bronquitis, enfermedades infecciosas y parasitarias y tuberculosis en todas sus formas.

Todos estos problemas se derivan de las malas condiciones sanitarias en el campo y de una dieta alimenticia inadecuada, ocasionado por una economía netamente de subsistencia.

La mortalidad del municipio es de 14% ó sea de cada 1000 habitantes mueren 14

---

(\*) Fuente: Oficina de Estadística Jefatura de Area Hospital General de Sololá

comparada con la mortalidad de todo el país, que es de 28 por cada 1000, vemos que no es tan grave.

El municipio posee una tasa de natalidad bastante elevada, que es de 42.2% situación que hace que la población crezca aceleradamente.

#### Educación (\*\*)

El nivel educacional del municipio se ve afectado debido al gran ausentismo escolar, derivado de las necesidades de las familias, principalmente del área rural, de que todos sus miembros aporten económicamente el sostén de la misma.

Actualmente la población en edad escolar - 7 a 17 años - en el municipio es de 8,314 y de estos solo el 26.55% o sea 2,207, asisten a la escuela.

Se puede observar el ausentismo escolar es un problema grande que debe dársele una adecuada solución; este ausentismo se presenta en el área rural donde el equipamiento escolar no es suficiente y adecuado para solucionar el problema educacional, esto trae como consecuencia la emigración al área urbana en busca de la educación, en el área urbana la situación es totalmente distinta, pues se cuenta con mejores medios para la educación determinando que la población escolar sea más numerosa.

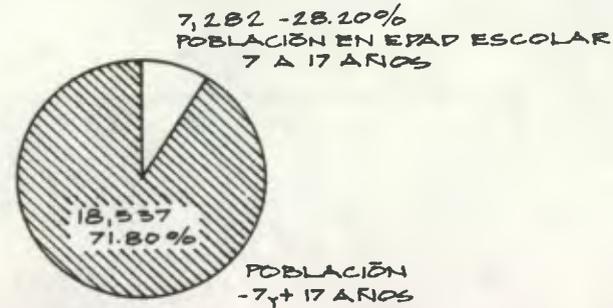
---

(\*\*) Fuente: Oficina de Estadística del Ministerio de Educ. Inspección General de Sololá

En la cabecera se cuenta con diversos niveles educativos, y las escuelas se localizan próximas a las viviendas determinando su fácil, desplazamiento a ellas, donde es muy importante la existencia de la red vial, situación que no sucede en el área rural donde la vivienda se encuentra dispersa.

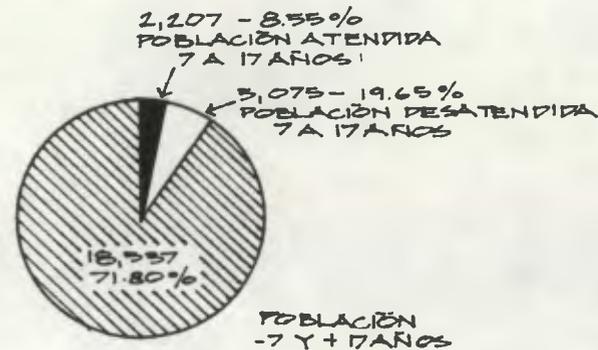
En el área urbana se imparten los niveles de Educación: Inicial, Primaria, Prevocacional (3 grados básicos) y Magisterios; mientras en el área rural solo se imparte educación primaria. Se cuenta con un total de 110 maestros (área rural y urbana) encargados de impartir las enseñanzas, en la cabecera se cuenta con una biblioteca municipal.

A continuación se muestra la gráfica de comparación entre la población en edad escolar y la población total.



GRÁFICA No. 5

Se muestra también la gráfica de población en edad escolar, y la población escolar atendida.



GRÁFICA No. 6

## 7. EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS PUBLICOS

### Educación

Los edificios escolares de acuerdo a los niveles educativos son:

#### Escuelas Pre-Primarias

La cabecera del municipio posee 1 escuela pre-primaria urbana, con capacidad para 60 alumnos, actualmente funciona a la par del salón Social Municipal.

El área rural del municipio no cuenta con escuela Pre-Primaria

#### Escuelas Primarias

El equipamiento comunal del municipio cuenta con 5 escuelas primarias, donde se imparten todos sus grados, en aulas separadas, con sus servicios básicos. Se cuenta también con una escuela exclusivamente para indígenas, posee todos sus grados, además se cuenta con una escuela nocturno para adultos, la cual funciona en el local de la escuela Tipo Federación.

Todas estas escuelas poseen servicios básicos en sus locales y son atendidos por personal calificado (maestros).

#### Escuelas Secundarias

Cuenta con 5 escuelas de Educación Básica, las cuales se encuentran localizadas en la cabecera municipal. Las cuales funcionan de la siguiente forma, una escuela Normal para Maestros, un Instituto Mixto Nocturno Privado, un Colegio Seminario, un Instituto Básico en Cooperativa.

#### Equipamiento Comunal

El municipio en su área urbana, cuenta con un salón Municipal, donde se desarrollan la mayoría de los eventos socio-culturales, ubicado en la parte lateral del nuevo edificio municipal.

El Auditorium de la Escuela Tipo Federación es otro de los lugares utilizados para esta clase de actividades.

Estos son los únicos lugares que se cuenta para el desarrollo de actividades y a esto se debe de agregar la escasez de agrupaciones que se dediquen a la organización de estas actividades culturales.

En el área rural no existen locales adecuados para el desarrollo de actividades socio-culturales.

#### Servicios Públicos

El servicio de limpieza de la ciudad y de las casas los realiza la municipalidad por medio de un camión que recoge la basura unicamente los días miércoles. No existe un área determinada donde se tire la basura, por lo que la municipalidad la tira en el barranco de Paneá, pero en determinados casos los habitantes tiran la basura en terrenos baldíos creando así focos de insalubridad.

#### Rastro

El rastro que existe es administrado por la municipalidad, el edificio del rastro se encuentra en buenas condiciones pues fué construido hace unos 5 años, las condiciones sanitarias existentes son bastante deficientes. Presta servicio los 7 días de la semana para destace de res y de marrano, el producto es distribuido a las diferentes carnicerías del pueblo.

#### Mercado

El municipio de Sololá cuenta con un local permanente para mercado diario, pero el día viernes que es el día de mercado del pueblo este se realiza a lo largo de la calle que principia en el parque y se extiende alrededor del mercado existente, hasta las inmediaciones del campo de foot ball, es muy grande y de los más pintorescos

del antiplano, a él llegan camiones de muchos lugares a comprar verdura, inclusive de el Salvador. La municipalidad cobra por piso de plaza, lo que viene a constituir su mejor ingreso semanal.

#### Agua Potable

La población del municipio de Sololá está surtido por dos fuentes de abastecimiento de agua, el Porvenir y los Orozco, obtenidas de dos nacimientos, con estos nombres. Es almacenada en dos tanques y de allí distribuida hacia la población, la cual no cuenta con contadores, sino que se paga una cuota trimestral de 0.90. La población no está cubierta en un 100%, pero se está construyendo un acueducto que vendrá a solucionar lo que hace falta por cubrir de la población. Actualmente debido a los trabajos que efectúa la municipalidad de nuevas tuberías la población carece de agua ciertas horas del día. También se tiene en proyecto que al terminar de introducir el agua en su totalidad se empezaran a colocar contadores de agua.

El área rural no cuenta con agua potable y suministro es por medio de pozos y de ríos.

#### Drenajes

El municipio de Sololá cuenta con una red de drenajes lo cual cubre la mayor parte de la población, ya que son pocas las calles que carecen de ella, las actuales calles que carecen de ella son las más retiradas y además donde la topografía del terreno es demasiado quebrada. Se estima que la población está cubierta en un 98%.

El área rural no cuenta con red de drenajes, sino que cuenta con pozos ciegos y el drenaje de las aguas es el natural (pendientes del terreno).

#### Luz Eléctrica

La energía eléctrica es proporcionada por el INDE a través de su planta en Santa María de Jesús en Quetzaltenango, la cual es proporcionada al municipio, existe la

corriente de 110 y 220V. El municipio de Sololá no cuenta con alumbrado público en todas sus calles, sino que solo las dos arterias principales cuentan con luz y los alrededores del parque, en algunas otras calles existen focos a intervalos bastante grandes, estos focos son de poco voltaje. En la actualidad se esta llevando a cabo un proyecto de alumbrado público en la mayoría de las calles del pueblo, por parte del INDE, este proyecto comprende posteado y nuevas conexiones.

#### Teléfono

En el municipio de Sololá se cuenta en la actualidad unicamente con un teléfono público, el cual se encuentra localizado en la central de Correos y Telégrafos, accionado por el sistema antiguo de comunicación por centrales, las oficinas del estado cuentan con teléfonos directos para su uso exclusivo. En el municipio de Panajachel se cuenta con una planta automática de GUATEL, que puede comunicar con todos los departamentos de la república y con el resto del mundo, teniendo central interurbana automática.

#### Telégrafos

Se cuenta con una central de correos y telégrafos, la cual presta sus servicios en forma rápida y por medio de la cual el municipio se puede comunicar con los demás departamentos de Guatemala, así como con el extranjero.

#### Recreación

Las instalaciones que existen para la recreación son en su mayoría pertenecientes a las diferentes escuelas o institutos, que cuentan con canchas de foot ball, bo-lley ball, basket ball. La municipalidad no cuenta con ningún tipo de instalaciones para recreación. La población cuenta unicamente con el parque central en donde los martes, viernes y domingos la banda marcial ejecuta melodías. Los días domingos por la noche los bomberos proyectan películas. Existe también un club Blanco

y Negro el cual ejecuta ciertos tipos de recreación con sus asociados.

## 8. TRANSPORTE Y RED VIAL

### Transporte

El municipio de Sololá cuenta con varias líneas de transporte, que la unen con la ciudad capital y otros departamentos, entre estas líneas están las siguientes.

1. Transportes Rebulí, línea directa de Sololá a la ciudad capital, con horario de cada hora, desde las 4 de la mañana a las 15:00 horas.
2. Transportes Higueros, con línea de Quetzaltenango a Guatemala y viceversa, con punto intermedio en la cabecera y en Panajachel, con horario dos veces al día de 5:45 y 17:45 horas.
3. Transportes Clareña, que de Santa Clara la Laguna pasa por Santa Lucía Utatlán, y a la cabecera los días martes y viernes.
4. Transportes Figueroa, cuyo recorrido es de Panajachel a Quetzaltenango dos veces al día.
5. Transportes Ixtia Sololateca, con servicio de Sololá a Quetzaltenango.
6. Servicio de micro-buses que cada media hora recorren de Sololá a los encuentros y viceversa.

### Red Vial Urbana

La cabecera municipal cuenta con una red vial interna, sus calles en su mayoría son empedradas, pero son transitables en toda época del año, estas calles unen todos los barrios existentes y aldeas aledañas. Las dos arterias principales se encuentran asfaltadas, lo que da mayor fluidez al tránsito de vehículos. Estas arterias unen la cabecera departamental con los ramales de la carretera interamericana, ade

más estas arterias sirven de paso hacia el centro turístico de Panajachel.

#### Red Vial Extra Urbano

Las vías de comunicación que interconectan el Municipio con lugares circunvecinos están en su mayoría circunscritos a dos ramales de carretera asfaltada, teniéndose como partida la ciudad capital. Se cuenta con la carretera Interamericana que pasando por Chimaltenango, llega hasta el Kilómetro 70 donde se subdivide un ramal que conduce desde el municipio de Patzún, Patzicia, Panajachel, hasta llegar a la cabecera municipal, con una distancia de 125 Km., el otro ramal sigue la cinta asfaltada de la carretera Interamericana hasta el kilómetro 130 donde parte otro ramal de 9 kilómetros que conduce a la cabecera municipal, haciendo un total de 139 kilómetros desde la capital de la República.

También existe la carretera asfaltada que de Godínez llega a Cocales, lográndose con mayor rapidez la comunicación con la Costa Sur. Existen también otros caminos de terracería a lugares circunvecinos, pero con el invierno son poco transitables.

#### 9. VIVIENDA

Las condiciones de vivienda que presenta el municipio son bastante reducidos, tanto rural como urbano, que se ha constituido en uno de los principales problemas de los muchos que posee y que ha sido ocasionado por diferentes circunstancias, como falta de recursos económicos, falta de medios para construir (tierras) además del crecimiento habitacional que se ve en constante aumento anual, conduciendo al aumento de la falta de vivienda. Debemos hacer notar que si el problema era bastante serio el terremoto de 1976 vino a contribuir a elevar el déficit habitacional.

A continuación se muestran datos estadísticos de la vivienda urbana y rural del municipio determinados por los censos de habitación de 1964 y 1973 (\*) Cuadro No.5

---

(\*) Fuente: Dirección General de Estadística. Censos de Habitación 1964, 1973.

1964			1973		
TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL
3,769	883	2,886	4,444	689	3,755

Cuadro No. 5

Estos datos muestran que la vivienda urbana ha manifestado una disminución en un 21.97% con relación al año de 1964, mientras que la vivienda rural ha manifestado un crecimiento del 23.14%, esto determina el crecimiento acelerado del municipio en población y vivienda localizada en el área rural, lo cual insidirá en el aumento de los servicios públicos y comunales.

A continuación se muestran datos de viviendas del municipio en el área rural por comunidades según censo 1964.

COMUNIDAD	No. VIVIENDAS
Argueta	264
San Jorge	155
Chuíquel	91
Chuaxic	108
Sacsi guán	288

COMUNIDAD	No. VIVIENDA
Xaqui jyá	227
Pujujil	419
Pixabaj	294
El Tablón	487

Los Encuentros	211
Xajaxac	342

Las condiciones económicas imperantes, han sido un factor determinante en la clase de las viviendas así como del tipo del material predominante en la construcción y que han determinado vivienda rústicas, separadas, apartamentos, ranchos casas de venciencia, en los cuadros No. 6 y No. 7 se dan datos estadísticos de mucha importancia que determinarán las condiciones de la vivienda.

	1 9 6 4						1 9 7 3					
	TOTAL	PARTICU- LARES	COLEC- TIVAS	FORMA- LES	INFOR- MALES	RANCHOS Y RÚSTICOS	TOTAL	PARTICU- LARES	COLEC- TIVAS	FORMA- LES	INFOR- MALES	RANCHOS Y RÚSTICOS
MUNICIPIO	3,769	3,757	12	2,975	129	655	4,444	4,421	23			868
URBANO	888	871	12	786	19	128	689	675	14			5
RURAL	2,881	2,886	—	2,229	120	527	3,755	3,746	9			863

CUADRO No. 6

Se puede notar que el crecimiento habitacional en 9 años ha sido bastante pequeño, pues la vivienda solo a aumentado en 675 unidades o sea un 15.19% datos bastante pequeños para una población en constante aumento.

En el cuadro No. 7 se dará por tipo de material tanto urbano como rural.  
(Censo de Habitación de 1973)

MATERIAL	URBANO						RURAL					
	TOTAL	CASA SEPARA MIENTO	APARTA MIENTO	CUARTO EN CASA VECINDAD	RANCHO	OTRO	TOTAL	CASA SEPARA MIENTO	APARTA MIENTO	CUARTO EN CASA	RANCHO	CASA EN VECINDAD
LADRILLO & BLOCK	10	9	1	—	—	—	8	8	—	—	—	—
ADOBES	665	650	9	4	2	—	5,215	2,275	7	—	450	1
MADERA	10	10	—	—	—	—	36	26	2	—	4	4
BAJAREQUE	3	—	—	—	—	—	408	76	—	—	322	14
LEPA, PALO & CAÑA	1	—	—	—	—	—	78	4	—	—	70	1
OTRO	—	—	—	—	—	—	15	1	—	—	10	4

CUADRO No. 7

Los datos anteriores nos muestran que el material de construcción utilizado en cerramientos verticales predominante es el adobe, empleado en un 87.26% elemento hecho exclusivamente de materiales regionales, además el uso de bajareque, lepa, palo o caña tiene un porcentaje de uso de 12.07%.

Lo que se demuestra con los datos es que en un 99% en el municipio se construye con materiales exclusivamente regionales y con técnicas tradicionales propias, pero apesar del aprovechamiento de estos recursos el problema de la vivienda sigue sin solucionarse en gran parte, consecuencia también derivada del terremoto de 1976 que ayudo a agudizar el

problema, no se debe menospreciar los programas existentes que han tratado de solucionar en gran parte el problema, pero es de mucho valor que estos programas contemplen el uso de materiales regionales mediante el empleo de técnicas apropiadas, con esto se lograría proporcionar viviendas más económicas ó viviendas más grandes con sus respectivos servicios que son vitales en su uso.

En resumen el problema de la vivienda se logrará mediante un mejor estudio de los materiales del lugar y su control de calidad (resistencia) que determinará que sean construidas por los propios propietarios determinando economía en su ejecución.

## 10. CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO

- La tala inmoderada de bosques, los que contribuyen a la conservación de las tierras, han producido la degradación de sus características físicas.
- La falta de conocimientos apropiados para la conservación de los suelos por parte de los pequeños agricultores (minifundistas), han provocado el agotamiento de las tierras, en perjuicio de la producción agrícola.
- Debido a que el minifundio es el sistema de producción imperante en el municipio y sus técnicas de producción no han sido coordinadas, lo que afecta directamente la agricultura que es la base fundamental de la economía del municipio, provocando un estancamiento en su desarrollo interno.
- La falta de recursos económicos de los pequeños agricultores a determinado que sus técnicas de producción sean deficientes, originando que su producción agrícola se vuelva únicamente de subsistencia.
- Mientras siga existiendo el latifundio y el minifundio, como forma de producción, y no exista una forma de trabajo conjunta de los agricultores sin técnicas de producción apropiadas, las perspectivas de vida de la gente del campo serán limitadas.
- Debido a que las labores de campo se limitan a 7 meses de trabajo (tiempo de cosecha) y las fuentes de trabajo son insuficientes para absorber la mano de obra desocupada, se originan constantes migraciones de personas hacia la costa sur en busca de mejoras económicas.
- Debido a que la industria en el municipio de Sololá, no se ha desarrollado en gran escala no es un medio de solución para el problema de la desocupación existente. (calendario de 7 meses).
- Ya que el 85% de la población del municipio se encuentran dispersos en el área rural, produce dificultad en poderlos dotar de servicios públicos básicos.

- El parasitismo y desnutrición son las principales enfermedades que afectan a los pobladores del área rural, producido por la falta de una dieta alimenticia apropiada, ocasionada por sus precarias condiciones.
- Las altas tasas de mortalidad son producidas en la mayoría de los casos por enfermedades infecto contagiosas ocasionados por la falta de purificación del agua y tratamiento de desechos.
- La propagación de enfermedades infecto-contagiosas se debe a la falta de planes de prevención de enfermedades así como a la inexistencia de servicios básicos.
- La falta de programas educativos de trabajo que se adapten al sistema laboral de la gente del campo (calendario 7 meses) influyen en el aumento del analfabetismo del municipio en un 56.95% (rural y urbano).
- La falta de estos programas educativos a determinado que el mayor índice de analfabetismo se localice en el área rural, donde 8 de cada 10 personas son analfabetas.
- La ausencia de mano de obra calificada, así como el poco aprovechamiento de los recursos naturales existentes han provocado el incremento del costo de las viviendas.
- La falta de servicios básicos necesarios observados en los programas de vivienda gubernamentales, han sido causados por la utilización de materiales no regionales, reduciendo a una mínima parte las necesidades habitacionales.
- La falta de vivienda se debe al aumento de la población y a los efectos producidos por el terremoto.

Para concluir esta etapa de Diagnóstico se determina que una población que presenta esta cantidad de problemas de salud, educación, vivienda, trabajo, recreación, etc., no puede pretender un mejor desarrollo.

PROGNOSIS

### III. PRONOSTICO

Se presenta a continuación el pronóstico del municipio de Sololá, del área rural y urbana enfatizado en los renglones más importantes como lo son: poblacional, económico, salud, educación, vivienda, equipamiento comunal y sistema vial.

Este pronóstico se entiende como una proyección al futuro de los elementos que la conforman, y será tomado como base para el desarrollo de la presente tesis.

#### Población \*

La población del municipio de Sololá, tiene un crecimiento en la actualidad, basado en la natalidad y mortalidad, que han servido para determinar la tasa de crecimiento de la población; la tasa de crecimiento fué aplicada para proyectar la población actual existente al futuro.

Se presentan a continuación los cuadros de proyección de la población urbana y rural para los años 1985 y 1989 (\*\*)

<u>POR COMUNIDADES</u>	<u>1985</u>	<u>1989</u>
Sololá (urbana)	5,262	5,719
Argueta	1,775	1,851
San Jorge la Laguna	1,015	1,051
Pixabaj	2,909	3,131
Los Encuentros	2,724	2,983
Xaquijyá	1,728	1,812
Xajaxac	2,729	2,863
Pujujil	3,514	3,827
El Tablón	5,219	5,598
Sacsiguán	1,802	1,822

CUADRO No. 8

\* Fuente: Dirección General de Estadística  
Censos de Población 1964 y 1973.

\*\* Método: Fórmula tasa de crecimiento

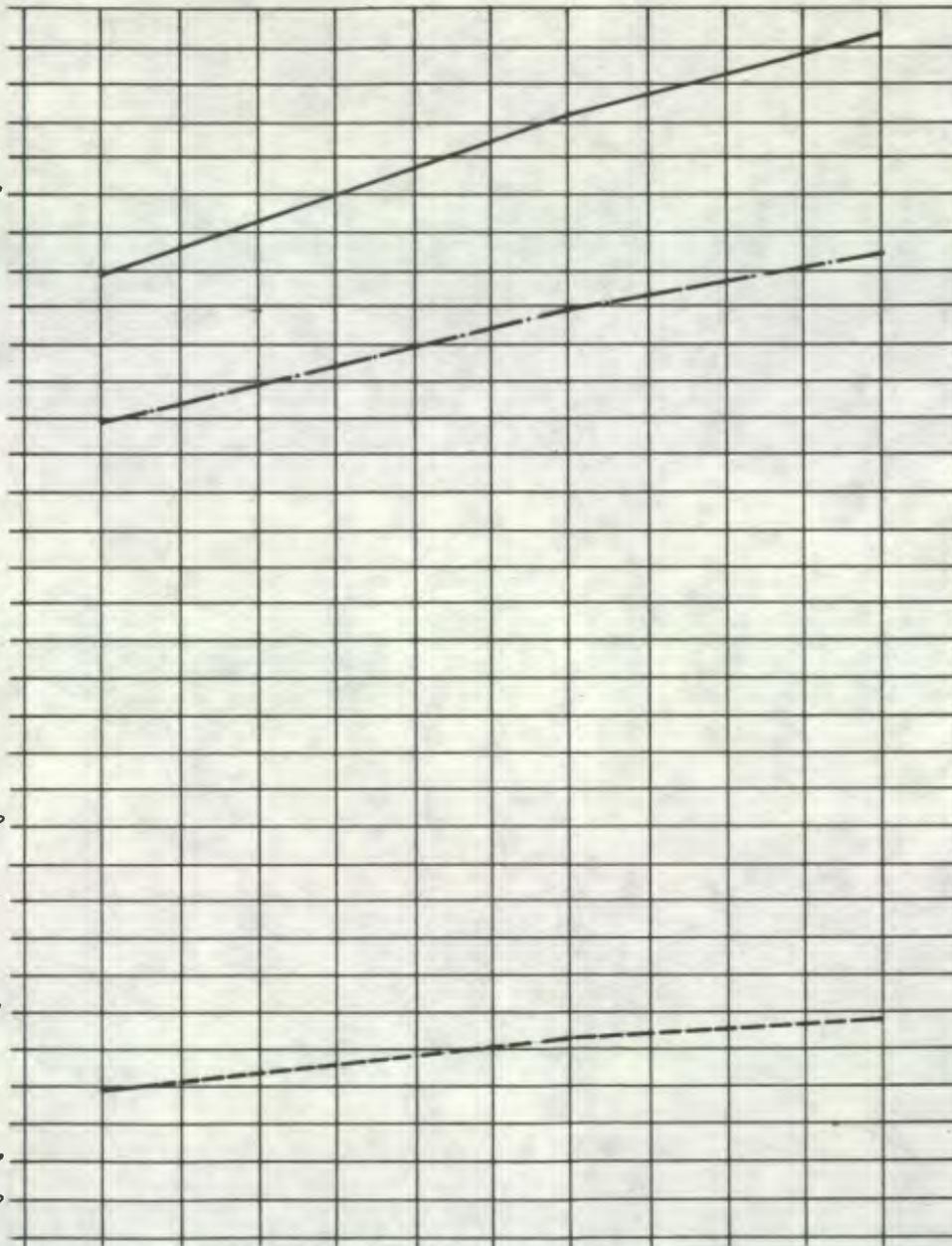
Chuíquel	773	725
Chuaxic	754	798
TOTAL.....	30,204	32,280

A continuación es la gráfica del pronóstico poblacional en la que se puede ver el crecimiento de la población de los próximos 10 años (79 a 89).

Ver Gráfica No.7

MILES

33,000  
32,000  
31,000  
30,000  
29,000  
28,000  
27,000  
26,000  
25,000  
24,000  
23,000  
22,000  
21,000  
20,000  
19,000  
18,000  
17,000  
16,000  
15,000  
14,000  
13,000  
12,000  
11,000  
10,000  
9,000  
8,000  
7,000  
6,000  
5,000  
4,000  
3,000  
2,000  
1,000



POBLACIÓN TOTAL

POBLACIÓN RURAL

POBLACIÓN URBANA

GRÁFICA DE PROGNOSIS POBLACIONAL

1979

1985

1989

AÑOS

GRÁFICA N. 7

La gráfica anterior muestra el crecimiento total de la población del municipio, en la cual se observa que la población rural mantendrá un crecimiento casi paralelo, situación que se deriva de la concentración en esta área del mayor porcentaje de la población del municipio.

El crecimiento poblacional manifestado en la gráfica hará repercusión en el aumento de las necesidades de equipamiento del municipio, en sus renglones de salud, escolar, comunal, recreación, principalmente del área rural, así como también el aumento de las necesidades de vivienda y servicios básicos.

### Estructura Económica

El problema de mayores consecuencias en el Municipio de Sololá seguirá siendo la falta de tierra para cultivar que ocasiona, la falta de medios para producir en la mayoría de los campesinos, si se mantiene la misma situación de tenencia de la tierra, latifundio-minifundio.

Si las extensiones mayores de tierra continúan en poder de la minoría de la población y la mayoría de campesinos no posean tierra, o cuenten con pequeñas extensiones de tierra (\*) que no les garantizan tan solo un nivel aceptable de nutrición, de esta manera las perspectivas de progreso de la gente del campo son escasas.

El municipio depende casi exclusivamente de la producción agrícola, por lo que el empleo de la diversificación de actividades económicas vendría a ser el punto de equilibrio que mantuviera un desarrollo armónico que determinaría mejorar el bienestar social de la población.

Esta situación creará un mejor desarrollo del comercio, el cual está ligado directamente con la superación o estancamiento del municipio en su economía en el futuro.

Al elevarse el nivel de vida del municipio el comercio tendrá mayor auge y a su

---

(\*) Micro-unidades (minifundio)

vez incrementará el desarrollo del comercio, aumentando así el poder adquisitivo de la población.

## 6. ESTRUCTURA SOCIAL DEL MUNICIPIO

### Salud:

Mientras las condiciones sanitarias sean bastante precarias en el área rural, ocasionados por la falta de servicios básicos y las dietas alimenticias sean inadecuadas producidas por la situación económica, la situación de salud en el campo se tornará bastante crítica, y la tasa de mortalidad (\*\*) se verá en aumento, y será causa de alarma y de adoptar medidas necesarias.

La erradicación de las enfermedades parasitarias, desnutrición y otras estará basado en la incrementación del equipamiento, campañas, preventivas de higiene, saneamiento ambiental (\*\*\*) así como de concientizar y educar a la gente del campo acerca de los hábitos de higiene, así como de dietas alimenticias apropiadas, principalmente a los niños que son los que muestran el mayor padecimiento de las enfermedades.

### Educación:

De continuar con la misma forma de educación, horarios de estudio no adaptados a la situación de la gente de campo, falta de equipamiento escolar en el área rural, uno de los principales problemas del municipio seguirá siendo el ausentismo escolar y por ende el aumento del analfabetismo. Mientras se continúe la misma planificación y programación escolar, donde solo el 30% (\*) se personas de edad escolar comprendidas entre 7 y 17 años son atendidas y la gran mayoría permanecen en un total ausentismo, las perspectivas educativas del municipio son sombrías, principalmente en el área rural donde el 80% son analfabetas, o sea que de cada 100 - 8 saben leer y escribir.

---

(\*\*) Tasa de mortalidad actual 14%

(\*\*\*) Letrinización, depósito de basura especiales.

(\*) Dirección General de Estadística Censo 1973

Esta situación aumentará el problema con características alarmantes para el municipio ya que de no adoptar medidas inmediatas se calcula que para el año de 1989 el analfabetismo en el área rural se habrá incrementado a un 95%(\*)

La alfabetización estará basada en la aplicación de nuevas políticas de educación juntamente con campañas educativas así como el incremento del equipamiento escolar (escuelas) en el área rural.

Como se puede apreciar las necesidades futuras de equipamiento escolar y de personal capacitado, requerirá de grandes inversiones, evitando así el problema educativo, el cual, afecta grandemente en el desarrollo social del municipio.

#### Vivienda

El crecimiento demográfico que se manifiesta en forma acelerada en el municipio es de las principales causas que contribuyen al aumento del déficit de vivienda así(\*\*) como a las condiciones económicas de los habitantes (urbano rural).

En tanto las formas y políticas crediticias no abarquen la posibilidad de obtener tierras destinadas a la construcción o faciliten las formas constructivas el déficit habitacional seguirá en aumento, constituyéndose en un serio problema para el municipio, sin perspectivas de solución.

De continuar en esta situación se estima que para el año de 1989 la población habrá aumentado en un 21.23%(\*\*\*) y con ello las necesidades de vivienda aumentarán en forma proporcional a la población, ocasionando un estancamiento en el desarrollo habitacional del municipio.

Lo anterior nos demuestra que las necesidades futuras de vivienda serán grandes y requerirán de estudios apropiados del problema así como de mayores inversiones que superarán las que se poseen en el desarrollo de los programas existentes.

---

(\*) Dato obtenido por la tasa de crecimiento aplicada censos 1964 y 1973

(\*\*) Falta de Vivienda producidos, por carencia, ausencia, destrucción.

(\*\*\*) Ver Gráfica No.

La aplicación de inversiones y de nuevas políticas contribuirán al logro de un mejor desarrollo social e integral del habitante y por ende del municipio.

#### Equipamiento Comunal

Constituye un problema serio en el Municipio la casi total ausencia de equipamiento comunal locales adecuados para el desarrollo de actividades socio-culturales, que al no solucionarlos no permitirá a los habitantes del municipio la práctica de estas actividades.

Desde luego el impulso del desarrollo comunal, sólo puede surgir de las inquietudes de la comunidad mediante la creación de organizaciones encargadas de velar por el mejoramiento e impulsar el desarrollo de la obra física, y al mismo tiempo elevar el nivel socio-cultural.

La capacitación que contribuya al fortalecimiento de sus organizaciones y la aplicación de nuevos conocimientos a su vida diaria solo se logrará mediante la utilización de cursos educativos constituyendo así una nueva esperanza que promueva un futuro más alentador para el municipio.

#### Sistema o Red Vial

Continuarán en la misma situación, ya que no existe proyectos que incluyan la total o parcial remodelación de las vías existentes.

Esta situación perjudica principalmente el desarrollo del comercio, agricultura y la movilización de personas, no logrando además una integración apropiada entre aldeas, caseríos y la cabecera municipal; manteniendo a estas poblaciones en constante marginalidad, al no permitirles una accesibilidad apropiada a centros de salud, escuelas y otros servicios básicos en el desarrollo de una comunidad.

ANALISIS DE LA VIVIENDA  
URBANA EXISTENTE

#### IV ANALISIS DE LA VIVIENDA URBANA EXISTENTE

##### 1. Sectorización de la Población

Durante el tiempo de permanencia en la comunidad sololteca, se tuvo la oportunidad de recorrerla y observarla directamente, pudiéndose comprobar como se encuentra desarrollada, de esto se pudo determinar que su nivel de desarrollo se origina de la situación económica de la población que la integra.

Se pudo observar que donde la posición económica es más baja el desarrollo de la población es menor, como un ejemplo tenemos: falta de calles, falta de energía eléctrica, agua potable y vivienda con menores servicios, localizados en lugares periféricos.

De lo anterior partimos de que lo social ha sido partícipe en gran parte en la situación de la vivienda y de esta misma forma ha influido también en el crecimiento de la población, y al mismo tiempo a originado la creación de sectores en ella (división en áreas que determinan valores a la tierra, periféricas, centrales más próximas a los servicios comunales, comercio).

Hemos mencionado la división de la población en dos sectores, el sector periférico localizado en las margenes del casco urbano, y el sector central en el cual se desarrollan las actividades de mayor importancia del municipio, de esto también tenemos dos formas distintas de vivienda originadas por sus costumbres, razón de que en el sector periférico predomina el grupo indígena y en el sector central predomina el grupo ladino.

En el mapa del casco urbano que a continuación se muestra se localizan los sectores, la parte punteada determina la periferia y el tipo de vivienda indígena.

Con este mapa se pretende unicamente mostrar, como la población, a pesar de su pequeña extensión territorial se ha logrado desarrollar, influenciada por las costum-



**NOMENCLATURA**

- CARPETA ASFALTADA
- CALLES TRANSITABLES
- CAMINOS DE HERRADURA
- VIVIENDA UNIFAMILIAR
- HOTEL O PENSION
- ESCUELAS Y COLEGIOS
- CARITA DE POLICIA
- MEDICOS
- ABOGADOS
- COMERCIOS
- IGLESIAS
- CONJUNTO
- VIVIENDA EN CONSTRUCCION
- HOSPITAL
- BARRILERA
- PARQUES
- CAMPOS DE DEPORTES
- CEMENTERIO
- PLANTA SUB ESTACION TRON
- BARRIO/POBORA
- △ DEPTIDORA DE CAMB
- ALBERGADO PUBLICO
- POSTE EN LUZ

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
EPS DE SOLOLA	
ACTUALIZACION DEL PLANO DE LA CIUDAD DE SOLOLA	
ESCALA 1:2,000	DISEÑO DE MANUEL CASTILLO
FECHA: MAYO 14, 1974	

bres, de los grupos etnicos (\*) que la conforman.

## 2. Tipos de Vivienda Existente

Durante la permanencia en la comunidad en la realización del Ejercicio Profesional Supervisado, se procedió a realizar un estudio sobre la vivienda, específicamente relacionada al área urbana. En la elaboración del estudio tomamos como base. El criterio de Vivienda como "El espacio construido por el hombre con el objeto de habitar largo tiempo, protegiéndose de las inclemencias del clima" (\*\*)

En la elaboración del trabajo fue necesario realizar una investigación de la tipología de vivienda del lugar. Partiendo de las definiciones siguientes.

(\*\*\*) Tipología: Es la clasificación de los elementos de un grupo, en conjunto de tipos que lo representan.

Tipo: Es el elemento que concreta y concentra las características comunes en función de variables elegidas.

En base a estas deficiones logramos hacer una selección de los diferentes modelos existentes apegándonos a sus características o variables comunes, tales como plantas constructivas, materiales, grupo étnico, clase de ambientes, sistemas constructivos.

Es de vital importancia el hacer mención de que estas viviendas han sido construidas a través de muchos años atrás (época colonial) y que han servido de resguardo a distintas generaciones, las que han heredado los sistemas constructivos tradicionales en estas regiones, se entiende como sistema constructivos tradicionales ha:

---

(\*) Grupos Etnicos: Personas pertenecientes a una raza determinada

(\*\*) Estudio de la Vivienda rural en Guatemala. Arq. Eduardo Aguilar

(\*\*\*) Evaluación comparada de la vivienda construida antes y después del terremoto en Patzicia Chimaltenango, Tesis Prof.

"Tipo de construcción que los usuarios de las viviendas han venido utilizando sin tener ningún tipo de asesoramiento técnico(\*) y generalmente transmitidos de generación en generación"(\*\*).

A través del tiempo se han empleado la misma clase de materiales, los que han sido acondicionados a las inclemencias climatológicas (temperatura, vientos, lluvia), topográficas (pendientes del terreno) y ecológicas del altiplano occidental, que se clasifica como una región templada.

A continuación se muestra la clasificación de los 17 tipos de vivienda obtenidos, en 5 cuadros que reúnen sus características comunes.

- A. Ubicación de la Muestra y Características Familiares
- B. Características de la Vivienda
- C. Materiales
- D. Tipos y origen de los materiales
- E. Materiales, costo unitario y fuente de la materia prima

Además se muestran 11 de los 17 tipos de viviendas obtenidos, con planta, elevación y sección, que dan muestra del desarrollo constructivo.

---

(\*) En la presente tesis se tomo como asesoramiento técnico: Al consejo emitido por una persona capacitada en construcción, la cual posee habilidad para el uso de procedimientos de determinada técnica constructiva.

(\*\*) El Estado y la Producción de Vivienda programas de autoconstrucción Tesis Profesional, Alfonso Leonardo Arzú.

TIPOLOGIA DE LA VIVIENDA							
No.	UBICACION DE LA MUESTRA				CARACTERISTICAS FAMILIARES		
	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	ORIGEN DE MUESTRA URBANA R. RURAL	NUMERO DE HABITANTES DE LA VIVIENDA	INGRESO FAMILIAR	OCCUPACION
1	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	7	175.00	SECRETARIO
2	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	8	200.00	COMERCIANTE
3	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	6	150.00	PANADERO
4	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	8	130.00	CARNICERO
5	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	10	150.00	MAESTRO
6	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	9	60.00	AGRICULTOR ALFARERO
7	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	9	65.00	AGRICULTOR
8	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	8	40.00	AGRICULTOR
9	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	8		AGRICULTOR
10	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	6		AGRICULTOR
11	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	6	50.00	AGRICULTOR
12	SOLOLA	SOLOLA		RURAL URBANO	7		AGRICULTOR
13	SOLOLA	SOLOLA		URBANO RURAL	7	70.00	AGRICULTOR ALFARERO
14	SOLOLA	SOLOLA		RURAL URBANO	7	60.00	AGRICULTOR TEJEDOR
15	SOLOLA	SOLOLA		RURAL URBANO	7	40.00	AGRICULTOR
16	SOLOLA	SOLOLA		RURAL URBANO	7	40.00	AGRICULTOR
17	SOLOLA	SOLOLA		URBANO	6	180.00	COMERCIANTE

CUADRO No 9

TIPOLOGIA DE LA VIVIENDA										
No.	CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA									
	SERVICIOS PROPORCIONADOS			ANEXOS	NÚMERO DE AMBIENTES	NÚMERO DE DORMITORIOS	ÁREA MTS <sup>2</sup>	TIPO CUBIERTA 1 AGUA, 2 AGUAS 3 AGUAS, 4	ALTURA DE MUROS	COCINA 1: INCORPORADA 2: SEPARADA
	AGUA	LUZ	DRENAJES	GALLINERO PORQUERIZA HORNO TROJE TEMASCAL SILO OTROS						
1	MUNICIPAL	ELECTRICA	COLECTOR	BODEGA	11	5	415.17	3 AGUAS	3.50	1
2	MUNICIPAL	ELECTRICA	COLECTOR	BODEGA	11	5	420.00	3 AGUAS	3.30	1
3	MUNICIPAL	ELECTRICA	COLECTOR	BODEGA	11	4	328.00	3 AGUAS	3.00	1
4	MUNICIPAL	ELECTRICA	COLECTOR	BODEGA	11	4	320.00	3 AGUAS	3.00	1
5	MUNICIPAL	ELECTRICA	COLECTOR	BODEGA	9	4	310.00	3 AGUAS	3.40	1
6	POZO O VERTEPEDRO	KEROSENNE	POZO CIEGO	TEMASCAL	9	4	91.70	2 AGUAS	3.40	1
7	POZO O VERTEPEDRO	KEROSENNE	POZO CIEGO	TEMASCAL	9	4	90.00	2 AGUAS	3.40	1
8	POZO O VERTEPEDRO	KEROSENNE	POZO CIEGO	TEMASCAL	6	1	92.00	1 Y 2	3.10	5
9	POZO O VERTEPEDRO	KEROSENNE	POZO CIEGO	TEMASCAL	6	1	69.25	1 Y 2	3.10	5
10	POZO O VERTEPEDRO	KEROSENNE	POZO CIEGO	TEMASCAL	6	1	67.00	1 Y 2	3.10	5
11	POZO O VERTEPEDRO	KEROSENE	POZO CIEGO	TEMASCAL	6	1	71.00	1 Y 2	3.10	5
12	POZO O VERTEPEDRO	KEROSENNE	POZO CIEGO	TROJE	6	1	84.50	1 Y 2	3.00	5
13	POZO O VERTEPEDRO	KEROSENNE	POZO CIEGO	TROJE	6	1	66.00	1 Y 2	3.00	1
14	POZO O VERTEPEDRO	KEROSENNE	POZO CIEGO	TEMASCAL	5	1	56.35 M <sup>2</sup>	1 Y 2	3.00	1
15	POZO O VERTEPEDRO	KEROSENNE	POZO CIEGO	GALLINERO	4	1	49.50	1 Y 2	3.00	1
16	POZO O VERTEPEDRO	KEROSENNE	POZO CIEGO	GALLINERO	8	1	49.50	1 Y 2	3.00	1
17	MUNICIPAL	ELECTRICA	COLECTOR	RESPENSA	16	10	885.74	3 AGUAS	3.50	1

CUADRO No 10

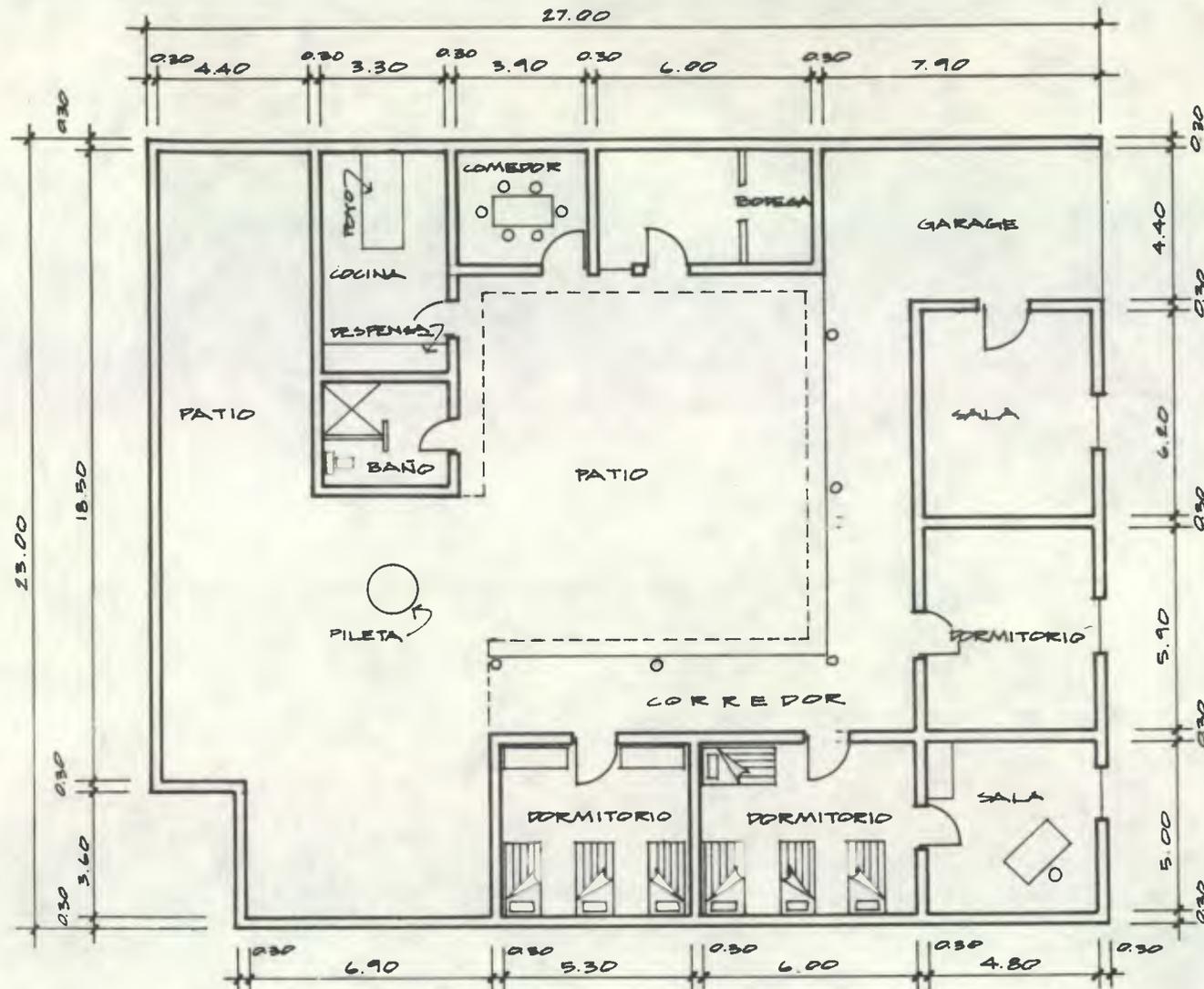
TIPOLOGIA DE LA VIVIENDA																													
No.	CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA																												
	M A T E R I A L E S																												
	CIMIENTO		MUROS					ESTRUCTURA DE TECHOS	CUBIERTA				PISO		PUERTAS		VENTANAS												
SIN CIMIENTO	ADOBE	TERRON	PIEDRA	ADOBE	BAJA REDE	BLOCK	CAÑA DE BAMBU	LADRILLO DE BARRO	MADERA	MADERA DE PINO	ASERRADA	MADERA	ROLLIZA	LAMINA DE ZINC	PALMA	TEJAMANIL	PALMA O MANALO	TEJA DE BARRO	CEMENTO LIQUIDO	BALDOSA DE BARRO	TORTA DE CONCRETO	TIERRA	BAMBU	CAÑA	MADERA	CAÑA	MADERA	MADERA-VIDRIO	
1			X	X						X								X		X					X				X
2			X	X						X								X		X					X				X
3			X	X						X								X	X	X					X				X
4			X	X						X								X			X				X				X
5			X	X						X								X			X				X				X
6			X	X								X						X		X				X		X			
7			X	X								X						X		X				X		X			
8			X	X								X	X					X				X			X				
9			X	X	X					X	X	X						X				X			X		X		
10			X	X	X					X	X	X						X				X			X		X		
11			X	X	X					X	X	X						X				X			X		X		
12			X	X						X		X						X				X			X		X		
13			X	X						X		X						X				X			X		X		
14			X	X	X					X		X										X			X				
15			X	X						X		X										X			X		X		
16			X	X						X		X										X			X		X		
17			X	X						X								X	X						X				X

CUADRO No 11

TIPOLOGIA DE LA VIVIENDA																							
No.	TIPOS Y ORIGEN DE LOS MATERIALES																						
	L=LOCAL D=DEPARTAMENTAL C=CAPITAL O=OTRO																						
	ARENA DE RIO	ARENA AMARILLA	ARENA BLANCA	AGUA	PIEDRA	CEMENTO	ADOBE	MADERA	CAÑA	HIERRO	BLOK POMEZ	LADRILLO DE BARRO	METAL (VERGAS, VENT.)	LAMINA DE ZINC	RURALITA	PAJA	PALMA O MANACO	TEJA DE BARRO	CEMENTO LIQUIDO	BALDOSA DE BARRO	VIDRIO	CAL TERRON	TEJAMANIL
1	D	L		L	D		L	D					C				L	L	L	C	D		D
2	D	L	L	L	D		L	D					C				L	L	L	C	D		D
3	D	L		L	D	C	L	D									L	L			D		D
4	D	L		L	D	C	L	D									L	L			D		D
5	D	L		L			L	D					C				L	L	L		D		D
6				L			L	D					C				L	L		L	D		D
7				L			L	D									L	L		L	D		D
8				L			L	D	L				C				L	L			D		D
9				L		C	L	D					C				L	L			D		D
10				L		C	L	D					C				L	L			D		D
11				L		C	L	D	L				C				L	L			D		D
12				L			L	D					C				L	L			D		D
13				L			L	D					C				L	L			D		D
14				L			L	D	L				C								D		D
15				L			L	D					C								D		D
16				L			L	D					C								D		D
17	D	L	L	L	D		L	D					C				L	L	L	C	D		D

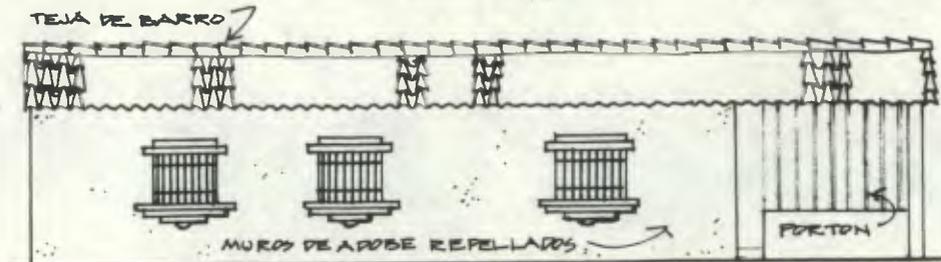
CUADRO No 12



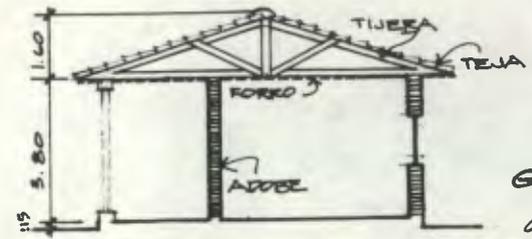


**LOCALIDAD:**  
 SOLOLA  
**DEPARTAMENTO:**  
 SOLOLA  
**ALTITUD:**  
 2,114 MTS S.N.M.  
**CLIMA:**  
 TEMPLADO  
**UBICACIÓN:**  
 URBANO  
**SERVICIOS:**  
 AGUA, LUZ, DRENAJES  
**MUROS:**  
 ADOBE  
**TECHOS:**  
 MADERA + TEJA DE BARRO  
**FISOS:**  
 CEMENTO LIQUIDO, BALDASAS DE BARRO  
**AREA:**  
 420.00 M<sup>2</sup>  
**TIPO:** 1Y2

**PLANTA**

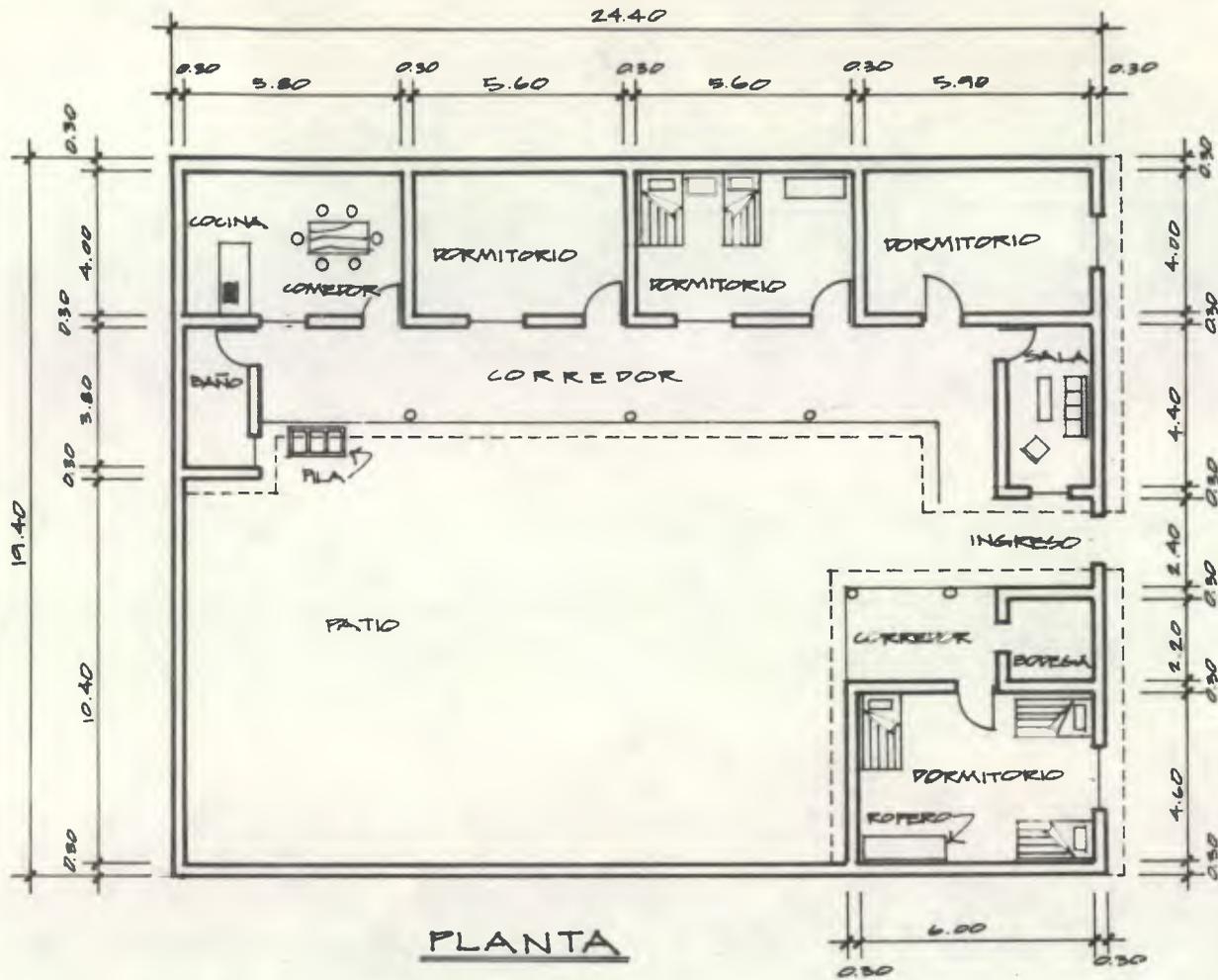


**FACHADA**



**CORTE**

**GRAFICA No 7**  
 0 1 2 3 4 5  
 ESCALA



**LOCALIDAD:**  
SOLOLA

**DEPARTAMENTO:**  
SOLOLA

**ALTITUD:**  
2,114 MTS S.N.M.

**CLIMA:**  
TEMPLADO

**UBICACIÓN:**  
URBANO

**SERVICIOS:**  
AGUA, LUZ, DRENAJES

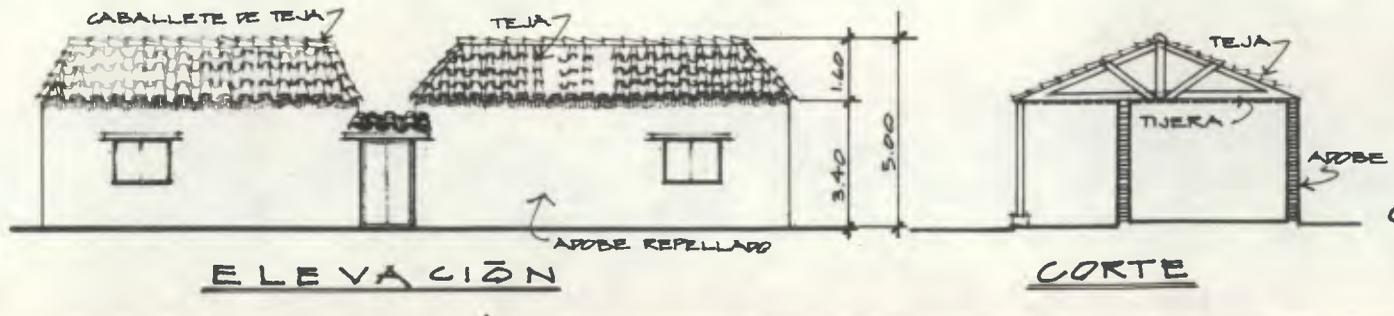
**MUROS:**  
ADobe

**TECHOS:**  
MADERA + TEJA DE BARRO

**PISOS:**  
TOR TA DE CONCRETO

**AREA:**  
320.00 M<sup>2</sup>

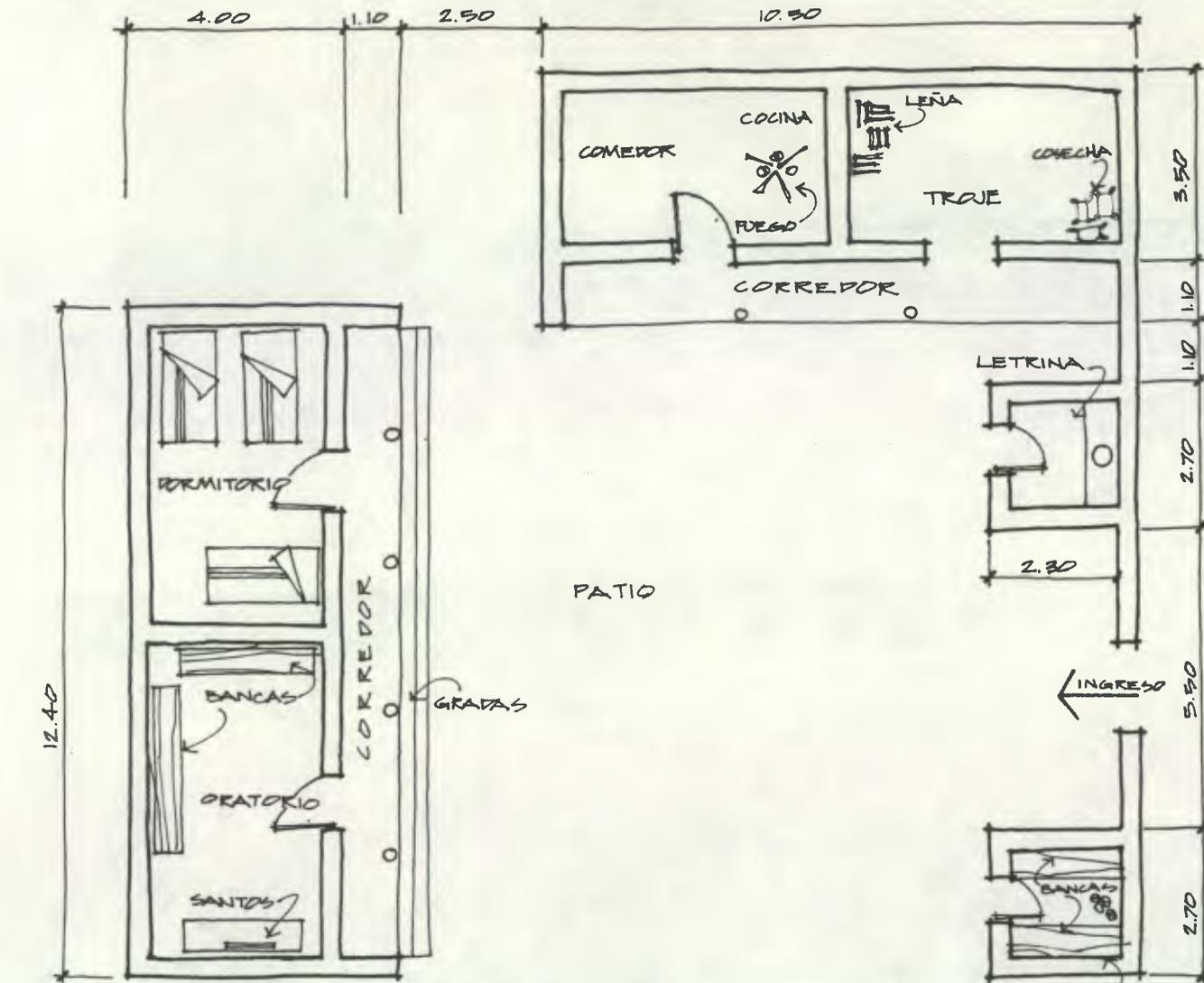
**TIPO:** 3, 4 Y 5



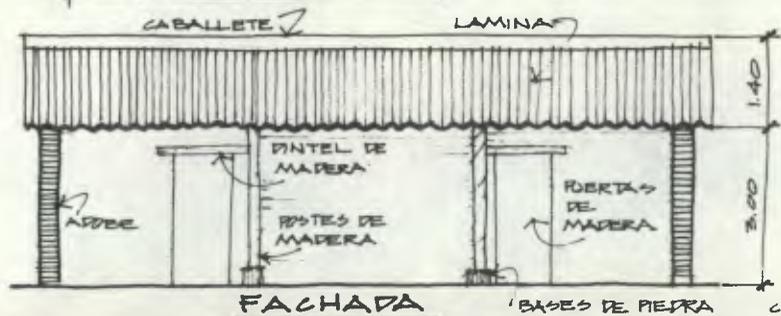
**GRAFICA No 8**

0 1 2 3 4 5

**ESCALA**



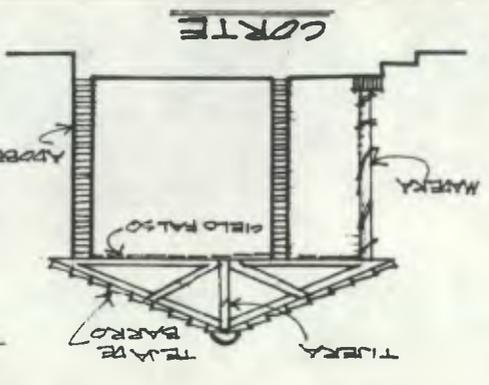
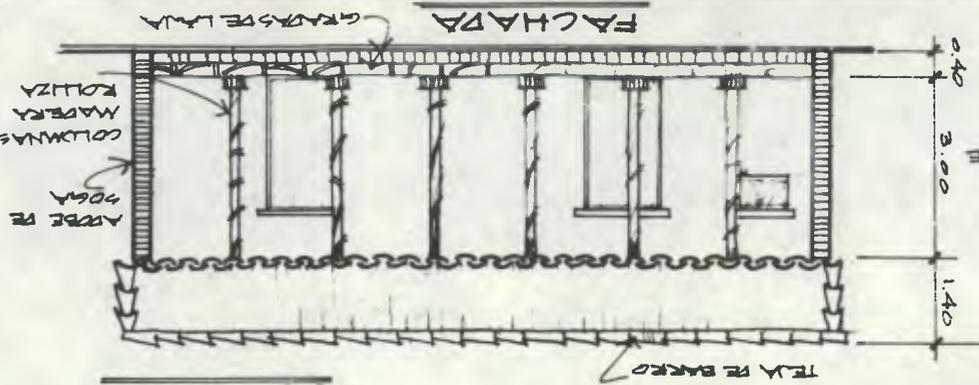
LOCALIDAD  
 SOLOLA  
 DEPARTAMENTO  
 SOLOLA  
 ALTITUD  
 2,114 MTS S.N.M.  
 CLIMA  
 TEMPLADO  
 UBICACION  
 URBANO  
 SERVICIOS  
 NO HAY  
 MUROS  
 ADOBE  
 TECHOS  
 MADERA + LAMINA  
 DE ZINC  
 PISOS  
 TIERRA  
 AREA  
 91.70 M<sup>2</sup>  
 TIPO: 6 Y 7



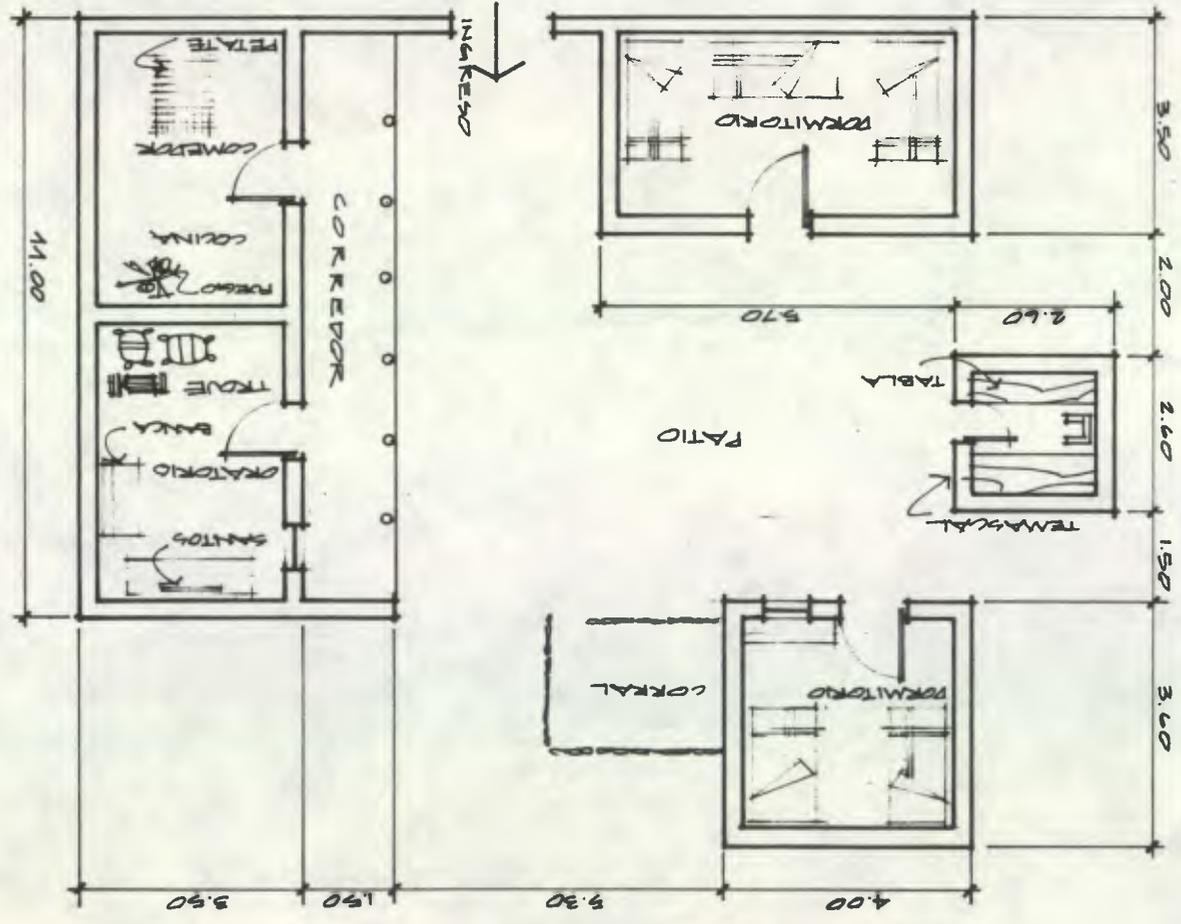
GRAFICA No 9  
 0 1 2 3  
 ESCALA

ESCALA  
0 1 2 3

GRAFICA No 10  
MADERA  
COLUMNAS DE  
MADERA  
KILIZA

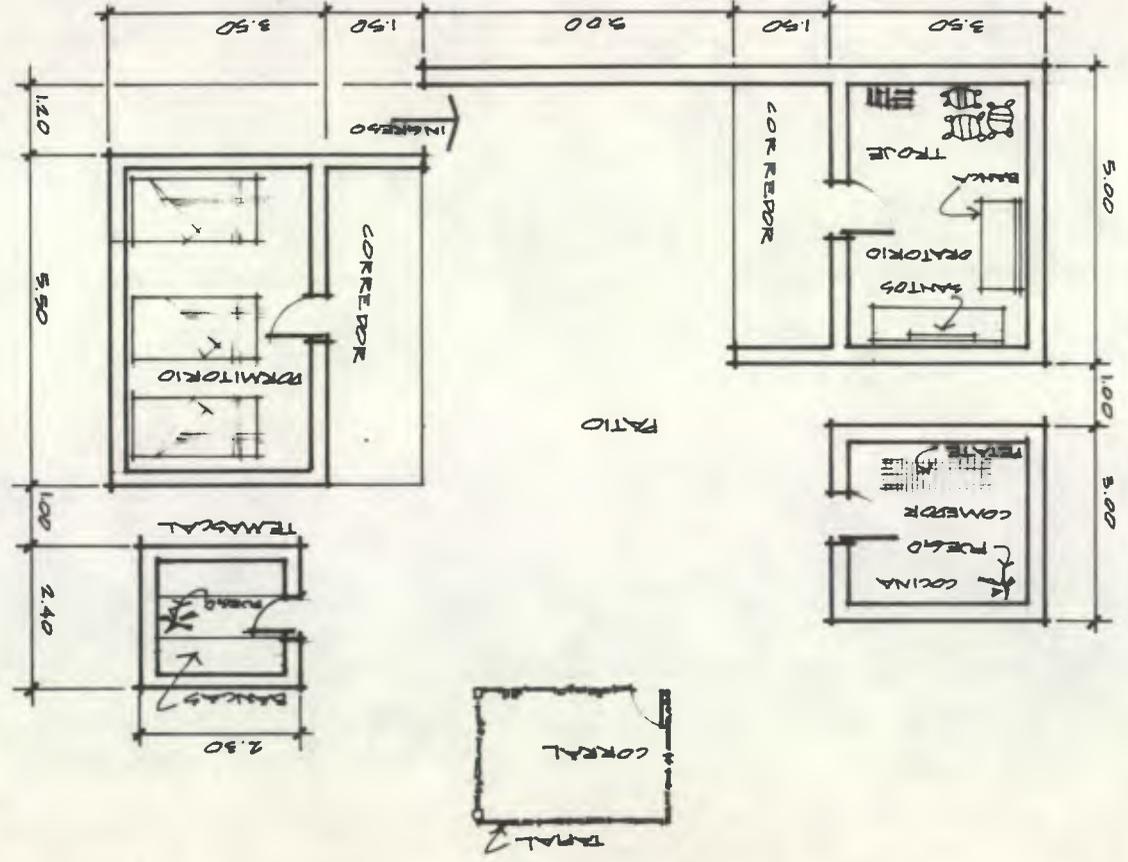
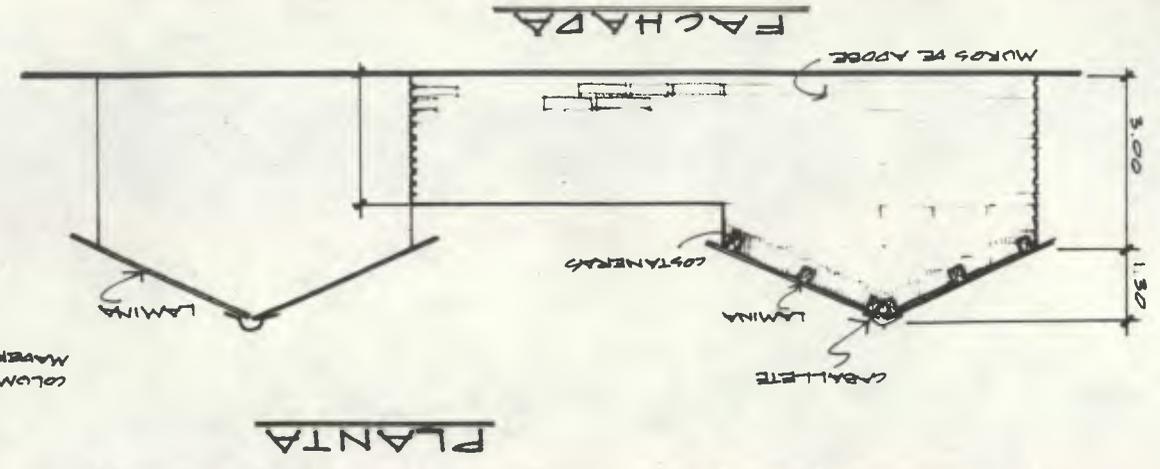
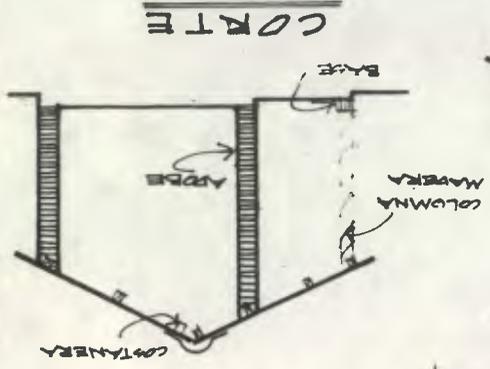


PLANTA

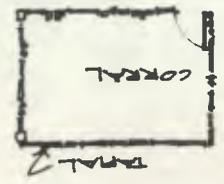


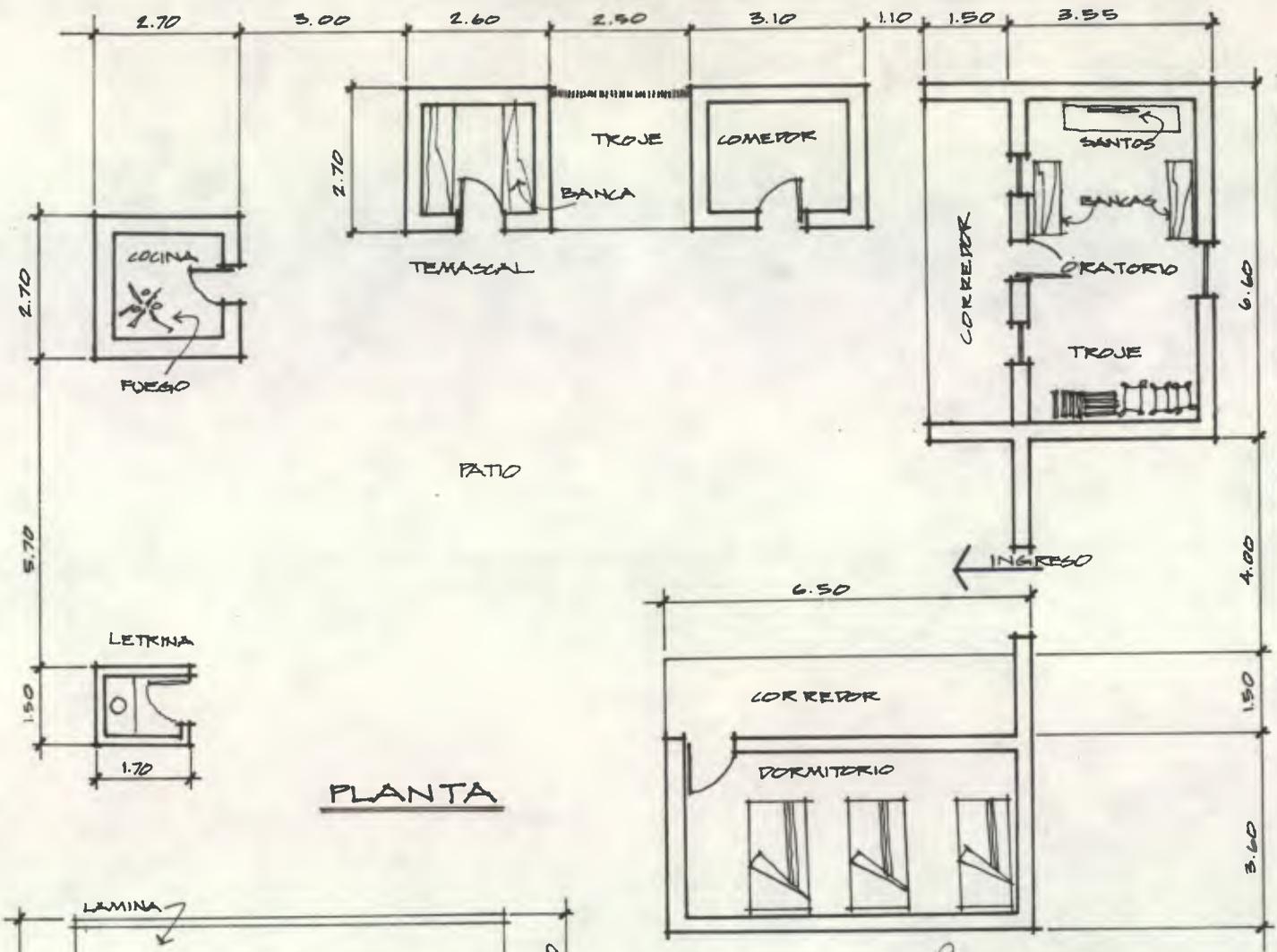
LOCALIDAD:  
SOLA  
REPARTAMENTO:  
SOLA  
ALTUD:  
2,114MTS S.N.M.  
CLIMA  
TEMPERAD  
UBICACION:  
URBANO  
SERVICIOS:  
NO HAY  
MUROS:  
ARBE  
TECHOS  
MADERA + LAMINA +  
TELA RE BAKRO  
PISO:  
DE TIERRA  
AREA:  
92.00M<sup>2</sup>  
TIPO: B

GRAFICA No 11  
ESCALA  
0 1 2 3



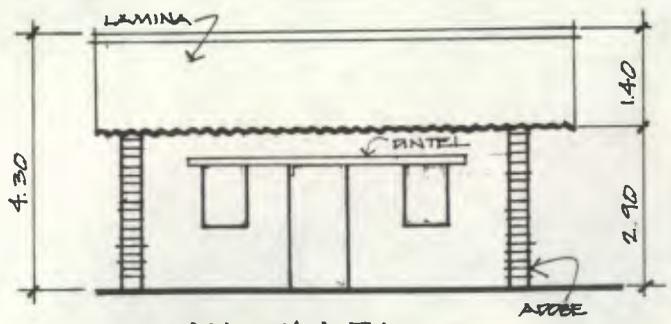
LOCALIDAD: SOLLA  
DEPARTAMENTO: SOLLA  
SOLLA  
ALTITUD: 2,114 MTS S.N.M.  
CLIMA: TEMPLADO  
UBICACION: URBANO - RURAL  
SERVICIOS: NO HAY  
MUROS: ADOS  
TECHOS: MADERA + LAMINA  
RE ZINC  
PISOS: TIERRA  
AREA: 69.25 M<sup>2</sup>  
TIPO: 9 Y 10



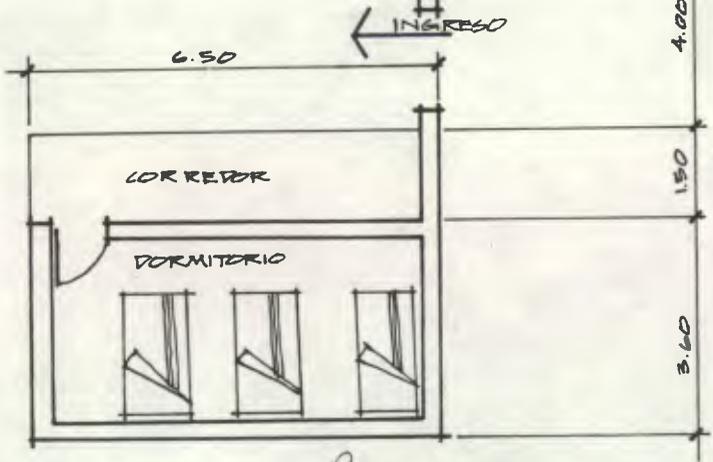


**LOCALIDAD:**  
 SOLOLA  
**DEPARTAMENTO:**  
 SOLOLA  
**ALTITUD:**  
 2,114 MTS S.N.M.  
**CLIMA:**  
 Templado  
**UBICACIÓN:**  
 URBANO  
**SERVICIOS:**  
 NO HAY  
**MUROS:**  
 ADOBE  
**TECHOS:**  
 MADERA + LAMINA DE ZINC  
**PISOS:**  
 TIERRA  
**AREA:**  
 71.00 M<sup>2</sup>  
**TIPO:** 11

PLANTA



FACHADA

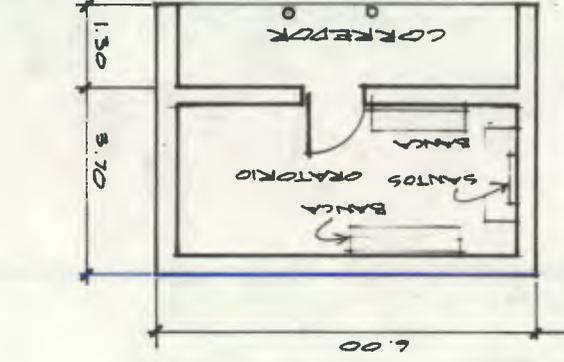


CORTE

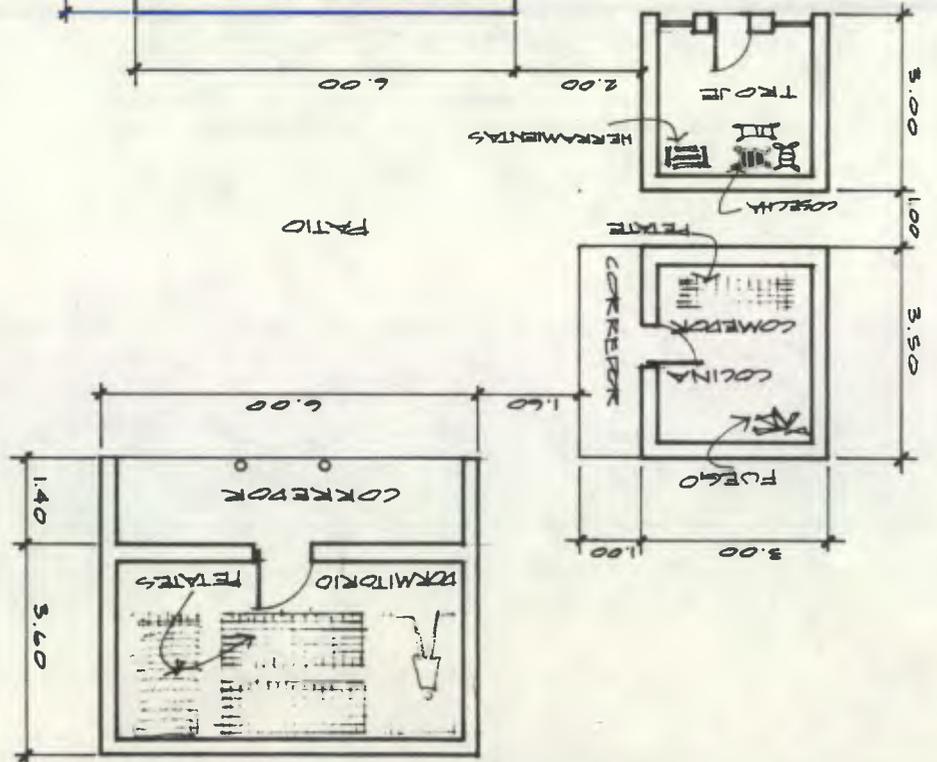
**GRAFICA No 12**  
 0 1 2 3  
 ESCALA

GRAFICA No 13  
 ESCALA 1:3

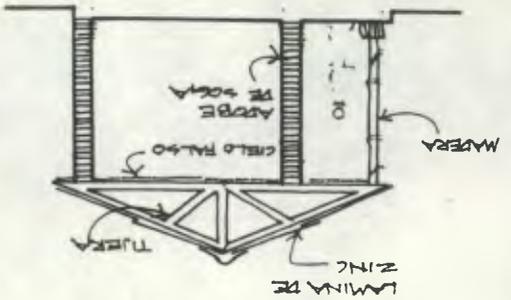
PLANTA



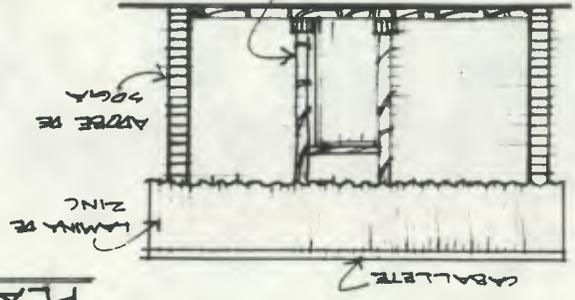
PATIO



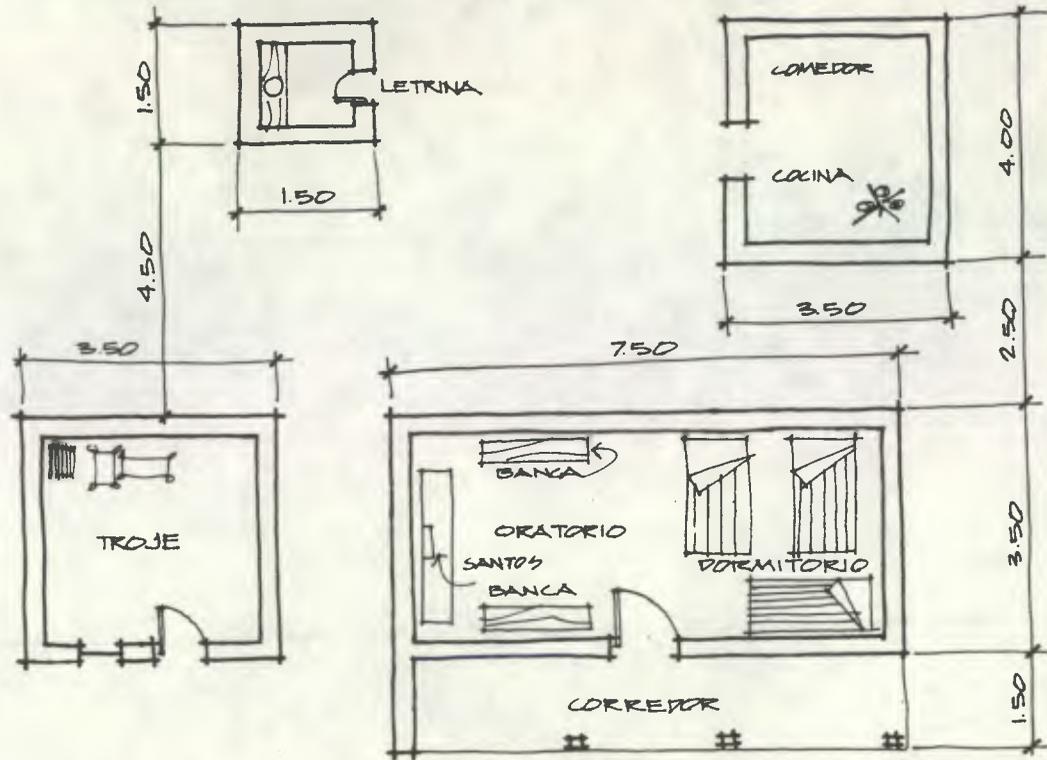
CORTE



FACHADA



LOCALIDAD: SOLOLA  
 REPARTAMENTO: SOLOLA  
 ALTUD: 2,114 MTS. S.N.M.  
 CLIMA: TEMPLADO  
 UBICACION: URBANO-RURAL  
 SERVICIOS: NO HAY  
 MUROS: MADERA + LAMINA  
 TECHOS: PISO:  
 DE TIERRA: AREA:  
 0450 M<sup>2</sup> TIPO: 12



PLANTA

LOCALIDAD:  
SOLOLA

DEPARTAMENTO:  
SOLOLA

ALTITUD:  
2114 MTS S.N.M

CLIMA:  
TEMPLADO

UBICACION:  
URBANO-RURAL

SERVICIOS:  
NO HAY

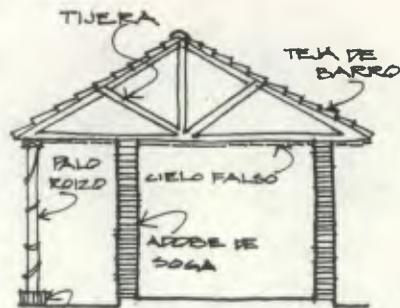
MUROS:  
ADOBE

TECHOS:  
MADERA+TEJA DE BARRO+LAMINA

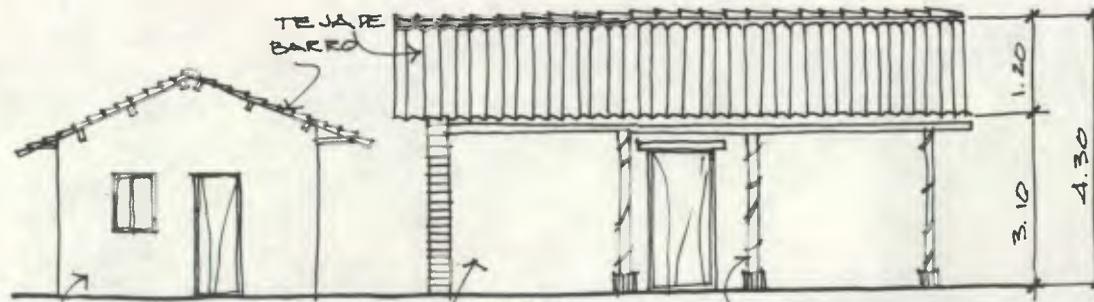
PISOS:  
TIERRA+BALDOSAS

AREA:  
66.00M<sup>2</sup>

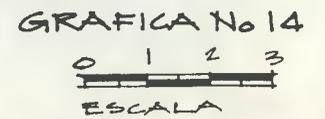
TIPO: 13

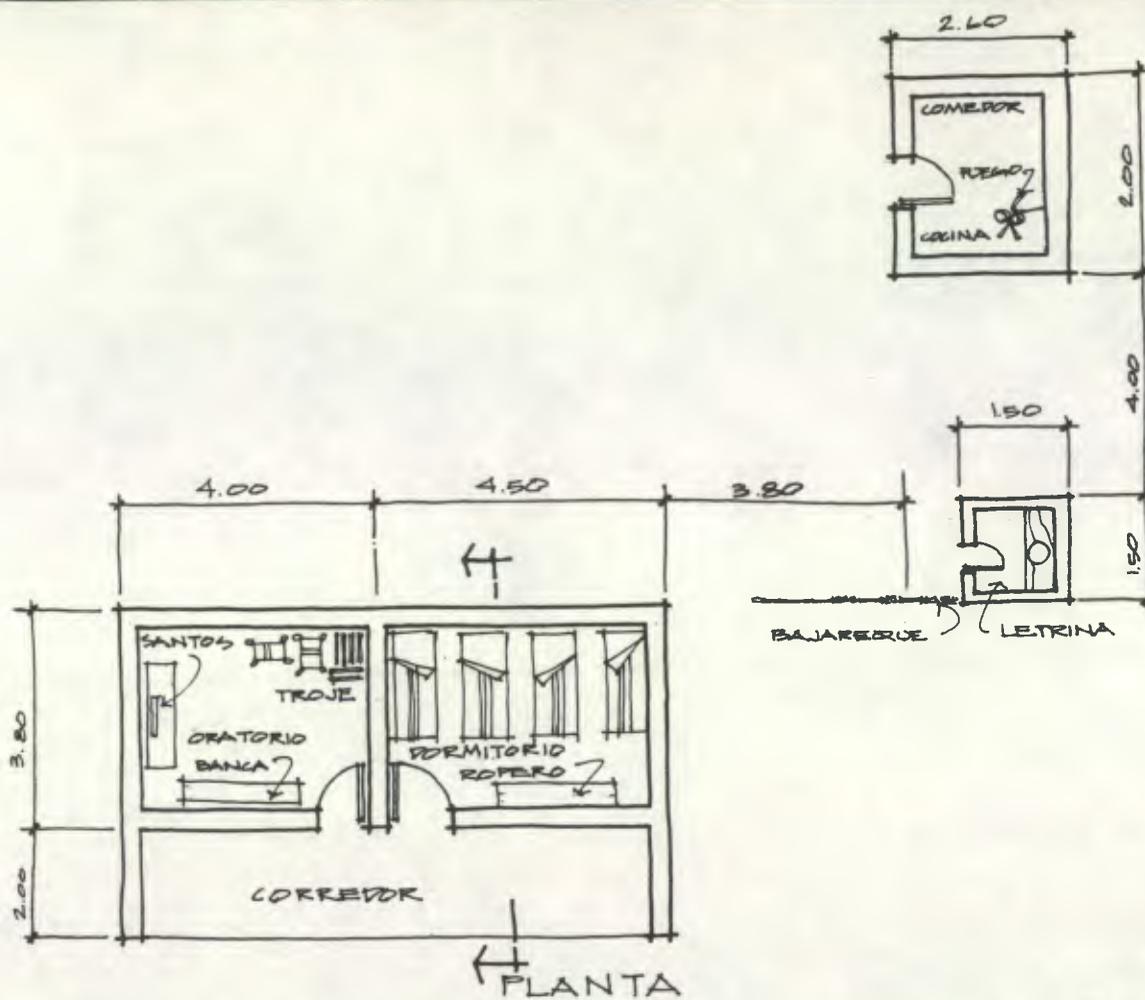


CORTE

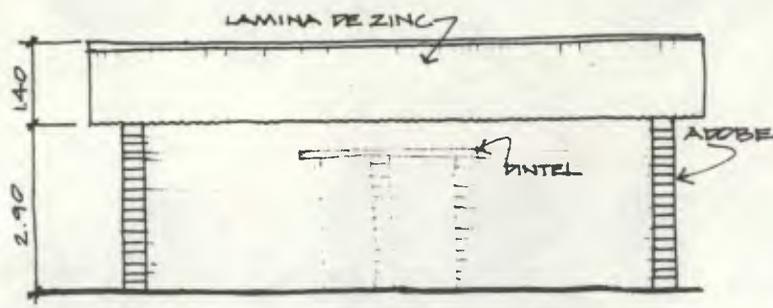


FACHADA

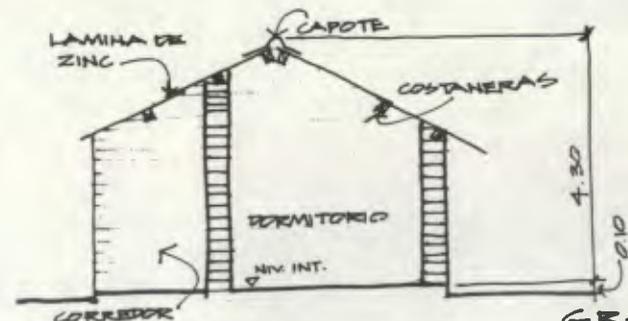




<u>LOCALIDAD:</u>	SOLOLA
<u>DEPARTAMENTO:</u>	SOLOLA
<u>ALTITUD:</u>	2,114 MTS S.N.M.
<u>CLIMA:</u>	TEMPLADO
<u>UBICACION:</u>	URBANO-RURAL
<u>SERVICIOS:</u>	NO HAY
<u>MUROS:</u>	ADobe
<u>TECHOS:</u>	MADERA + LAMINA DE ZINC.
<u>PISOS:</u>	DE TIERRA
<u>AREA:</u>	56.35 M <sup>2</sup>
<u>TIPO:</u>	14

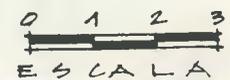


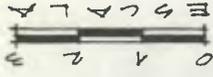
ELEVACION



CORTE

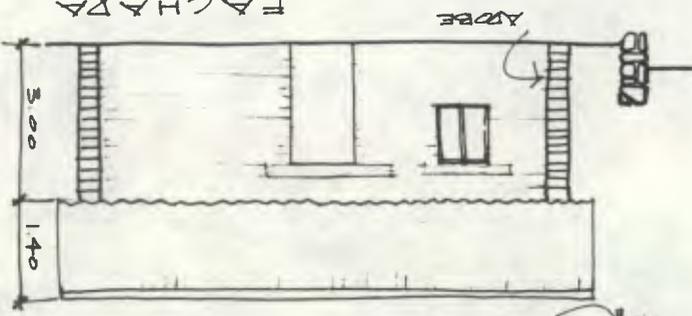
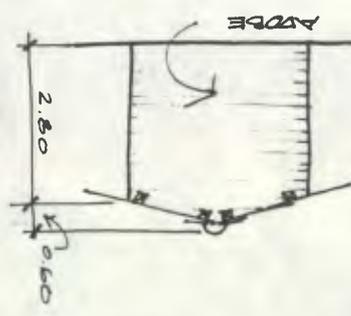
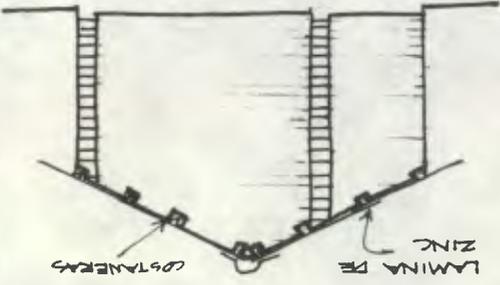
GRAFICA No 15



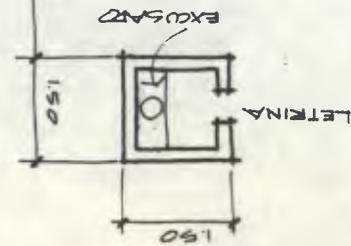
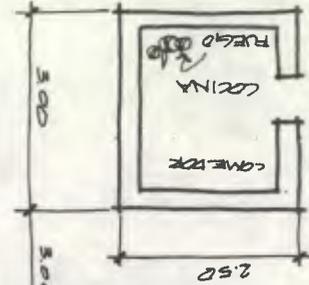
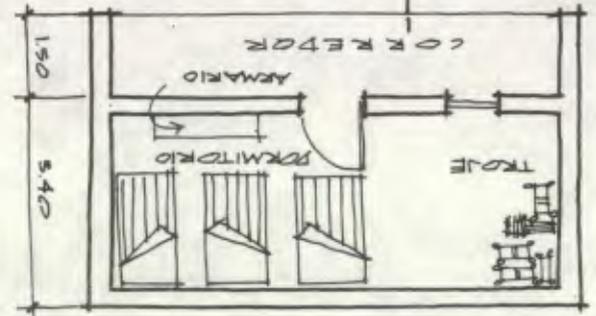


GRAFICA No 16

CORTE

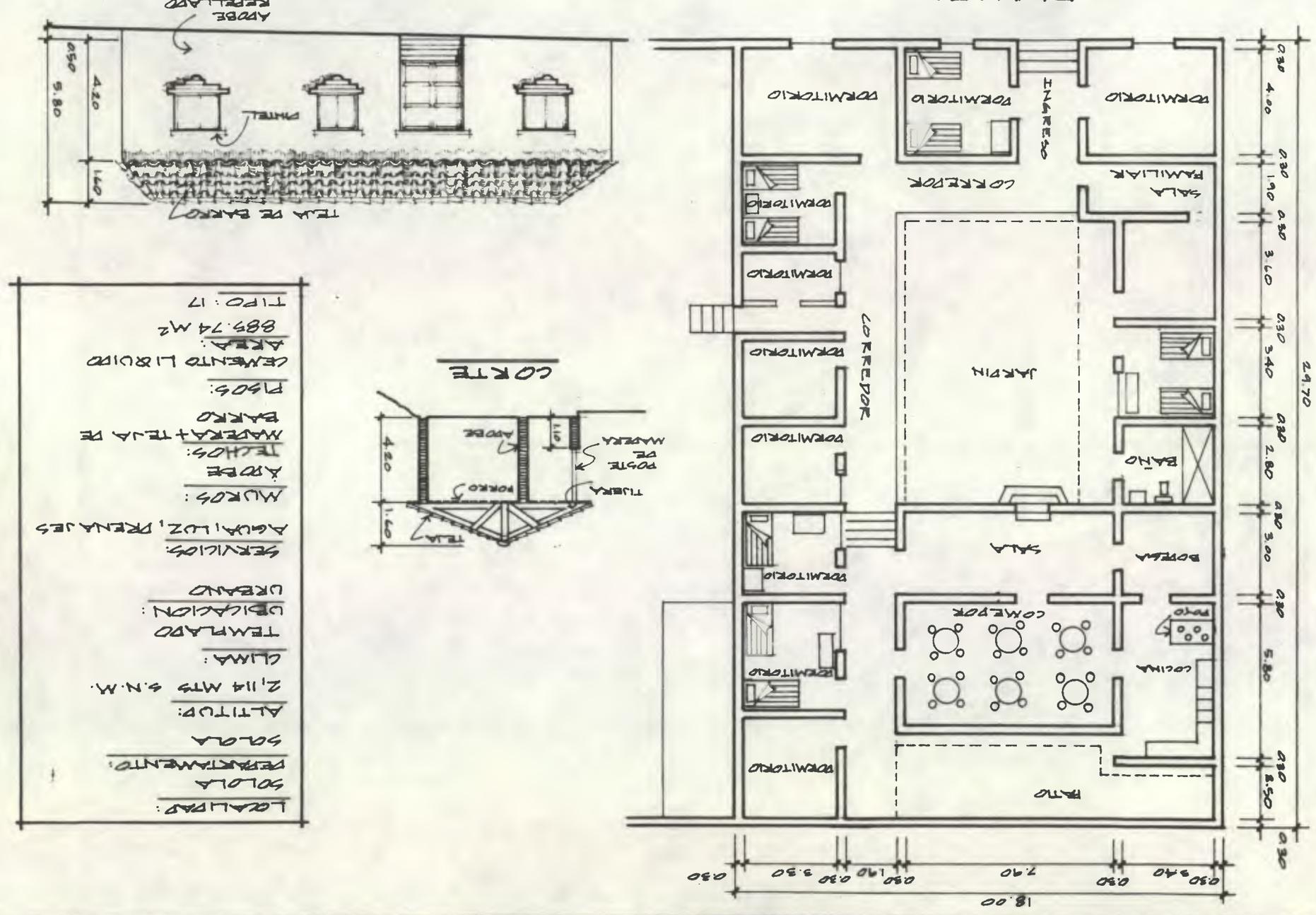


PLANTA

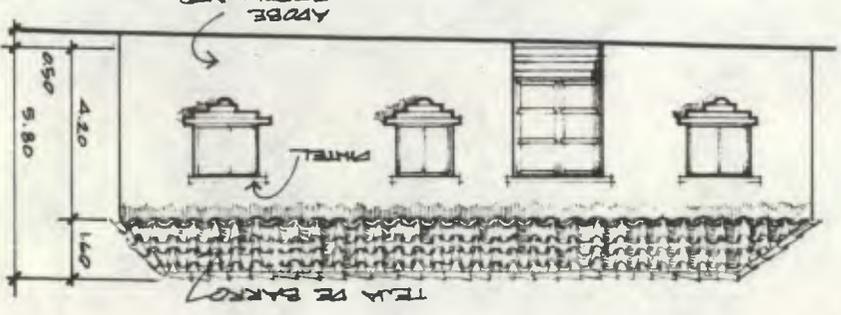


- LOCALIDAD: SOLOLA
- DEPARTAMENTO: SOLOLA
- ALTITUD: 2,114 MTS S.N.M.
- CLIMA: TEMPLADO
- UBICACION: URBANO-RURAL
- SERVICIOS: NO HAY
- MURD: ADObE
- TECHOS: MADERA+LAMINA DE ZINC
- PISOS: DE TERRA
- AREA: 49.50 M<sup>2</sup>
- MODELO: 15

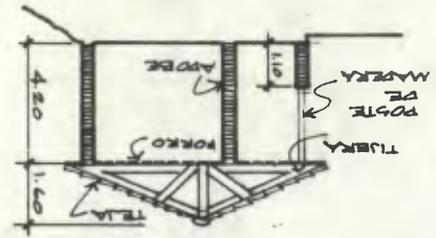
PLAN TA



FACHADA



CORTE



- LOCALIDAD: SOLLA
- REPARTAMENTO: SALA
- ALTITUD: 2,114 MTS S.N.M.
- CLIMA: TEMPLADO
- UBICACION: URBANO
- SERVICIOS: AGUA, LUZ, DRENAJES
- MURDOS: ADOBE
- TECHOS: MADERA + TEJA DE
- PISOS: CEMENTO LIQUIDO
- AREA: 885.74 M<sup>2</sup>
- TIPO: 17





VIVIENDA  
TIPO: 3,4 Y 5



TEMASCAL

MODULO  
HABITACIONAL

VIVIENDA  
TIPO: 6 Y 7





VERTEPEDRO  
PÚBLICO



TEMASCAL



VIVIENDA  
TIPO: 6 Y 7

VIVIENDA  
TIPO: 8



FACHADA



MODULOS  
HABITACIONALES



VIVIENDA  
TIPO: 9Y10



FACHADA



TEMASCAL

MODULO HABITACIONAL





VIVIENDA  
TIPO: 12

MOPULOS  
HABITACIONALES



VIVIENDA  
TIPO: 13



VIVIENDA  
TIPO: 14

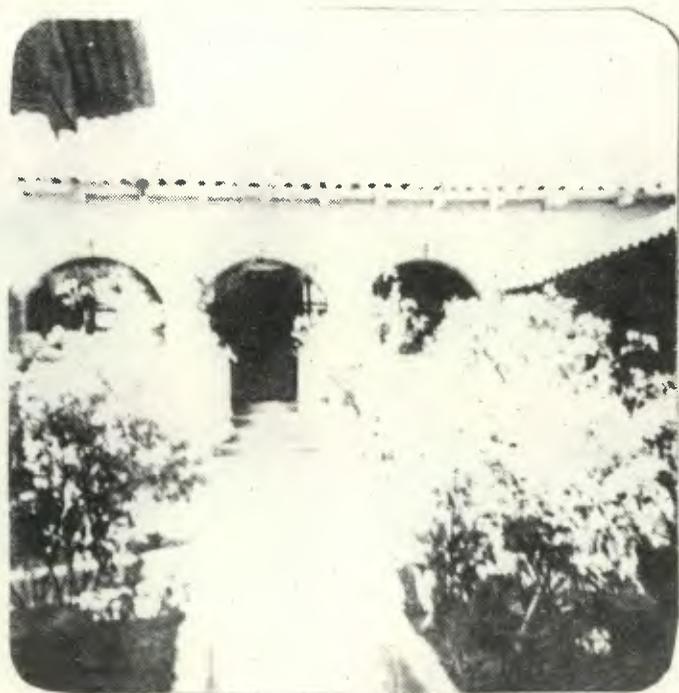
MORLO  
HABITACIONAL

VIVIENDA  
TIPO: 15

MORLO  
HABITACIONAL



VIVIENDA TIPO: 17



De los datos importantes obtenidos con la selección de los 17 tipos se hizo necesario hacer una clasificación de ellos, llegando así a determinar dos modelos de viviendas, que se consideraron de mucha importancia por sus características constructivas y habitacionales, que fueron los más detectados en el área urbana, y las que se tomarán como base para el análisis a realizar de las viviendas existentes.

De la clasificación realizada, un modelo representa características clasificatorias del tipo urbano-rural, razón de una posible adaptación del campo y la ciudad, que han sido absorbidas por el crecimiento y expansión del área urbana. Es por esta circunstancia que muestran similitud en su desarrollo constructivo y sus sistemas empleados.

El otro modelo se le considera concretamente urbano, partiendo del mismo criterio de vivienda pero sus características de su desarrollo constructivo y sistemas empleados son diferentes determinado por las condiciones sociales a las que pertenece.

Las costumbres culturales tradicionales propias de los grupos étnicos ladino é indígena han jugado un papel de vital importancia en la desición de las soluciones habitacionales y de sus condiciones ambientales.

Las condiciones habitacionales que se presentan en los modelos clasificados como urbano-rural, se aprecian los efectos ocasionados por la situación de pobreza que se manifiesta en la clase indígena (estrato social bajo).

Una muestra palpable de esta pobreza en las construcciones es la falta de pisos apropiados(\*), la falta de cristalería en ventanales, falta de extractores de humo (chimeneas) y en algunos de los casos la falta de instalaciones apropiadas. Las costumbres tradicionales influyen grandemente en la vivienda.

---

(\*) Se considera pisos apropiados a aquellos elementos que evitan el contacto directo con el suelo y contribuyen a elevar el nivel de higiene en la vivienda permitiendo su limpieza y purificación.

En estos modelos indígenas se presentan varias formas de agrupación de módulos habitacionales grandes familias, derivados en parte de la situación económica de la familia y de la falta de medios y de tierra para construir, por lo que los padres autorizan a sus hijos a construir nuevos módulos habitacionales dentro del mismo terreno.

### 3. CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS ESTUDIADAS

Para lograr una clasificación adecuada de la vivienda existente en la comunidad se tomo como base 17 tipos, basándose en los siguientes aspectos.

#### CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS

- a) Plantas Constructivas (número de ambientes y su forma)
- b) Forma de techos (plantas, pendientes)
- c) Materiales empleados
- d) Grupo étnico
- e) Sistemas constructivos
- f) Areas de la vivienda (índices de construcción y ocupación)

### Formas Constructivas

En el estudio de las formas constructivas de las viviendas se estudiarán a nuestro juicio tres variables importantes en el desarrollo constructivo: plantas modulares, forma de los techos (planta) y pendientes de las cubiertas. Ver Cuadro No. 14

### Plantas Modulares

El estudio de las plantas modulares de los tipos de vivienda seleccionados se hará en base a lo siguiente.

- a) Forma Geométrica
- b) Número y clase de ambientes

En su forma geométrica los 17 modelos estudiados presentan plantas constituidas por cuadriláteros rectangulares, que son las formas más comunes detectadas en la tipología. El cuadrado y el rectángulo son las formas geométricas más simples y sencillas, que mayores facilidades de solución presentan en su estructura.

El número y la clase de los ambientes esta dado en base al tipo de actividades que se desarrollan en la vivienda, comer, dormir, cocinar, trabajar, aseo, recreación. Como respuesta a estas actividades tenemos los siguientes ambientes: Dormitorio, comedor-cocina, temascal (\*), Troje (\*\*). Ver cuadro No.14

La delimitación de espacios así como las formas dadas han sido una respuesta a las necesidades habitacionales y su facilidad de construcción.

### Forma de Techos (Planta)

En el análisis de las formas constructivas se observaron las formas de las plantas de los techos, formas que se estudiaron independientemente de los materiales, siste

(\*) Ambiente en el que se desarrollan las actividades de aseo

(\*\*) Ambiente en el que se desarrollan las actividades de guardar ó almacenar, granos y aperos de labranza

# FORMAS CONSTRUCTIVAS

TIPO DE VIVIENDA	NÚMERO HABIT. PROMEDIO	ÁREA DE CONST. INDICE DE Hacinamiento	FORMA DE LA PLANTA	PLANTA DE TECHOS	FORMA DE CUBIERTA	MATERIALES DE CUBIERTA	PENDIENTE APROX.	DISTRIBUCIÓN DE AMBIENTES.
URBANA - RURAL	6	78.8 M <sup>2</sup> APROX. 13.13				MADERA KOLIZA & TRATADA TEJA LÁMINA DE ZINC EN ALEROS	TEJA 35% LÁMINA 20%	1 TEMASCAL 2 ORATORIO 3 DORMITORIO 4 COMEDOR - COCINA 5 TROJE 6 LETRINA 7 AREA DE TRABAJO
URBANA - RURAL	7	67.02 M <sup>2</sup> APROX. 9.57				MADERA KOLIZA & TRATADA -TEJA -LÁMINA DE ZINC EN ALEROS	TEJA 35% LÁMINA 20%	1 DORMITORIO 2 LETRINA 3 COCINA 4 TEMASCAL 5 BODEGA 6 COMEDOR 7 TROJE - ORATORIO 8 AREA DE TRABAJO
URBANA	6	153.75 M <sup>2</sup> APROX. 25.35				-MADERA -TEJA -LÁMINA DE ZINC EN AMBIENTES PEQUEÑOS.	TEJA 35% LÁMINA 20%	1 BODEGA 2 DORMITORIO 3 BANO 4 COCINA - COMEDOR 5 DORMITORIO 6 DORMITORIO 7 DORMITORIO 8 SALA 9 CORREDOR

CUADRO No. 14

LUGAR: MUNICIPIO SOLOLÁ  
FUENTE: INVESTIGACIÓN  
PROPIA

ma estructural, inclinaciones o pendientes.

En la mayoría de los casos son los siguientes:

- a) de 1 agua
- b) de 2 aguas
- c) Combinaciones de 2 y 1 agua que obedecen a adiciones longitudinales o angulares en la planta de los ambientes.

#### Pendientes de las Cubiertas

La temperatura por su relación con el volumen de aire, así como la precipitación pluvial han influido en la variación de las pendientes de las cubiertas, derivado de las condiciones climatológicas como del aprovechamiento de los recursos naturales en el altiplano occidental se presenta variedad de materiales empleados en cubiertas, como lo son paja, teja y lámina de zinc.

Determinado por el material empleado en las cubiertas, las pendientes varían en porcentaje (altura), de esta forma las cubiertas hechas de elementos naturales o fibras naturales (paja, palma) poseen pendientes pronunciadas. Esto se atribuye a que los materiales naturales necesitan de mayor deslismiento del agua (no emporsarse) evitando de esta manera filtraciones hacia el interior de la vivienda.

Sololá localizado en una región caracterizada por la influencia de vientos a visto en sus techos un medio de rompimiento y desviación de ellos.

Es característico y bastante pintoresco el uso de pendientes pronunciadas (techos altos) en esta región del altiplano, que contribuye a la forma y al aspecto arquitectónico de la vivienda que lo ha hecho típico de esta región.



GRÁFICA No. 18

#### Materiales Empleados

Determinado por las variables utilizadas para seleccionar los tipos de vivienda fué necesario hacer referencia de los materiales empleados en:

- a) Cerramientos verticales
- b) Estructura de techos
- c) Materiales de cubierta
- d) Materiales de pisos
- a) Cerramientos Verticales

Existe variedad de soluciones en los sistemas empleados determinados por los materiales entre los cuales los más utilizados son el adobe y el bajareque.

En los cerramientos elaborados con adobe, su colocación más corriente es de soga con refuerzos verticales y horizontales hechos de horcones o reglas de

madera, este tipo de refuerzo se utiliza en dinteles de puertas y ventanas, las uniones o juntas de los muros en esquinas o intermedias se hace mediante el traslape de adobes (dentado).

En el levantado de los muros se emplea mortero hecho del mismo material (arcilla). El cimiento es realizado con terrón pegado con mortero de mesclón, en algunos de los casos se aprecia el uso de la piedra pegada con mesclón de arena y cal.

El cerramiento hecho de bajareque es utilizado corrientemente como un sistema que no soporta cargas verticales, empleado en límites de propiedades y tabiques interiores.

El bajareque es elaborado del tallo de la milpa (caña) amarrado y reforzado horizontalmente con el mismo material y recubierto en sus dos caras de arcilla, dando así un elemento protector de las condiciones climáticas.

Derivado de los materiales empleados los sistemas constructivos serán los siguientes:

1. Muros de carga reforzados estructuralmente, por medio de refuerzos horizontales, verticales e inclinados, capaces de soportar esfuerzos dinámicos (muros de adobe).
2. Tabiques livianos independientes de la estructura sustentadora de los techos (columnas, horcones) (tabiques de Bajareque).

La utilización del adobe y el bajareque se remonta a tiempos coloniales adaptados a sistemas constructivos de carácter tradicional que se han mantenido a través de los años apegados a la utilización de materiales regionales como lo son la arcilla, la paja, caña elementos con los que se fabrica el adobe y el bajareque, además estos elementos elaborados a base de arcillas y fibras vegetales poseen propiedades térmicas, al absorber los rayos solares durante el

día y a temperatura alta, e irradianlos hacia el interior de la vivienda por la noche al bajar la temperatura, produciendo así un confort agradable a sus moradores.

En el cuadro N°15 se indica los materiales empleados, en cerramiento, adaptación al clima.

b) Estructura de Techos:

La estructura de los techos es a base fundamentalmente de madera, diferenciándose únicamente en la forma de empleo:

1. Madera rolliza no tratada
2. Madera tallada (secciones cuadradas o rectangulares)

La forma de tratamiento de la madera dependerá únicamente de las condiciones de la persona que construye su vivienda como lo son, económicos, de lugar (donde se ubica la vivienda) que determinarán la facilidad de adquisición.

Se pudo comprobar que existe también variedad de sistemas estructurales empleados, entre los más tradicionales se pueden mencionar los siguientes.

1. Sistema de tijera
2. Vigas simplemente apoyadas (tendal-costanera)

El empleo del sistema de tijera es el más antiguo utilizado en la comunidad y se considera que es de origen colonial juntamente con cubierta de teja (elemento hecho de barro cocido, secado al sol).

Este sistema de tijera con cubierta de teja proporcionará techos altos ocasionado por las pendientes necesarias además cubre luces grandes sin necesidad de apoyos intermedios.

La utilización de los tendales es el otro sistema comunmente empleado, el cual se usa en ambientes de áreas pequeñas, en donde la utilización de tijeras re-

sulta demasiado oneroso por el número de elementos que las conforman. Ver cuadro N.º 15

Es de mucha importancia mencionar que por la tala inmoderada de los bosques se han impuesto restricciones por parte de las autoridades de la comunidad, determinando la racionalización de la madera, por lo que el sistema de tendales a tomado mayor auge en los últimos años, el cual se puede emplear en techos de una o dos aguas.

c) Materiales de Cubierta:

Existe gran variedad de materiales empleados para las cubiertas de los techos entre los más utilizados y detectados están, teja, paja y lámina galvanizada.

Los más frecuentemente utilizados son la lámina y la teja, las cubiertas se han limitado a los dos anteriores debido a que por la escases de pajonales, las cubiertas de paja son raramente utilizados. Ver cuadro N.º 15

Las pendientes de las cubiertas varían según el tipo de material empleado, así como a las condiciones climáticas imperantes en la región, principalmente la precipitación pluvial y los vientos.

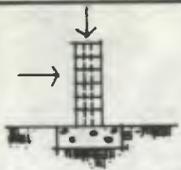
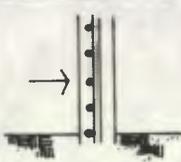
La utilización de la teja requiere pendientes mayores en relación a la lámina galvanizada, en el municipio de Sololá se aprecian aún la utilización del 40 ó 45% del uso de la teja, situación que ha contribuido a la conservación del tradicionalismo, patrimonio cultural y pintoresco de estos pueblos de origen colonial en el interior del país.

Uno de los principales motivos por lo que el uso de la teja se este limitando se debe al excesivo uso de madera que determina techos más caros.

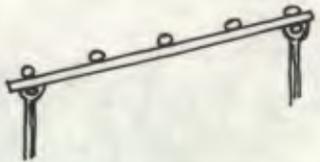
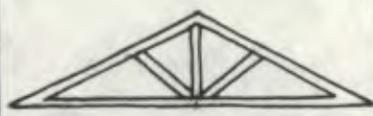
d) Pisos:

En el estudio realizado de las viviendas se detecto que existe variedad de ma-

## MATERIALES Y SISTEMAS DE CERRAMIENTO VERTICAL

MATERIAL ↓ SISTEMA →	ESQUEMATIZACIÓN DEL SISTEMA	TIPO DE SISTEMA	TIPO DE CIMIENTO	ADECUACIÓN DEL SISTEMA A REPULSOS DINÁMICOS	ADECUACIÓN CLIMÁTICA	TIPO DE VIVIENDA POR GRUPO ÉTNICO
ADOBE DE SOGA		MURO DE CARGA REFORZADO CON HORCONES VERT. Y HORIZONT.	TERRÓN DE PIEDRA CON MESCLA	REGULAR	ACEPTABLE A CLIMAS FRIOS POSEE PROPIEDADES TÉRMICAS	LADINA E INDIGENA
BAJAREQUE DE ALMA DE CAÑA DE CARRIZO, VERTICAL Y HORIZONTAL		TABIQUE DE CERRAMIENTO.	NO USA CIMIENTO	BUENO	NO ES MUY ACEPTABLE EN EL CLIMA FRIO	INDIGENA

## TIPOS DE ESTRUCTURA DE TECHUMBRE

ESQUEMA ARQUITECTÓNICO	ESQUEMA ESTRUCTURAL	CARACTERÍSTICAS	LUZ USUAL	AMBIENTES	VIVIENDA
		VIGA SIMPLEMENTE APOYADA EN SUS EXTREMOS ESFUERZOS: FLEXIÓN CORTE	≤ 3 MTS	BODEGAS LETRINAS ALEROS	INDIGENA
		TIJERA ESFUERZOS: TRACCIÓN Y COMPRESIÓN	3 MTS > 5 MTS	DORMITORIOS COMEDORES ORATORIOS	LADINA E INDIGENA

**CODIGO:**

↑ REACCIÓN

✕ ESF. DE TRACCIÓN

↔ ESF. DE COMPRESIÓN

✕ FLEXIÓN

CUADRO No. 15

↶ TRACCIÓN  
Y  
COMPRESIÓN

LUGAR: MUNICIPIO SOLOLÁ  
FUENTE: ESTUDIO DE LA  
VIVIENDA RURAL EN  
GUATEMALA  
CUADROS 30 Y 34

teriales empleados en los pisos, entre los mas empleados están:

1. De tierra compactada
2. De baldosas de barro cocido
3. De torta de concreto
4. De cemento líquido

La existencia de materiales de condiciones diferentes se debe en gran parte a la situación económica del habitante que lo lleva a la utilización de materiales propios de la región, de fácil adquisición y elaborados técnicamente por ellos, que les determina poco ó ningún desarrollo económico.

Los materiales más utilizados en pisos son la baldosa de barro y de tierra compacta, esto se debe en parte a que son materiales antiguos igual que el adobe y se remontan a épocas coloniales, mientras que los otros dos son elementos con procesos tecnificados más modernos.

Entre las razones que determinan el uso de baldosas y tierra compactada están:

1. Materiales regionales y tradicionales
2. Técnicas propias conocidas
3. Elementos con propiedades más térmicas que el cemento
4. Influenciados por la situación de pobreza del lugar.

La utilización de los pisos es de vital importancia que contribuyen a la salud de los habitantes de las viviendas.

#### Razones del Aprovechamiento de los Materiales Regionales

Las razones como los motivos que han llevado a los habitantes de las comunidades del altiplano occidental, al empleo de determinados materiales en la construcción de sus viviendas han sido en el transcurso de los años, variables y que además han sido un factor importante en el desarrollo constructivo de las mis

mas.

Para poder llegar a obtener algunas de las razones de importancia, nos llevo a recurrir a diversas fuentes de información; algunas de las cuales nos proporcionaron los conocimientos necesarios. Entre estas fuentes se destacan la observación directa en el proceso de la elaboración de los elementos constructivos, así como de entrevistas realizadas a las personas encargadas de dirigir los procesos. De esta información se pudo determinar razones de mucha importancia y de un valor incalculable como patrimonio cultural de estas comunidades, entre estas tenemos.

- a. Aprovechamiento de materiales propios de la región, de fácil adquisición y de origen natural (arcilla, madera, fibras naturales), los que mediante técnicas tradicionales propias son aprovechados.
- b. Elaboración de los elementos constructivos (adobe, teja, baldosas, horcones, bajareque) en forma mano facturera, que no requiere utilización de máquinas.
- c. Materiales de la región de fácil adquisición en términos económicos, que los lleva a construir sus viviendas a un bajo costo.
- d. Aplicación de técnicas constructivas de tipo ancestral heredada a través de los años permitiéndole al morador dirigir y construir su propia vivienda.

Como ejemplos de las razones descritas se tienen las construcciones existentes las cuales fueron elaboradas muchos años atrás en donde se aprecia que sus elementos constructivos han sido elaborados a mano, aplicando las técnicas conocidas por ellos, hechos exclusivamente de elementos y fibras naturales, tal el caso de los ranchos de caña con techo de paja, las casas de ambiente único (\*) hechas de bajareque, sistema de cerramiento vertical, elaborado de los desechos de la milpa, utilizando sus tallos amarrados y dándole un revestimiento de arcilla en sus dos caras interior y exterior, estos elementos son utilizados en viviendas livianas o en (\*) en el que se desarrollan varias actividades separadas ó simultáneamente (dormir comer, trabajar)

las cercas de los terrenos.

Hemos observado que los materiales empleados en esta región dependen exclusivamente de la naturaleza y la aplicación de determinado material y técnica es decisión de cada persona, dependiendo de la facilidad de adquisición de su materia prima (\*), estos sistemas constructivos son una imagen de la realidad existente en la población.

Lo económico toma parte importante en la selección de los sistemas empleados, es por esta circunstancia que al observar viviendas hechas de desechos de milpa las relacionemos o pensemos en personas de escasos recursos.

### 3. Formas de Aprovechamiento de la Vivienda

En el estudio de la forma, aprovechamiento así como del uso de los espacios de las viviendas que se tomaron como modelos en la tipología, se hizo necesario observar directamente cada vivienda seleccionada y poder así detectar plenamente la forma en que se localizan muebles, aperos de labranza y otros elementos utilizados por sus habitantes y en base a ello lograr determinar el uso o aprovechamiento que se le da a cada ambiente. Durante el proceso de observación y recopilación de datos se obtuvieron horarios de trabajo, descanso, operación, recreación y en base a ello determinar el tiempo aproximado en la realización de actividades y ambientes utilizados.

Con los datos obtenidos se realizó una transcripción de los mismos a gráficas, para poder así dar una muestra aproximada de sus costumbres y del nivel de trabajo familiar.

El análisis de la forma de aprovechamiento de la vivienda estará dado en base a tres variables que se consideraron de gran importancia.

- a. Aprovechamiento Espacial
- b. Actividades Desarrolladas (uso del espacio)

(\*) Material sin ningún proceso de transformación

c. Formas de Utilización de los ambientes.

APROVECHAMIENTO ESPACIAL

Esta variable de trabajo estará dada en función del espacio total del terreno en propiedad de la familia promedio y de su forma de aprovechamiento.

Se determinó tres divisiones fundamentales del terreno, en los modelos indígenas caso que no sucede en el modeloladino por tener diferente forma de aprovechar el espacio.

APROVECHAMIENTO ESPACIAL				
TIPO DE VIVIENDA	1	2	3	ÁREA TOTAL
	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN	ÁREA DE RECREACIÓN Y TRABAJO	ÁREA DE CULTIVOS	
1 Y 2	DORMITORIO, COMEDOR, COCINA, ORATORIO, TROJE, LETRINA, TEMASCAL,	DESGRANE, CORTE DE LEÑA, TEJER, ARTESANIAS, JUEGO DE NIÑOS	DESTINADO A HORTALIZAS PARA SUBSISTENCIA PROPIA.	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE TRABAJO Y RECREACION ÁREA DE CULTIVO
2	98.89 M <sup>2</sup> 17.48%	140.88 M <sup>2</sup> 24.90%	326.07 M <sup>2</sup> 57.62%	565.84 M <sup>2</sup> 100%
1	122.66 M <sup>2</sup> 16.83%	136.24 M <sup>2</sup> 18.69%	470.01 M <sup>2</sup> 64.98%	729 M <sup>2</sup> 100%
3	DORMIR, COMEDOR, COCINA, BODEGA, SALA, BAÑO, CORREDOR, PATIO	UTILIZADA COMO ÁREA DE JARDÍN Y PATIO	NO SE DEFINE ESTA ÁREA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE JARDÍN
	236.03 M <sup>2</sup> 49.31%	242.68 M <sup>2</sup> 50.69%		478.71 M <sup>2</sup> 100%

Cuadro No.16

La determinación de estas tres áreas de logro en base a levantamientos topográficos aproximados de los terrenos, durante la recopilación de datos se tuvo un acercamiento con los habitantes de la población, pudiéndose comprobar lo anterior al encontrarlos directamente en pleno desarrollo de sus actividades de campo y domésticas.

Con la separación de áreas, se puede observar que estas familias poseen un concepto distinto de la forma de aprovechamiento del espacio, situación que se atribuye en el mayor de los casos a las condiciones económicas, y en otros casos ocasionados por las costumbres de las personas que tienen la necesidad de poseer un área destinada a sus cultivos con carácter de subsistencia.

#### Actividades Desarrolladas

Con este estudio se pretende mostrar el nivel ocupacional de cada miembro de la familia, se muestra el desarrollo de actividades durante las 24 horas del día y además de los ambientes de trabajo frecuentemente utilizados en la realización de sus labores.

Los datos de información que se muestran son una aproximación a la realidad de trabajo existente, y fueron recopilados por medio de entrevistas, de observación directa con los miembros familiares de mayor edad, proporcionando una información de mucha importancia para el estudio realizado.

La información ha sido transcrita a una gráfica, que mostrará en forma aproximada el desarrollo de las actividades realizadas, con tiempos aproximados de trabajo empleado.

Se pretende mostrar que estas personas con ingresos económicos relativamente bajos, con una economía altamente de subsistencia, utilizan mayor tiempo diario en trabajo y sus horas de descanso y distracción se limitan en la mayoría de los casos a la actividad de dormir.

Se puede apreciar también que los hijos después de haber realizado sus actividades escolares, en el caso de que las realicen, se dedican a ayudar a sus padres en labores de campo o labores domésticas dependiendo de su sexo. En algunos de los casos los hijos hombres no realizan las actividades educativas, limitándose a la ayuda a sus padres en el campo.

Este estudio se hace en referencia a los modelos que representan costumbres y necesidades propias del grupo indígena, que es el mayor número de habitantes que conforman el municipio y serán los que sirvan de parámetro para los modelos propuestos para los habitantes de escasos recursos económicos. (Ajustándose a sus costumbres y técnicas constructivas) Ver cuadro No. 14

Las actividades que se desarrollan en el modelo tres se manifiestan bastante diferentes, originados por la diferencia del nivel ocupacional de los miembros del grupo familiar durante las 24 horas del día.

Se muestra en este caso que las horas de trabajo del jefe familiar, son de ocho horas diarias, y se posee mayor tiempo de descanso y recreación\*; las actividades de la madre se limita a actividades domésticas, cocinar, lavar, trapear, barrer, en algunos casos se presenta como distracción el tejer, la actividad de los hijos se limita al estudio por las mañanas y tareas y recreación por las tardes. Ver cuadro No. 17

Esta situación se presenta en una familia tipo de ingreso económico medio, con mayor preparación (estudio) y mejores remuneraciones, que les permita tener economías y mayores descansos y distracciones.

#### Formas de Utilización de los Ambientes

Con la determinación de 17 modelos de vivienda realizado durante el estudio de la tipología, se llegó a definir dos conceptos diferentes de la forma del uso de los ambientes.

En el estudio del aprovechamiento espacial, se determinaron tres áreas de vital importancia que le proporcionan a los modelos indígenas un aprovechamiento del espacio diferente al modelo ladino, conservando los 17 modelos del mismo concepto de vivienda.

(\*) Deportes, paseos, lecturas, juegos

ACTIVIDADES REALIZADAS																									
		HORAS DEL DIA																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PADRE		[Grid with various activity patterns for the father]																							
AMBIENTE UTILIZADO		D	D	D	T	C	LC	LC	LC	LC	LC	LC			LC	LC	LC	LC	C	C	A	D	D	D	D
MADRE		[Grid with various activity patterns for the mother]																							
AMBIENTE UTILIZADO		D	D	D	T	C	LD	LD	LD	LD	AT	AT	K	C	AT	AT	AT	K	C	C	A	D	D	D	D
H	HOMBRES	[Grid with various activity patterns for men]																							
I	AMBIENTE UTILIZADO	D	D	D	D	D	PZ	C	ESC	ESC	ESC	ESC	ESC	C	P	LC	LC	LC	C	C	A	D	D	D	D
J	MUJERES	[Grid with various activity patterns for women]																							
S	AMBIENTE UTILIZADO	D	D	D	D	D	PZ	C	ESC	ESC	ESC	ESC	ESC	C	P	AT	AT	AT	C	C	A	D	D	D	D

### SIMBOLOGIA

#### ACTIVIDADES

	DORMIR		TEJER
	ASEARSE		COCINAR
	COMER Y DESCANSO		ORAR
	LABOR DE CAMPO		ESTUDIAR
	RECREACION		LABORES DOMESTICAS

#### AMBIENTES

D	DORMITORIO	LC	LABOR DE CAMPO
A	ORATORIO	K	COCINA
C	COMEDOR	ESC	ESCUELA
B	BODEGA	P.	PATIO
T	TEMASCAL	AT	AREA DE TRAJO (CORREDOR)
E	ESTAR	LD	LABORES DOMESTICAS
L	LETRINA	PZ	POZO

CUADRO No. 17

LUGAR: MUNICIPIO SOLOLÁ  
 TIPO: INDIGENA  
 FUENTE: INVESTIGACIÓN PROPIA

Con esta forma se mostrará la función que se le ha destinado a cada uno de los ambientes de la vivienda así como las posibles razones del uso de los mismos.

En los modelos indígenas se localizarón 9 áreas dentro de la vivienda que se han construido, en alguno de los casos un ambiente cubre dos áreas.

- a. Area de servicio sanitario (letrina)
- b. Area de aseo (temascal)
- c. Area de recreación (patio)
- d. Area de dormir (dormitorio)
- e. Area de oración
- f. Area de trabajo (corredor)
- g. Area de preparado de alimentos (cocina)
- h. Area de comer
- i. Area de troje

a. Area de Servicio Sanitario

Esta área esta formada por un pozo ciego con asiento de madera, con cerramiento vertical y pequeña ventilación, el uso de este elemento a contribuido a elevar en parte el nivel de higiene.

b. Area de Aseo

El uso del temascal es de origen ancestral y a perdurado a través de los años este elemento fué detectado en las viviendas encuestadas y clasificadas en los modelos indígenas es un ambiente pequeño de poca altura que se cierra en forma hermética y en el cual colocan piedras puestas al fuego y se les hecha agua produciendo vapor y calor, corrientemente la mujer baña al hombre, con un paño, en el interior del temascal, se encuentran tablas horizontales para que la persona se acueste.

c. Area de Recreación

Esta área a sido definida al construir los modulos habitacionales a su alrededor definiéndola en el centro.

Esta área a sido utilizada en dos formas durante la época de cosecha es usada para realizar el desgrane o de almacenar los cultivos y en épocas corrientes los niños realizan sus juegos.

d. Area de Dormir

Es la más corriente y la más usual, la única diferencia es la existencia de un solo ambiente destinado a esta función en toda la vivienda, durmiendo padre e hijos juntamente.

c. Area de Oración

Ocasionado por las costumbres de carácter religioso definen un ambiente exclusivamente como lugar de oración y meditación, en este lugar colocan sus altares e imagenes de su santo preferido o patrono del pueblo, poseen utensilios como sillas bancas en la que a determinada hora del día la familia se reune, padres, hijos, etc.

f. Area de Trabajo

Las viviendas están formadas por dos o tres módulos habitacionales separados los cuales poseen uno de dos ambientes, cada módulo posee en la parte frontal de su fachada un corredor techado, en algunos de los casos con paredes laterales, estos espacios son utilizados como de trabajo y de circulación, en estos lugares las mujeres realizan actividades de tejer y de desgrane, protegiéndose a su vez de los rayos solares y de la lluvia.

g. Area de Preparación de Alimentos

En algunas de las viviendas se pudo comprobar la existencia de dos cocinas, ocasionado por la existencia de dos familias.

Las cocinas son bastante sencillas ocasionada por la costumbre de cocinar en el suelo, determinando lugares pequeños, donde localizan el fuego en el centro del ambiente.

h. Area de Comer

Esta área fue localizada en dos formas diferentes, en unos modelos se encuentra integrada con el área de preparación de alimentos en un solo ambiente, mientras que en otros se encuentran separados.

Las costumbres han determinado que estas personas coman en el suelo sobre un petate utilizando pocos trastos durante la comida, esto a determinado que los ambientes al estar separados también sean pequeños.

i. Area de Troje

Existe un ambiente destinado para el almacenamiento de sus cosechas y de sus herramientas de trabajo, en algunos casos esta área se localiza juntamente con el área de oración como sucede en unos modelos mientras que en otros se destinan un ambiente exclusivamente para troje.

El modeloladino detectado en la población muestra un concepto distinto en la forma de utilización de los ambientes en el cual se destina mayor área para la actividad de descanso (dormir), además ya muestra un área destinada a lo social, localizando un área grande para jardín y recreación desarrollando la vivienda

a su alrededor en idéntica forma que los modelos indígenas.

El estudio efectuado se transcribe a tres gráficas de cada uno de los modelos en las cuales se ha simbolizado cada ambiente y su respectiva utilización.

(ver gráfica No. 19)

#### CONCLUSIONES

La existencia de áreas exclusivas de oración, ha sido determinada por la creencia religiosa de estas poblaciones, donde la familia aprovecha cierto lapso de tiempo para rendir culto a su Dios.

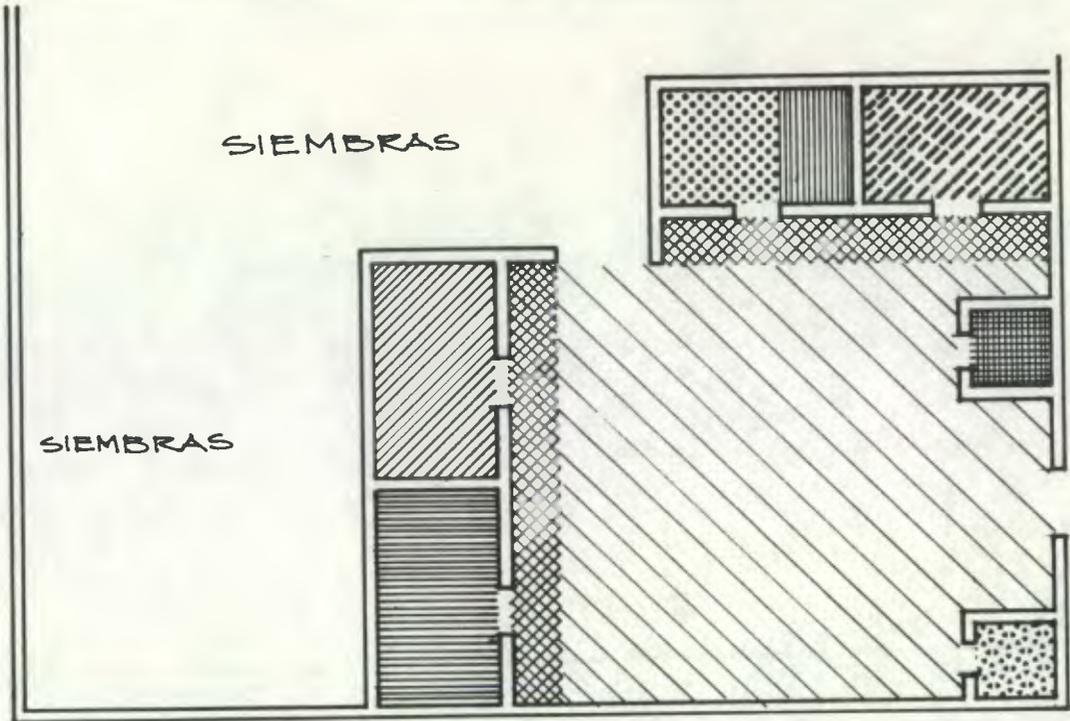
El uso del área de aseo (temascal) determinado por la creencia de la purificación del cuerpo a través de la segregación de agua del organismo.

Se ha considerado que el aprovechamiento espacial, manifestado en el uso de estas tres áreas es producto de las pequeñas extensiones de tierra localizadas dentro del sector urbano y que han sido absorbidas por su crecimiento, además determinado por la economía de subsistencia que manifiestan estas personas.

El nivel ocupacional (trabajo) realizado por los miembros de la familia se encuentra determinado por la economía de subsistencia imperante en el mayor porcentaje de la población, donde todos tienen que trabajar para poder subsistir y el tiempo de trabajo es mayor.



CORTE



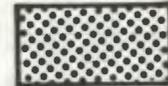
SIMBOLOGIA



ÁREA DE SERVICIO  
SANITARIO



ÁREA DE  
DORMIR



ÁREA DE PREPA-  
RADO DE ALIMENTOS



ÁREA DE  
ASBO



ÁREA DE  
ORACIÓN



ÁREA DE  
COMER



ÁREA DE  
RECREACIÓN



ÁREA DE TRABAJO  
(TEJER, DESGRANAR)

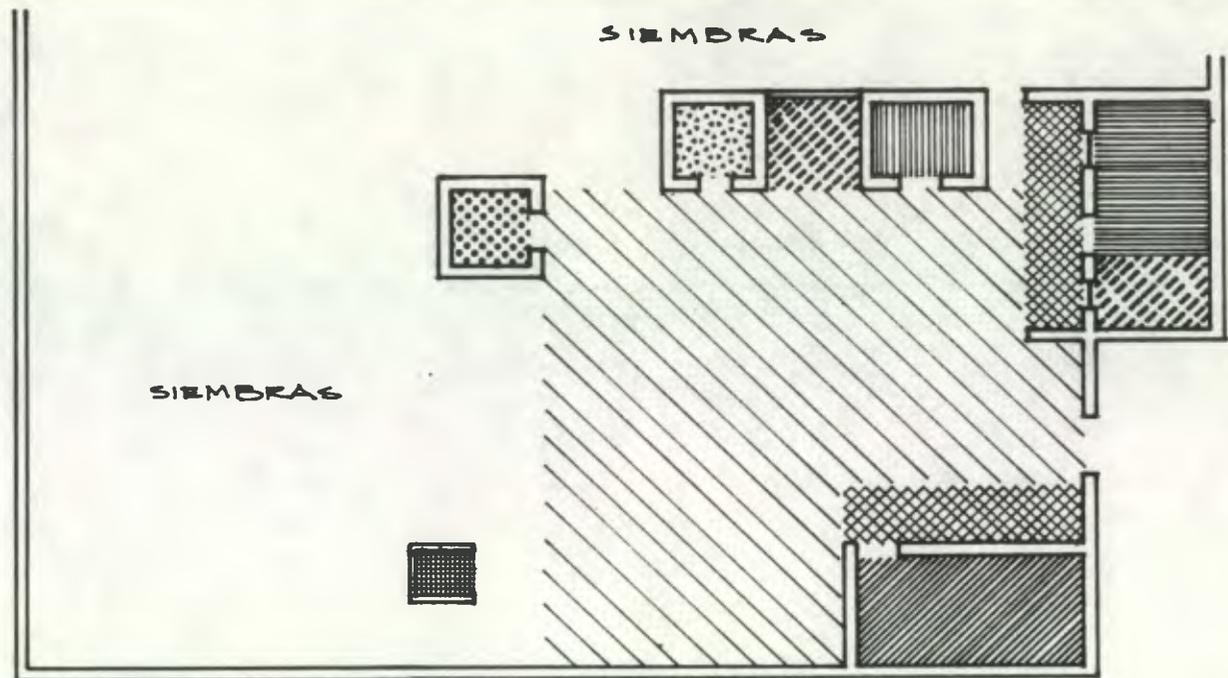


ÁREA DE  
BODEGA

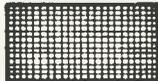
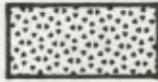
FORMAS DE UTILIZACIÓN  
DE LOS AMBIENTES

VIVIENDA: URBANA  
MUNICIPIO: SOLOLA  
TIPO : INPIGENA

GRÁFICA No. 19



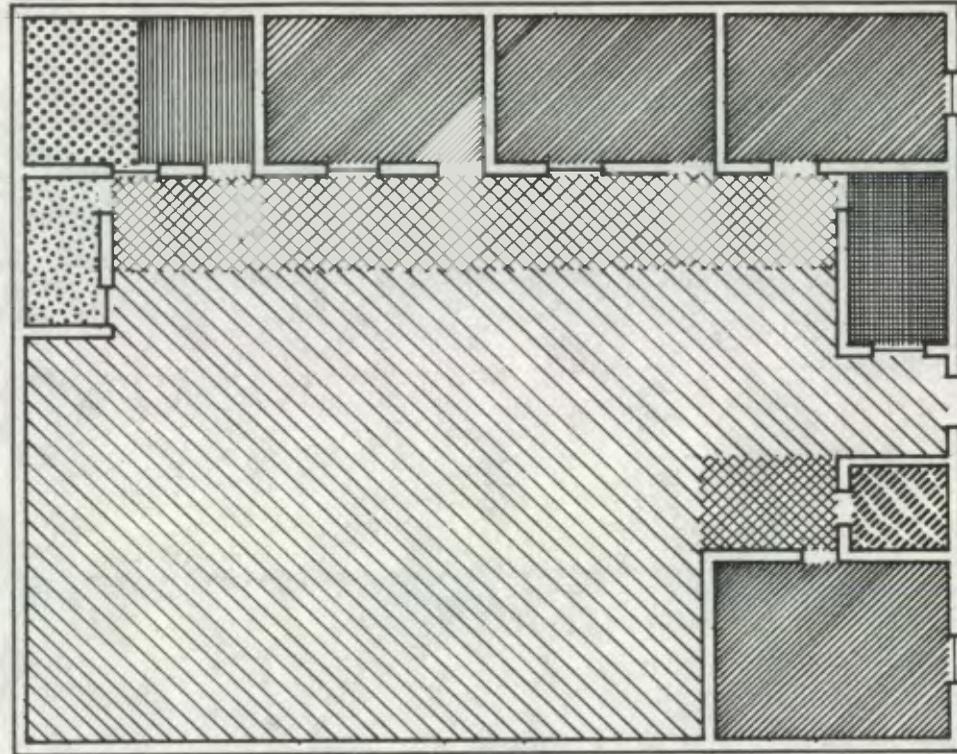
### SIMBOLOGIA

	ÁREA SERVICIO SANITARIO		ÁREA DE DORMIR		ÁREA DE PREPARADO DE ALIMENTOS
	ÁREA DE ASEO		ÁREA DE ORACIÓN		ÁREA DE COMER
	ÁREA DE RECREACIÓN		ÁREA DE TRABAJO (TEJER, DESGRANE)		ÁREA DE BODEGA

### FORMAS DE UTILIZACIÓN DE LOS AMBIENTES.

VIVIENDA : URBANA  
 MUNICIPIO : SOLOLÁ  
 TIPO : INDIGENA

GRÁFICA No. 20



SIMBOLOGIA



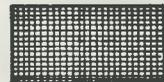
ÁREA DE ASEO  
Y SANITARIO



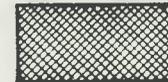
ÁREA DE  
DORMIR



ÁREA DE  
COMER



ÁREA SOCIAL  
Y DE ESTAR



ÁREA DE  
CIRCULACIÓN



ÁREA DE  
BODEGA



ÁREA DE JARDIN  
Y RECREACIÓN



ÁREA DE PREPARADO  
DE ALIMENTOS

FORMAS DE UTILIZACION DE  
LOS AMBIENTES

GRÁFICA No. 21

VIVIENDA: URBANA  
MUNICIPIO: SOLOLÁ  
TIPO : LAPINA

## 5. Servicios Que Poseen

El estudio de la clase de servicios (instalaciones) que las viviendas poseen, estará dado en base a los datos obtenidos durante el proceso de investigación efectuado en la población, donde se tuvo la oportunidad de observar en forma directa los modelos, en una forma real y palpable de sus condiciones de habitación, mediante una descripción arquitectónica y estructural de los sistemas empleados.

Es por esta razón que esta parte del trabajo se ha subdividido en dos clases de instalaciones existentes, ventilación e iluminación y tratamiento de desechos. Esta parte es una complementación del estudio de la vivienda al haberse analizado, materiales empleados, sistemas estructurales y forma de aprovechamiento del espacio.

Con este estudio se dará una imagen apróximada de la situación existente y del problema habitacional que se esta analizando.

### Instalaciones Existentes

Las condiciones óptimas de salud e higiene existentes en la vivienda estarán dadas por la forma de solución de instalaciones y su capacidad de salubridad.

Entre la clasificación de instalaciones más importantes en una vivienda y que contribuirán a su mejor desarrollo están:

- Sistema de agua potable
- Sistema de drenajes
- Sistema de electricidad
- Sistema de cocinas
- Sistema de escape de humos.

En el estudio de los 17 modelos seleccionados se determinará la existencia de estos servicios, es de mucha importancia hacer mención que se trata exclusivamente del área urbana, la cual según el diagnóstico de la población posee el 90% de cubrimiento de servicios básicos, salvo los casos que se presentan en la periferia o de los que se encuentran afectados por su situación económica, tal el caso de los modelos indígenas, situación que no sucede en el modelo ladino que presenta en su totalidad las instalaciones requeridas.

Los modelos indígenas no presentan instalaciones de óptima calidad limitándose a soluciones no del todo eficaces, que han sido utilizadas a través de los años y que proporcionan escasas condiciones de salubridad e higiene.

Se analizarán cada una de las instalaciones y se describirá el sistema que los ha substituido.

#### Sistema de Agua Potable

Se comprobó la no existencia de instalaciones que sean apropiadas dentro de la vivienda, que les puedan proporcionar el agua potable en forma salubre y directamente dentro de la vivienda.

Esta situación ha sido solucionada en algunos de los casos con la perforación de pozos de agua elaborados por los usuarios, pero que no presentan condiciones ideales de higiene, al no poseer un tratamiento del agua que sea eficaz, en otros casos el sistema utilizado es la obtención del agua en las piletas o vertederos municipales localizadas dentro de la población y en las proximidades de la vivienda, ocasionando dificultad de acarreo limitándose a determinadas horas.

Es muy importante mencionar que debido a que el nivel freático del municipio es alto los pozos perforados no necesitan mucha profundidad.

El modelo ladino presenta sistema de agua potable, por medio de tubería a distribución municipal. Ver Cuadro No. 18

### Sistema de Drenajes

Desde el punto de vista arquitectónico y funcional los modelos de vivienda indígena no presentan instalaciones adecuadas de evacuación de desechos orgánicos (tubería subterránea). Esta situación los ha llevado al uso de letrinas o escusados para solucionar en parte, aún mínima la necesidad de defecación en el campo, produciendo focos de contaminación.

Este sistema de letrinas ocasiona el problema de la excavación de pozos los cuales al ser totalmente llenos se tienen que tapar produciendo peligro a los usuarios si no se toman las precauciones debidas.

Otro de los problemas se presenta en la forma de evacuación del agua utilizada en el lavado de ropa y de trastos, la cual se presenta a flor de tierra, produciendo malos olores y siendo focos de reproducción de insectos nocivos para su salud.

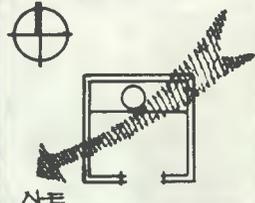
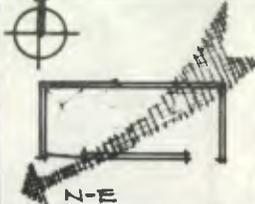
Esta situación no se presenta en el modelo ladino al poseer sistema de drenajes, que le permite la evacuación de los desechos orgánicos y del agua sucia producida por el lavado, hacia los colectores municipales. Ver cuadro No. 18

### Sistema de Electricidad o Energía Eléctrica

Se pudo comprobar en los modelos uno y dos la inexistencia de instalaciones de energía eléctrica, la cual por los materiales empleados resulta onerosa para los moradores, por lo que su iluminación se limita a la combustión de energéticos o bien a candelas o de la madera.

El modelo ladino presenta conexiones para la energía eléctrica, conectadas hacia los distribuidores de la empresa eléctrica (ACOMETIDA) y controlada por medio de contadores. Ver cuadro No. 18

## INSTALACIONES EXISTENTES

TIPO DE VIVIENDA	ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE	TRATAMIENTO DE DESECHOS		ENERGIA ELÉCTRICA	ESCAPE DE HUMOS	AISLAMIENTO SANITARIO (MATERIALES EN LETRINAS)	ORIENTACIÓN DE LETRINAS A VIENTOS.
		ORGANICOS	INORGANICOS				
INDIGENA	POR MEDIO DE POZO O VERTEDEROS MUNICIPALES LOCALIZADOS EN LAS CALLES	DE PERSONAS A TRAVÉS DE LETRINAS EN FOSAS	QUEMA DE LOS RESTOS DE LOS CULTIVOS BASURA DIARIA EVACUADA A RECOLECTORES MUNICIPALES	NO POSEE INSTALACIONES SU ILUMINACIÓN ES ATRAVÉS DE ENERGÉTICOS.	NO POSEEN SISTEMA DE ESCAPE DE HUMOS, DUCTOS U OTRO SISTEMA.	PAREDES DE ADOBE, CON CUBIERTA DE TEJA, PISOS DE TIERRA PUERTA DE MADERA	
INDIGENA	POR MEDIO DE POZO O VERTEDEROS MUNICIPALES LOCALIZADOS EN LAS CALLES.	DE PERSONAS A TRAVÉS DE LETRINAS DE ANIMALES EN FOSAS	QUEMA DE LOS RESTOS DE LOS CULTIVOS BASURA DIARIA EVACUADA A RECOLECTORES MUNICIPALES.	NO POSEE INSTALACIONES SU ILUMINACIÓN ES ATRAVÉS DE ENERGÉTICOS.	NO POSEEN SISTEMA DE ESCAPE DE HUMOS, DUCTOS U OTRO SISTEMA.	PAREDES DE BAJA REDUE CUBIERTA DE LÁMINA PISO DE TIERRA PUERTA DE MADERA.	
LADINA	POR MEDIO DE INSTALACIÓN DE TUBERÍA MUNICIPAL.	ATRAVÉS DE SANITARIOS CON SISTEMA DE DRENAJES A COLECTOR MUNICIPAL	BASURA EVACUACIÓN PERIÓDICA A RECOLECTORES MUNICIPALES.	EXISTE INSTALACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. POR MEDIO DE ACOMETIDAS Y CONTADORES.	POSEE DUCTO DE ESCAPE DE HUMOS EN COCINAS (CHIMENEA)	PAREDES DE ADOBE, CUBIERTA DE TEJA, PISO DE CEMENTO LIQUIDO PUERTA DE MADERA	

CUADRO No 18

LUGAR: MUNICIPIO DE SOLOLÁ  
VIVIENDA: URBANA

FUENTE: INVESTIGACIÓN PROPIA

### Sistema de Cocinas y Escape de Humos

Estos dos sistemas están relacionados entre sí, además son de mucha importancia en la vivienda.

Los modelos indígenas no presentan instalaciones apropiadas de cocina y de preparación de alimentos, no poseen el uso de poyo, o estufa que es un medio higiénico de preparar los alimentos, limitándose únicamente a definir un lugar en el suelo por medio de piedras y localizar su brazero para preparar sus alimentos, considerándose este sistema no apropiado, además no se presenta un sistema de escape de humos (chimenea) situación que incide en la disminución del oxígeno respirable por los habitantes, los únicos elementos para el escape de humos son las puertas y las ranuras existentes en la cubierta.

En el modelo ladino se puede apreciar un sistema de cocina y escape de humos, donde existe poyos para la cocción de los alimentos además poseen ductos para la extracción del humo determinando que el ambiente de cocina tenga condiciones ambientales mejores, poseen oxígeno más respirable. Ver cuadro No. 18

Posibles razones a la Falta de Instalaciones:

La falta de instalaciones apropiadas para un buen desarrollo constructivo y funcional adecuado, se ve ocasionado por la pobreza de los habitantes.

La falta de sistemas de escape de humos ha sido utilizado como un medio para la impermeabilización de techos ocasionado por las partículas que se desprenden de la combustión de la madera.

La existencia de humo en los ambientes es aprovechado para la exterminación de animales nocivos.

### Ventilación e Iluminación

La ventilación y la iluminación son elementos de gran importancia dentro del

desarrollo del módulo habitacional (vivienda) proporcionándole características am bientales, enfocado desde el punto de vista arquitectónico y funcional.

En este estudio la ventilación y la iluminación se han dividido en dos partes:

- a. Natural
- b. Artificial

Las características de ventilación que ofrecen los modelos son de condición natural, limitándose a la ventilación que ofrecen puertas y ventanas que son los elementos principales que poseen. No se pudo apreciar la existencia de ventilación de tipo artificial producida por elementos diseñados para esta función (ductos es peciales de ventilación, ventiladores, etc.)

Los modelos indígenas presentan un tipo de ventilación bastante limitada, condicio nadas a la capacidad de aire que proporcionan las puertas las cuales son los únicos elementos que le dan paso a los vientos existentes, ya que no existe el uso de las ventanas, esta situación tiende a reducir el volúmen de aire en los ambientes.

La orientación que poseen las viviendas es de norte a sur, siendo afectadas por los vientos nor este a sur oeste, de esta forma los vientos penetran a las viviendas en forma indirecta. Ver cuadro No. 20

Las condiciones de ventilación desde el punto de vista arquitectónico no se pueden considerar como funcionales ocasionado por la reducción de áreas de ventilación (ventanas).

En estas condiciones se debe de tomar muy en cuenta las características de ventilación que los pobladores muestran con estas soluciones, las que para su medio ambiente se vuelven propicias, pues al no poseer condiciones apropiadas existirían otras que las mejorarían, hay que tomar en cuenta también las cubiertas utilizadas, ya que el uso de la teja requiere de pendientes más grandes que hace que los techos

sean más elevados, que produce que los ambientes posean mayores volúmenes de aire, además se debe tomar en cuenta el clima y además la región se ve afectada por los vientos (ver diagnóstico características geográficas y climáticas).

Una de las razones manifestadas por personas que han construido su propia vivienda fue de que:

"La existencia de muchas áreas de ventilación dejarían escapar el calor que absorbe durante el día las paredes de adobe y durante la noche con el cambio de temperatura se desprenden produciendo que los ambientes sean más calurosos"

Es de mucha importancia tomar en cuenta las razones que muestran estas personas que tienen años de vivir en ese clima y de construir con sus propios sistemas adaptados a su medio.

### Iluminación

La iluminación es de los elementos de gran importancia y la cual se manifiesta en dos formas:

Natural: Producida por los rayos solares

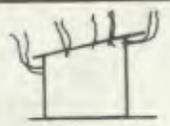
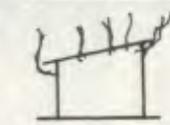
Artificial: Producida por la energía eléctrica y elementos de combustión

La iluminación natural es producida por los rayos luminosos del sol, la cual se transforma en directa o indirecta, la iluminación directa es la que se produce mediante el paso de luz a través de puertas y ventanas y sin ningún elemento que se le interponga, lo que ocasiona ambientes claros; la iluminación indirecta es la que se produce cuando los rayos solares son reflejados por un elemento distinto hacia el ambiente.

Dependiendo de la posición y orientación de la vivienda será la clase de iluminación poseída.

En los modelos presentados se puede apreciar que por su posición, por la maña-

## VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN EN COCINAS

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DEL AMBIENTE ÁREA APROX. DE VENTILACIÓN	SISTEMA DE VENTILACIÓN	SISTEMA DE COMBUSTIÓN	SISTEMA DE COCINA	SISTEMA DE ILUMINACIÓN	ORIENTACIÓN RESPECTO A VIENTOS	RAZONES DE SU USO (SIN USO DE DUCTO)	ESQUEMATIZACIÓN DEL SISTEMA
INDÍGENA	13.16 M <sup>2</sup>	NO POSEE SISTEMA DEFINIDO, SOLO POSEE LOCALIZACIÓN DE PUERTAS	USO ÚNICAMENTE DE LEÑA	NO POSEE SISTEMA DEFINIDO, COCINAN EN EL SUELO	DIRECTA POR (NATURA) MEDIO DE PUERTAS. ARTIFICIAL POR MEDIO DE LAMPARAS DE GAS	FACHADA PRINCIPAL HACIA EL OESTE (PUERTA)	IMPERMEABILIZA LOS TECHOS. ELIMINA INSECTOS NOZIVOS. CONSERVA CALOR.	
	2.00 M <sup>2</sup>							
INDÍGENA	4.00 M <sup>2</sup>	NO POSEE SISTEMA DEFINIDO, SOLO POSEE LOCALIZACIÓN DE PUERTAS	USO ÚNICAMENTE DE LEÑA	NO POSEE SISTEMA DEFINIDO, COCINAN EN EL SUELO	DIRECTA POR MEDIO DE PUERTAS. ARTIFICIAL POR MEDIO DE LAMPARAS DE GAS.	FACHADA PRINCIPAL HACIA EL SUR (PUERTA)	IMPERMEABILIZA LOS TECHOS. ELIMINA INSECTOS NOZIVOS CONSERVA CALOR	
	2.00 M <sup>2</sup>							
LADINA	22.23 M <sup>2</sup>	FORMEDIO DE PUERTAS VENTANAS Y TECHO FALSO.	USO DE -CARBÓN LEÑA ENERGÉTICOS	USO DE ESTUFA FOYO	NATURAL: POR MEDIO DE PUERTAS, Y VENTANAS ARTIFICIAL: ENERGIA ELÉCTRICA	FACHADA PRINCIPAL HACIA EL OESTE (PUERTA Y VENTANA)	NO PRESENTA MOTIVOS	
	3.90 M <sup>2</sup>							

CUADRO No. 19

LUGAR: MUNICIPIO SOLOLÁ  
FUENTE: INVESTIGACION PROPIA

# VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN DE LA VIVIENDA

TIPO DE VIVIENDA	SISTEMA DE VENTILACIÓN		SISTEMA DE ILUMINACIÓN		MATERIALES EMPLEADOS	ESQUEMA DE ORIENTACIÓN RESPECTO A VIENTOS	ESQUEMA DE ORIENTACIÓN RESPECTO AL SOL
	NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL			
INDIVIDUAL	APROVECHAMIENTO DE LOS VIENTOS POR MEDIO DE PUERTAS	NO POSEEN NINGUN SISTEMA	APROVECHAMIENTO DE LA LUZ DEL SOL POR MEDIO DE PUERTAS	PRODUCIDA POR MEDIO DE LÁMPARAS DE GAS, CANDELAS O FOGATA	MADERA OCOTE CERA GAS ACEITE		
INDIVIDUAL	APROVECHAMIENTO DE LOS VIENTOS ATRAVÉS DE PUERTAS	NO POSEEN NINGUN SISTEMA	APROVECHAMIENTO DE LA LUZ DEL SOL POR MEDIO DE PUERTAS	PRODUCIDA POR MEDIO DE LÁMPARAS DE GAS, CANDELAS, FOGATAS	MADERA OCOTE CERA GAS ACEITE		
LADINA	APROVECHAMIENTO DE LOS VIENTOS ATRAVÉS DE PUERTAS Y VENTANAS	NO POSEEN NINGUN SISTEMA	APROVECHAMIENTO DE LA LUZ SOLAR POR MEDIO DE PUERTAS Y VENTANAS	PRODUCIDA POR MEDIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	LÁMPARAS DE NEÓN BOMBILLAS		

CUADRO No. 20

LUGAR: MUNICIPIO SOLOLÁ  
FUENTE: INVESTIGACIÓN PROPIA

nas la iluminación será menor por las tardes la iluminación habrá mejorado notablemente al estar el sol sobre el oeste.

En los modelos se pueden apreciar el uso de corredores techados que protejen por las tardes del sol más fuerte.

La buena iluminación natural dependerá de la existencia de elementos como ventanas, puertas, que son los principales pasos de luz al interior de los ambientes, por esta situación el modelo ladino presenta mejor ventilación en relación a los modelos indígenas, los cuales no muestran el uso de ventanas.

El sistema de iluminación artificial producida mediante energía eléctrica o de elementos de combustión, que generalmente es utilizada por las noches y dependiendo del sistema empleado las características luminosas serán mejor y más propicias. Ver cuadro No. 19

Los modelos indígenas no presentan el sistema de energía eléctrica limitándose su iluminación de gas de aceite o al uso de velas, esta situación es derivada de la pobreza de los habitantes al no tener los medios suficientes para cubrir los gastos que ocasiona el consumo de energía y de su instalación adecuada.

En el modelo ladino se manifiesta el uso de la energía eléctrica, que le produce mejores condiciones de iluminación, esta situación se debe a que los niveles de vida de estos sectores son más elevados y su economía se los permite.

#### Sistema de Tratamientos de Desechos

La existencia de personas en una vivienda, ocasiona la acumulación de aguas servidas (lavado, baño) y de materias orgánicas e inorgánicas, (basura) susceptibles de rápida descomposición, produciendo malos olores e insalubridad en perjuicio de estas personas, por lo tanto se hace necesario de un sistema o forma para el tratamiento de estos (desechos).

La forma de tratamiento de los desechos orgánicos e inorgánicos, es el de los principales problemas que se presentan dentro de las viviendas, que al no poseer soluciones eficaces ocasionan focos de contaminación, la falta de estos sistemas corrientemente se producen en las viviendas de personas de nivel económico bajo ocasionado por la falta de medios para solucionarlos.

En algunos de los casos la falta de medios, produce que las personas tengan la necesidad de realizar la defecación en el campo convirtiéndose en focos insalubres o de alimentos de animales (cerdos), que al no tomarse precauciones necesarios se origina un ciclo biológico de las enfermedades parasitarias intestinales, al ingerir posteriormente la carne de estos animales contaminados.

Las letrinas es una de las formas ingeniosas como medio de solución al problema, aunque no son consideradas del todo eficaces, si contribuyen en parte a eliminar el problema. Se ha hecho una clasificación de los desechos:

- a) Desechos-Orgánicos
- b) Desechos-Inorgánicos:
  - Basura de alimentos diarios
  - Basura de cultivos

La solución empleada para el tratamiento de los desechos orgánicos es por medio de letrinas, sistema empleado tradicionalmente y que consiste en un pozo cuya capacidad volumétrica es calculada aproximadamente en base al número de personas que componen el grupo familiar y esta provisto de un asiento hecho de madera colocado con una base sobre el pozo y provisto de una tapadera.

La localización de estos elementos es de vital importancia, los cuales se presentan separados de los módulos habitacionales para evitar la percepción de

malos olores, por medio de estos elementos se han controlado en gran parte los focos de contaminación directa y han contribuido a elevar el nivel habitacional de estas familias.

El cerramiento y cubierta utilizado en este elemento varía dependiendo de la economía, materiales y sistemas de construcción.

En uno de los modelos se utiliza un cerramiento hecho de adobe y la cubierta de madera y teja; en el otro modelo se utiliza cerramiento de bajareque de caña con horcones para sostener la cubierta de lámina de zinc.

El sistema utilizado no se considera como óptimo, pero ya muestra solución en gran parte al problema.

Los derechos de animales, en este caso de animales de corral (aves) y cerdos, perros, el sistema utilizado es el de juntar los desechos para posteriormente evacuar los hacia barrancos cercanos o bien localizan dentro del terreno fosas en las cuales entierran los desechos, este último sistema o forma no es aconsejable el no seguir el método de purificación\*.

La forma de tratamiento de desechos inorgánicos se ha subdividido, en basura producida por el consumo de alimentos de consumo diario como la producida por la limpieza diaria de la vivienda; y producida por el desecho de los cultivos en la época de desgrane.

Los desechos diarios son aglomerados en un lugar determinado y posteriormente evacuados a los recolectores municipales encargados de la limpieza del municipio.

Los desechos producidos durante la época de cultivo y de desgrane son procesados mediante el sistema de incineración que reduce a una mínima parte los desechos. La quema corrientemente es efectuada dentro del terreno.

\* Se considera aconsejable el método de purificación, cuando los desechos orgánicos./..

./.. son enterrados, y no unicamente el abrir una fosa y evacuarlos en ella, que  
dando expuestos a la interperie produciendo malos olores y contaminación di  
recta.

En conclusión no se cuenta con un ambiente o elemento adecuado para el procesa-  
miento de los desechos, sino que se continua con los métodos tradicionales de la  
evacuación de los desechos hacia un lugar determinado de la población (barrancos  
localizados en las afueras, ver diagnóstico en lo referente a limpieza) que pos-  
teriormente origina focos de contaminación.

El modelo ladino a diferencia de los modelos indígenas posee un sistema de trata-  
miento de desechos orgánicos, por medio de la existencia de elementos sanitarios  
(retretes) y sistema de drenajes que se encargan del desalojo de los desechos ha  
cia los colectores municipales.

ANALISIS DE LOS PROGRAMAS DE VIVIENDA  
POST-TERREMOTO

## V. ANALISIS DE LOS PROGRAMAS DE VIVIENDA POS-TERREMOTO

### 1. Programas de Vivienda Existentes

En el departamento de Sololá se encuentran en ejecución dos programas de vivienda, ejecutados por entidades gubernamentales, los cuales se basan en las políticas y objetivos de la reconstrucción nacional (rural) planteadas por el comité de emergencia.

La sede de estas dependencias se encuentran localizadas en la cabecera departamental, estos programas se empezaron a ejecutar posteriormente al terremoto del 4 de febrero de 1976, con el propósito de ayudar a las personas damnificadas por el movimiento telúrico y sismos posteriores, que han producido destrucción total o parcial de sus viviendas.

Cada programa de reconstrucción posee sus objetivos, requisitos y forma de trabajo, mostrando diferencias en su desarrollo y planificación, pero como única finalidad la reconstrucción nacional, mediante el otorgamiento de créditos para la reconstrucción de viviendas que constituyen el punto de partida para el desarrollo integral del individuo.

Los programas desarrollados por las entidades son:

1. Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA)  
Departamento de Vivienda
  2. Banco Nacional de la Vivienda (BANVI-BIRF)
2. Marco Institucional y Políticas para enfrentar la Emergencia y la Reconstrucción.

A través del Comité Nacional de Emergencia y debido a la magnitud del desastre, se iniciaron las acciones tendientes a organizar y coordinar la ayuda a la población afectada por el terremoto, ya que institucionalmente a este organismo, le corresponde poner en acción los mecanismos y operativos en caso de desastre. Así mismo se movilizaron, los recursos disponibles para prestar la ayuda y asistencia de emergencia; coordinando

la acción de todas las instituciones que de una u otra forma, están establecidas en la zona del desastre.

El comité Nacional de Emergencia en coordinación con otras instituciones, descombraron el área afectada, principalmente en el interior de la república. Así mismo restablecieron las vías de comunicación y dotaron de los primeros albergues, a los damnificados por el terremoto.

Por acuerdo del Gobierno, el 18 de marzo de 1976 se creó el comité de Reconstrucción Nacional, como órgano ejecutivo de la política de reconstrucción nacional.

En forma concreta se definen las atribuciones de este comité, sintetizándose así:

- a) Aprobar, desarrollar y ejecutar los planes y programas de reconstrucción.
- b) Dirigir y coordinar la acción de los Ministerios y dependencias gubernamentales, para la ejecución de los planes y programas aprobados; asegurándose que éstos se lleven a cabo en la forma y tiempo establecidos.
- c) Promover la participación voluntaria de los sectores no gubernamentales, entidades de servicio social y organismos que prestan ayuda internacional; determinando los aspectos, áreas de dicha participación, como las normas dentro de las cuales deben operar y demás atribuciones.

El Comité de Reconstrucción Nacional designó como unidad ejecutora al Banco Nacional de Desarrollo Agrícola BANDESA, al Banco Nacional de la Vivienda BANVI y Corporación Financiera Nacional CORFINA.

Estas instituciones cumplen, las disposiciones que en materia financiera dispone el Comité de Reconstrucción Nacional en lo que se refiere al programa de asistencia crediticia a los damnificados por el terremoto.

El conducto utilizado en la canalización de los recursos de reconstrucción ha sido a través de contratos de fidecomiso, suscritos entre el Banco de Guatemala y las Unidades

Ejecutoras, cumpliendo así, la política dictada por el Comité de Reconstrucción Nacional.

#### OBJETIVOS DE LA RECONSTRUCCION RURAL (\*)

La vivienda deberá ser un factor de promoción social, a través de ella, se dotará al individuo de una mejor calidad de vida, tanto física como moral.

Los objetivos prioritarios de la reconstrucción son;

Dotación de vivienda con sus respectivos servicios y equipamiento, reactivación y fortalecimiento del proceso productivo.

La reactivación de las actividades productivas dependerá en gran parte, de las soluciones que se adopten para el problema habitacional, incluyendo el equipamiento básico de los hogares.

La reconstrucción debe alcanzar a toda la población rural canalizando preferentemente la ayuda por intermedio de las organizaciones existentes en la región.

### 3. FORMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA BANDESA

#### Creación de la Unidad Ejecutora de Vivienda (\*)

El Banco Nacional de Desarrollo Agrícola BANDESA, hasta antes del terremoto venía canalizando todos sus esfuerzos y recursos para atender los problemas agrícolas y pecuarios derivados especialmente del Plan Nacional de Desarrollo, en coordinación con las instituciones del sector público. A raíz de la catástrofe fue necesario adicionar a la organización de BANDESA, una unidad específica para que atendiera las operaciones derivadas de la reconstrucción; toda vez que el Comité de Reconstrucción Nacional, según acuerdo No. 1 de fecha 29 de abril nombró a BANDESA, unidad Ejecutora de los Programas Crediticios

---

(\*) Fuente: Memoria de labores 1976  
Banco Nacional de Desarrollo Agrícola  
Unidad Ejecutora de Vivienda

Así, mediante resolución No. 46-76 de fecha 4 de mayo de 1976, la Honorable Junta Directiva del Banco aprobó el funcionamiento de la unidad de vivienda en la institución; considerando que la Unidad debería funcionar en forma inmediata. Se hizo necesario estructurarla para el programa a desarrollar, y prever futuros programas de reconstrucción.

El personal se integró, a manera que venían colaborando con la institución en la rama agrícola, y así aprovechar los conocimientos que ya se tenían en el campo y en la administración de BANDESA. Los nombramientos, se fueron realizando conforme las necesidades lo requieran, y de conformidad con el desarrollo de las actividades.

Es importante mencionar que BANDESA debió continuar con sus programas regulares, llevando a cabo las actividades de la reconstrucción paralelamente a éstos.

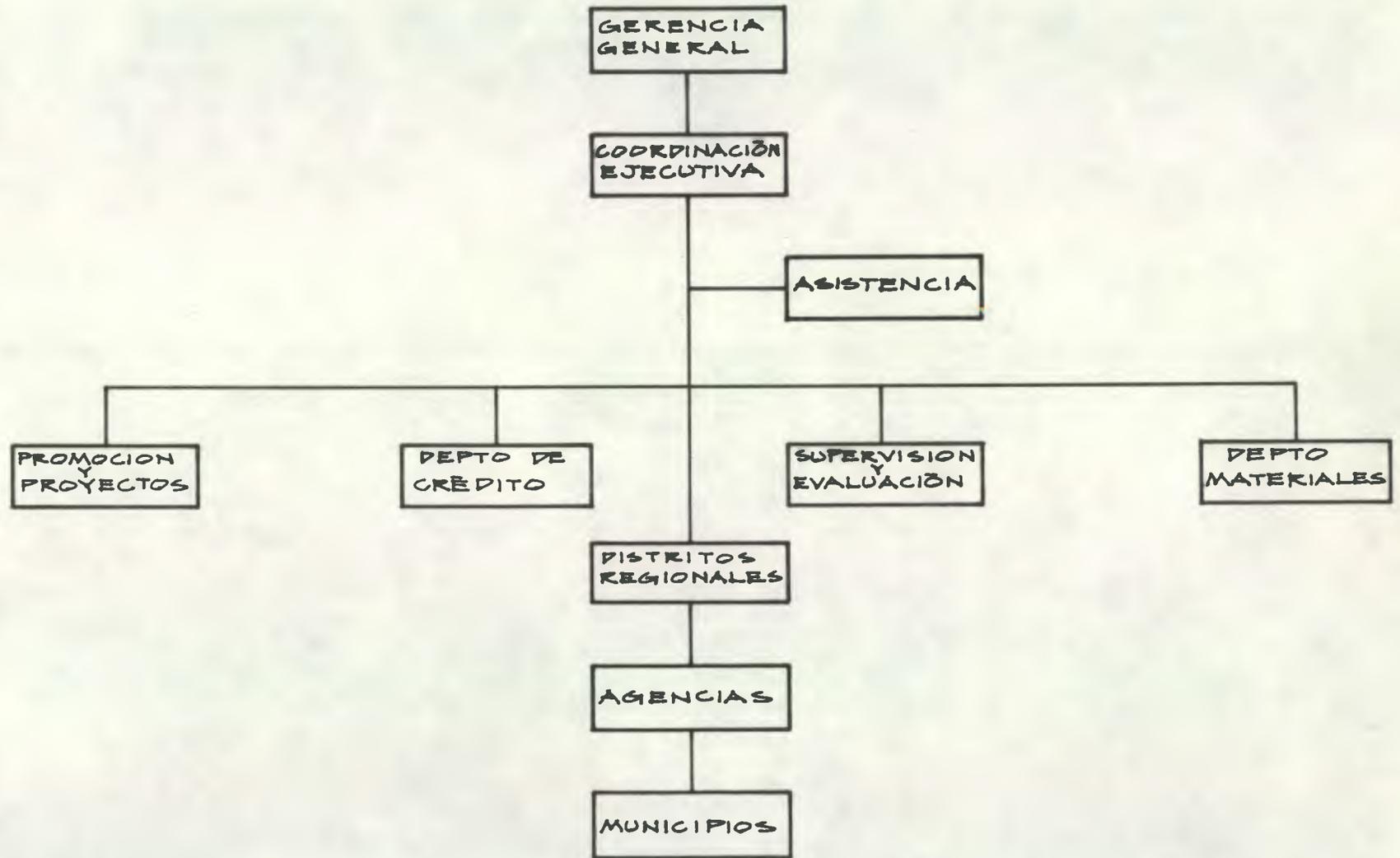
La unidad Ejecutora de Vivienda se estructuró dependiendo de la Gerencia General, una Coordinación Ejecutiva, y cuatro departamentos, que se denominan Promoción y Proyectos, Supervisión y Evaluación, y Materiales (ver gráfica No.22 )

A su vez, se establecieron oficinas en 18 agencias, de las 34 con que cuenta la Institución.

#### FILOSOFIA

No solo se tratará de resolver únicamente un problema particular, el de la vivienda rural, sino también algunos de los problemas generales que aquejan la sociedad, utilizando la vivienda para armonizar las relaciones entre hombre-sociedad y medio ambiente. Esta filosofía se realizará dentro de los planes del Gobierno de Guatemala y que el comité de Reconstrucción Nacional y BANDESA como unidad Ejecutora, llevan a cabo en el programa TF-120-GU. Este programa tiende a lograr una solución histórica, que conlleve a realizar proyectos conjuntos e integrados, con soluciones destinados a satisfacer las necesidades sociales, culturales, ambientales y de otros ordenes, utilizando la vivienda como base para ejecutar este programa.

ORGANIGRAMA  
UNIDAD EJECUTORA DE VIVIENDA



GRÁFICA No. 22

FUENTE: MEMORIA DE LABORES 1976  
BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRÍCOLA

### Proyecciones

- Se usará la vivienda como punto de partida para un desarrollo integral del hombre y para promoción social de los grupos organizados.
- Se capacitará al individuo en los aspectos sociales, educacionales, agrícolas, ambientales y otros técnicos necesarios con el objeto de que al ser usuario de su vivienda, tenga una mejor calidad de vida y nivel de bienestar, por medio de un poder adquisitivo mejor.
- Debe evitarse a toda costa el deterioro de los recursos naturales a través de normas requisitos, cambios de actitud, leyes etc. para no trasladar el problema a generaciones futuras.

### Objetivos

El desarrollo de la vivienda rural debe pretender a que se satisfagan adecuadamente, no solo las necesidades vitales (derechos biológicos) y espirituales de la población rural sino que sirvan de marco de referencia para lograr una solución inteligente y adecuada a algunos de los problemas de los diferentes asentamientos humanos en el área rural, acorde a la utilización de los recursos naturales disponibles para cada región. Es decir que los asentamientos humanos cuando así hablamos de ellos, son los formados por el entorno y su medio ambiente y los sistemas naturales son las fuentes de producción y abastecimiento de las mismas. Por lo tanto deben de armonizar en forma tal que favorezcan el desarrollo integral del hombre.

### Fundamentales

1. Minimizar o reducir hasta donde sea posible el déficit de vivienda rural en el país, y mejorar las condiciones de vida de los asentamientos humanos rurales, a través de la administración óptima, integral, continúa y permanente del espacio urbano-rural, tomando la vivienda como base para lograr mejores niveles de bienestar.

2. Promover el control de calidad de los materiales a usarse en el proceso de construcción de viviendas, y capacitar la mano de obra necesaria.
3. Desarrollar conjuntos habitacionales rurales con el fin de evitar en gran parte la migración masiva rural al área metropolitana.

#### Específicos

Debe existir un vínculo entre la vivienda rural y las medidas de planeación-promoción de desarrollo socio-económico rural y para lo cual se deben propiciar las condiciones que satisfagan los objetivos siguientes.

1. Promover el ordenamiento del territorio nacional y sus asentamientos urbanos y rurales, mediante la utilización de la vivienda rural y urbana como medio de promoción social, primero en el área dañada por el terremoto y luego en todo el territorio nacional.
2. Planificar y diseñar los criterios mínimos de tipología y calidad de vivienda, según los diferentes ecosistemas regionales del país.
3. Planificar y normar la vivienda en base a los requisitos culturales de los asentamientos humanos rurales y a las actividades productivas.

#### OBSERVACIONES

Se considera que en una gran parte estos objetivos no se han logrado realizar ocasionado por circunstancias ajenas a las entidades encargadas de la reconstrucción, tales como falta de tierras destinadas a la construcción de asentamientos, falta de personal capacitado, falta de estudios sobre tipología de vivienda. Y del ecosistema del lugar.

---

Fuente: Programa de Trabajo para Desarrollo de la Vivienda Rural  
Convenio BANDESA-BID-120/TF-GU. Enero 1977  
Banco Nacional de Desarrollo Agrícola.

### Monto de los Créditos

Basado en la reglamentación de los recursos financieros asignados al Banco como Unidad Ejecutora de la Vivienda, inició sus operaciones dando financiamiento para la construcción, reconstrucción y reparación de viviendas, en una cantidad máxima de Q. 1,000

A partir del mes de Agosto de 1976, el máximo de los préstamos para vivienda aumentó a Q. 1,500 por unidad familiar, este cambio vino a favorecer aún más a los damnificados y como consecuencia, la presión crediticia también se vió incrementada; de ello se originó, que el mayor número de créditos fluctúan entre los Q.1,000 y Q. 1,500 que representan el 69.6% del total otorgado. El 30% lo componen, los préstamos con montos menores de Q. 1,000.

A partir del mes de Enero de 1980, el máximo de los préstamos aumentó a Q. 2,100 por unidad familiar; con este incremento se pretende favorecer más a los damnificados.

Evaluando el programa, se ha observado que el monto individual de la asistencia crediticia cubre sólo parte del valor que se hace más notorio en las cabeceras departamentales y Municipales; lugares en los cuales, los usuarios contratan la mano de obra; lo anterior, motiva una presión hacia el banco por el aumento de los topes establecidos, en cambio en el área rural donde el sistema de construcción por esfuerzos propios está más difundido, los montos máximos de los préstamos alcanzan a cubrir entre el 70% y el 100% del valor de las obras en construcción.

### Características del Préstamo

El beneficiario de este préstamo tiene que satisfacer dos requerimientos, el financiero, que está sujeto a los normas establecidas por BANDESA y el técnico, que depende del control de calidad de materiales y mano de obra, y el cual está relacionado tanto a la ejecución física como avance financiero de la misma.

El monto del préstamo está condicionada a factores

1. Capacidad de pago del grupo familiar
2. Garantía hipotecaria o fiduciaria
3. Requisitos legales que norman que el préstamo tenga Q. 1.500 como límite máximo (requisito ampliado a Q. 2,100)
4. Escritura del terreno donde se construirá
5. Presentar documentos de identificación
6. Solvencia de créditos (en otras instituciones, BANVI)
7. Presentar fiador (cuando la escritura no este registrada en el registro de la propiedad).

#### Tipos de Vivienda

Dependiendo del monto del crédito y de las características el programa de la Unidad Ejecutora de Vivienda de BANDESA, actualmente elabora tres modelos de vivienda, que poseen diferentes áreas de construcción, los cuales pueden ser elegidos por los solicitantes del crédito, pero deben estar sujetos a los requerimientos que exige el banco como lo son el Financiero y el Técnico.

Entre estos modelos de vivienda están los siguientes:

1. Tipo BANDESA
2. Tipo Tres
3. Tipo Cuatro

#### Tipo BANDESA

Se le llamó "TIPO BANDESA" por ser el modelo diseñado y planificado por el personal de la Unidad de Vivienda, además fueron las primeras viviendas que se construyeron por el programa recién pasado el terremoto, este modelo consta de los siguientes ambientes sala-comedor, tres dormitorios, cocina, baño y corredor frontal techado.

### Materiales empleados son

Cimientos: Corrido de concreto reforzado, solera hidrofuga, intermedia y final de concreto y block tipo "U".

Muros: De block de pomez cisado

Techos: Tendales y constaneras de madera y cubierta de lámina de zinc.

Pisos: Torta de concreto alisada.

Monto del  
Crédito: Q. 2,100

Este tipo de vivienda tiene la alternativa de poder ser constuida suprimiéndole un dormitorio y el baño, bajando el costo de construcción a Q. 1,700. (ver gráfica No.23.)

### Tipo Tres\*

Estas viviendas fueron diseñadas por epesistas de la facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos, que prestaron asistencia técnica en las oficinas de BANDESA. Este modelo presenta en su forma de construcción, adaptación a las costumbres de la población, ya que para poder proponer estos modelos se realizó un estudio acerca de la tipología del lugar, cuyos resultados posteriormente se tomaron como base.

Consta de dos dormitorios, uno con un área de construcción mayor y un corredor techado, que es utilizado como área de trabajo (tejer, desgranar)

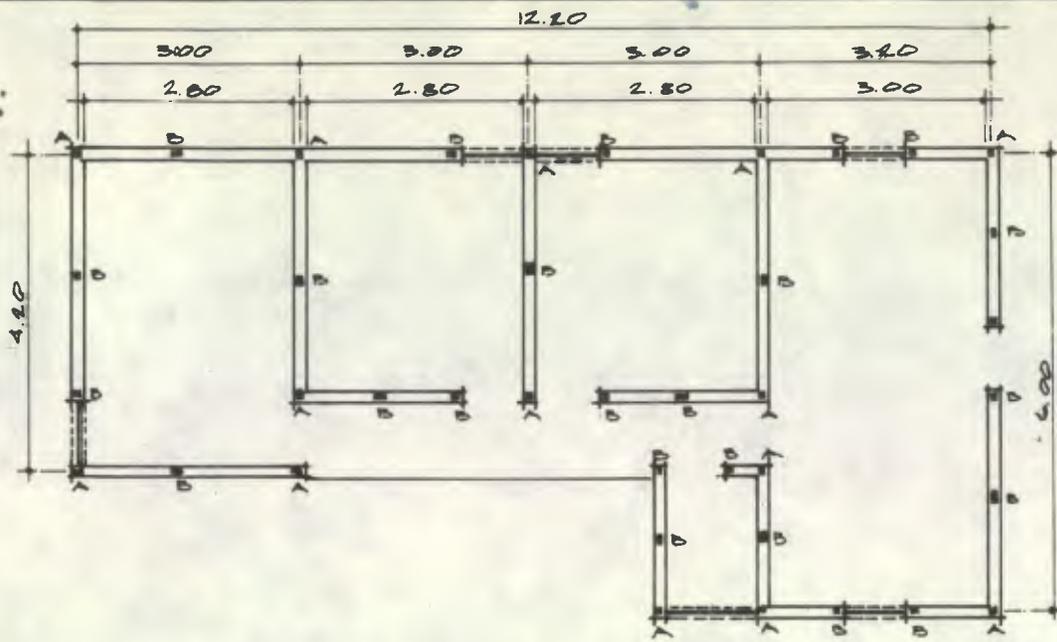
### Materiales Empleados

Cimiento: Corrido de piedra de río pegado con mortero de cemento, soleras de concreto reforzado, proporción de la mezcla 1:2:3

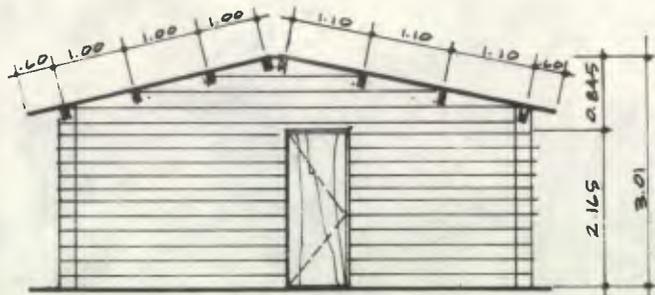
Muros: De block de pomez cisado, pegados con mortero de cemento, proporción 1:3

---

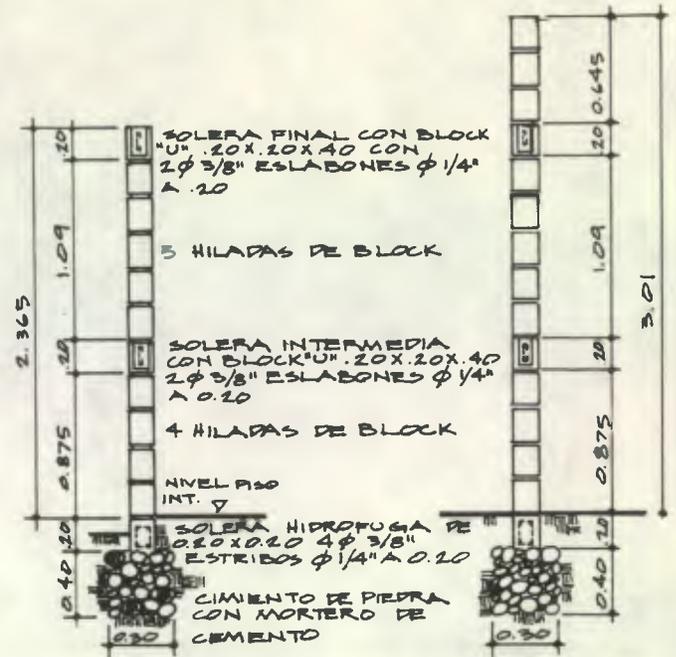
\* Estos tipos de vivienda son los que actualmente se construyen, con la única modificación efectuada en el incremento de área que han determinado el aumento de los créditos a Q. 2,100.00



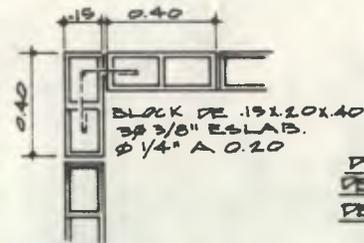
PLANTA



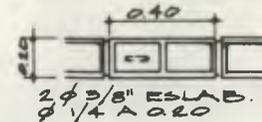
ELEVACION LATERAL



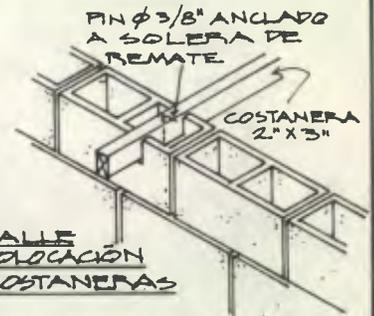
ARMADO DE MURO Y CIMIENTO



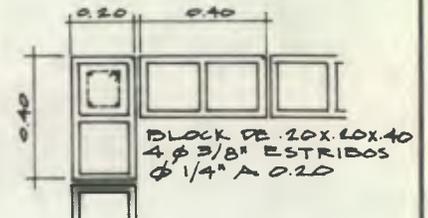
ARMADO COLUMNA "A" PARA BLOCK 0.15



ARMADO COLUMNA "B"



DETALLE DE COLOCACION DE COSTANERAS



ARMADO COLUMNA "A" PARA BLOCK DE 0.20

Techo: Tendales y costaneras de madera (estructura), cubierta de lámina de zinc.

Pisos: Torta de concreto alisado proporción de la mezcla 1:2:4

Instalaciones: Opcionales, dependiendo de las condiciones económicas del propietario.

Area de construcción: 40.88 M2.

Monto del Crédito: 1,300

Costo por M2: Q.31.80 (ver gráfica No.24 )

#### Tipo Cuatro

Este modelo presenta las áreas de los ambientes más pequeños y el área de trabajo más grande, este modelo también fué diseñado en base a las muestras de la tipología de la vivienda efectuada en la región (comunidad)

Este modelo tiene la ventaja de poseer un costo relativamente bajo, por lo que se adapta a las condiciones económicas de algunos de los solicitantes.

#### Materiales empleados

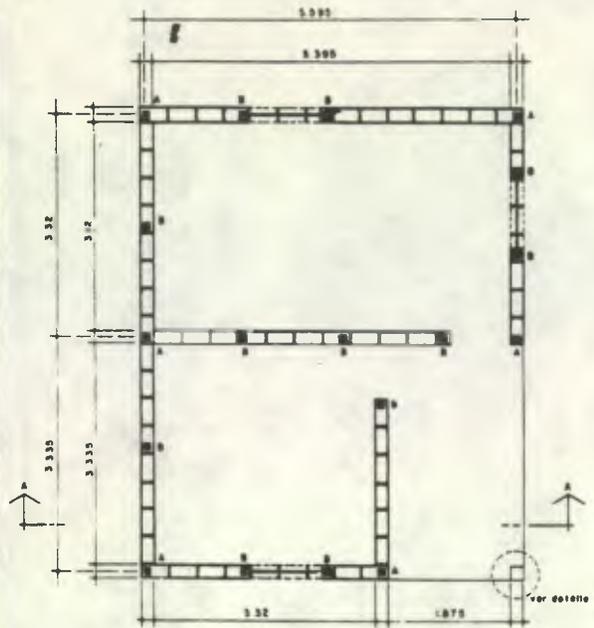
Cimiento: Corrido de piedra de río pegado con mortero de cemento, proporción de la mezcla 1:4. Tres soleras de concreto reforzado, proporción de la mezcla 1:2:3

Muros: De block de pomez cisado, pegados con mortero de cemento, proporción de la mezcla 1:4 y columnas de concreto reforzado, proporción de la mezcla 1:2:3

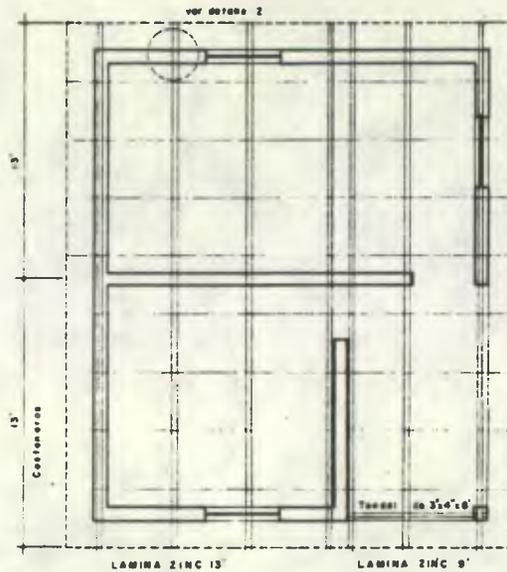
Techos: Tendales y costaneras (estructura) de madera, cubierta de lámina de zinc.

Pisos: Torta de concreto alisado, proporción de la mezcla 1:2:4

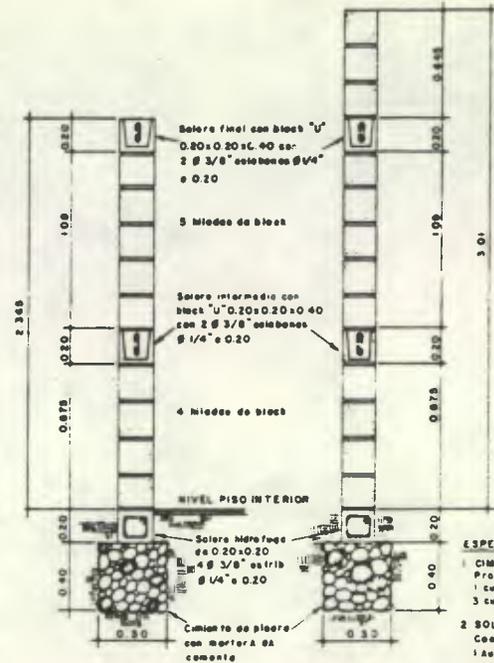
Instalaciones: Opcionales por el propietario



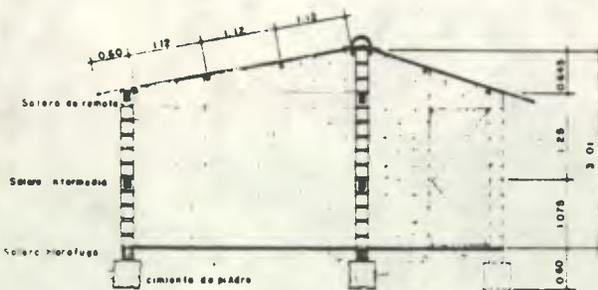
**PLANTA MODULADA**  
ESCALA 1:50



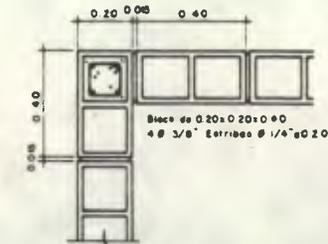
**PLANTA DE TECHOS**  
ESCALA 1:50



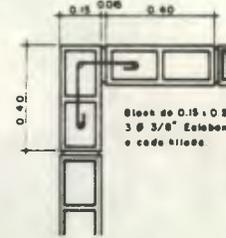
**ARMADO DE MURO Y CIMENTO**  
ESCALA 1:20



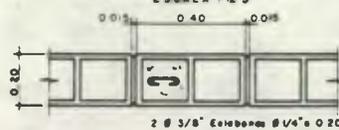
**SECCION A-A**  
Escala 1:50



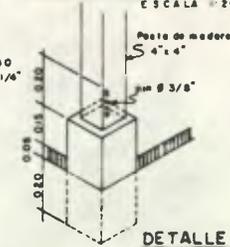
**ARMADO COLUMNA "A"**  
ESCALA 1:25



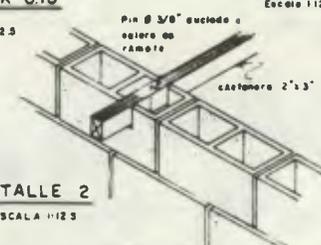
**ARMADO COLUMNA "A" PARA BLOCK 0.15**  
ESCALA 1:25



**ARMADO COLUMNA "B"**  
ESCALA 1:25



**DETALLE I**  
Escala 1:25



**DETALLE 2**  
ESCALA 1:25

**ESPECIFICACIONES**

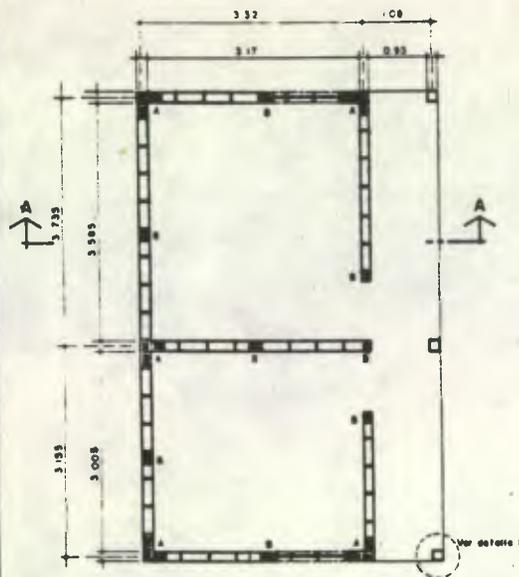
- 1 CEMENTO DE PIEDRA  
Proporción 1:3  
1 cubetas cemento  
3 cubetas arena río
- 2 SOLERAS Y COLUMNAS  
Concreto proporción 1:2:5  
1 cubetas de cemento  
2 cubetas de arena río  
3 cubetas de piedra
- 3 BLOCK  
0.20x0.20x0.40 o  
0.15x0.20x0.40  
Sabieta proporción 1:3  
cubetas de cemento  
3 cubetas arena río
- 4 MADERA Y Techo  
costaneras 2"x3"x13'  
tander 3"x4"x8  
patas 4"x4"x4
5. PISO  
Terzo de concreto proporción 1:3:4  
1 cubetas de cemento  
3 cubetas de arena río  
A cubetas piedra
- 6 PUERTAS Y VENTANAS  
Terzo de duela de machimara  
de pino capillo

GRAFICA No. 24

BANDESA UNIDAD EJEC. VIVIENDA

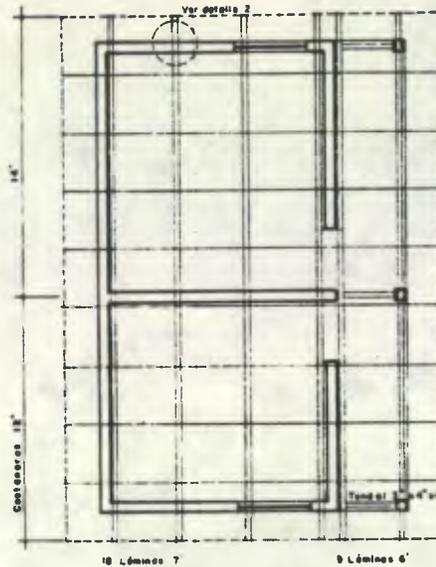
PROYECTO VIVIENDA TIPO 3

ESCALA INDICADA	E. P. S.	MAYO 1979
MANUEL CASTILLO	SOLOLA	



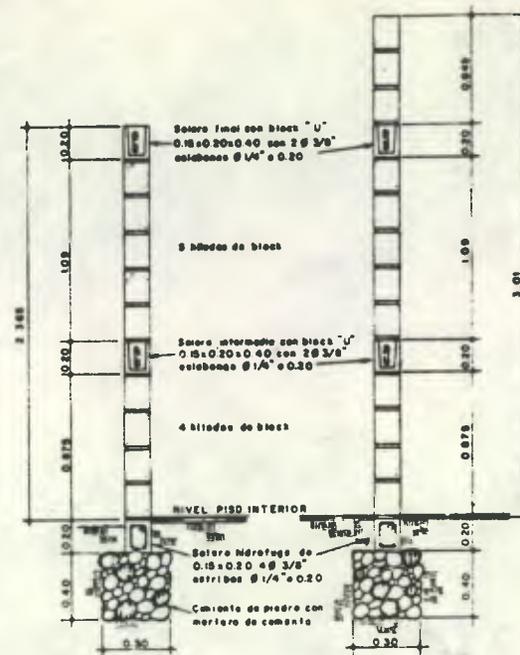
**PLANTA MODULADA**

Escala: 1/50



**PLANTA DE TECHOS**

Escala: 1/50

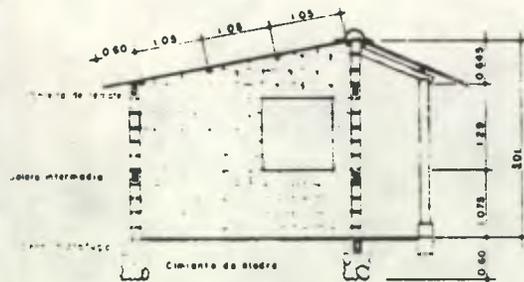


**ARMADO DE MURO Y CIMIENTO**

Escala: 1/20

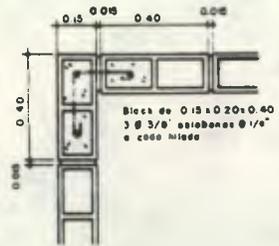
**ESPECIFICACIONES**

- 1 CIMENTO DE PIEDRA  
Proporción: 3 cubetas cemento, 3 cubetas arena fina
- 2 SOLERAS Y COLUMNAS  
Concreto proporción: 2 3 cubetas de cemento, 2 cubetas de arena fina, 3 cubetas de piedra
- 3 BLOCK  
Se recomienda usar estacamiento block de 0.15x0.20x0.40  
Bata proporción: 3 cubetas cemento, 3 cubetas arena fina
- 4 MADERA TECHO  
contenedores 2"x3"x12 y de 14 longos 3"x4"x4' patos 4"x4"x8'
- 5 PISO  
Forma de concreto proporción: 3 4 cubetas cemento, 3 cubetas arena fina, 4 cubetas piedra
- 6 PUERTAS Y VENTANAS  
Ferro de duelas de machihombro de pino capitado



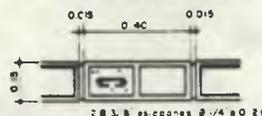
**SECCION A-A**

Escala: 1/50



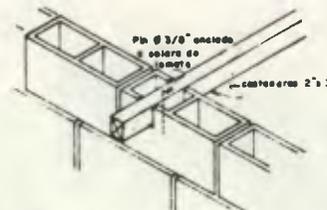
**ARMADO COLUMNA "A"**

Escala: 1/25



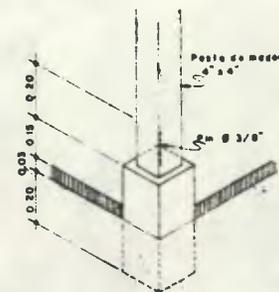
**ARMADO COLUMNA "B"**

Escala: 1/25



**DETALLE 2**

Escala: 1/25



**DETALLE 1**

Escala: 1/25

**GRAFICA No 25**

**BANDESA UNIDAD EJECUT. VIVIENDA**

**PROYECTO VIVIENDA TÍPO 4**

ESCALAS INDICADAS	E. P. S.	JUNIO 1979
MANUEL CASTILLO	SOLOLA	

Area de Construcción: 32.03 M2

Monto de Crédito: Q. 1,100

Costo por M2: Q. 34.34

Personas que intervinieron en la construcción  
1 albañil y 1 ayudante

Pago de mano de obra: Q. 300.00

Pago de materiales: Q. 800.00 (ver gráfica No. 25)

#### 4. FORMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA BANVI-BIRF (\*)

##### Areas atendidas por el Programa

Este programa está destinado a otorgar préstamos en diez cabeceras departamentales seleccionadas y que fueron afectadas por el terremoto: Tonicapán, Nueva Santo Rosa, Sololá, Chimaltenango, Antigua Guatemala, El Progreso, Zacapa, Jalapa, Salamá, Puerto Barrios, Posteriormente en el año 1979 los créditos se extendieron a Guatemala y Cobán.

##### Sujeto de Crédito

Podrán obtener uno de estos créditos las personas que llenen los siguientes requisitos:

- a) Que su vivienda haya sido total o parcialmente destruida o dañada, como consecuencia directa del terremoto.
- b) Que el solicitante o los miembros del grupo que con él convivan:
  - Esten ejercitando la posesión del lote en el cual la vivienda será construida o

---

Fuente: Oficina de Estadística  
Unidad Ejecutora de Vivienda  
Agencia BANDESA, Sololá

(\*) Fuente Oficina de Estadística, Banco Nacional de la Vivienda, Agencia Sololá

reparada.

- Estén percibiendo un ingreso familiar mensual global que no exceda de los ciento cincuenta quetzales (Q. 150.00)
- Tenga en conjunto la capacidad económica de afrontar los pagos mensuales en virtud del pertinente convenio de préstamo y
- Tenga la intención de residir por un período razonable de tiempo en la vivienda a ser construida o reparada.

#### Características del Crédito

- El crédito se dará en "materiales de construcción y mano de obra calificada" para la reconstrucción o rehabilitación de la vivienda por el sistema de autoconstrucción
- La tasa de interés será del 4% anual sobre saldos insolutos del capital.
- El término de amortización será de 5,10,15 ó 20 años.
- Las amortizaciones del capital e intereses será en base de cuotas mensuales niveladas.
- Presentar fotocopia de escritura del terreno.
- Presentar fotocopia de cédula de vencidad del deudor y fiador.

#### Monto de los Créditos

El programa dio inicio a sus operaciones dando un financiamiento para la reconstrucción y reparación de viviendas, en una cantidad máxima de Q. 1,000.00 y en multiples de Q.100

Las entregas no eran mayores de Q. 200.00 cada uno de la segunda a la quinta se hacian efectivas después que se presente la solicitud de entrega respectiva y de que el supervisor autorice, después de haber comprobado la inversión de la entrega anterior.

Posteriormente el máximo de préstamos para vivienda aumento a Q. 1,500.00 y las entregas subieron a Q. 500.00 cada una con los mismos requisitos para hacerlos efectivos.

## Tipos de Vivienda Construidos

En la cabecera departamental de Sololá, la dependencia BANVI-BIRF, dió inició a sus operaciones crediticias para construcción de viviendas, con el diseño de dos modelos de vivienda, los que son elegidos por los solicitantes de acuerdo a sus necesidades, en la ejecución de estos modelos se debe cumplir con los requisitos que exige el banco en sus solicitudes.

Los tipos de vivienda diseñados son:

- a. Tipo urbano
- b. Tipo rural

### Tipo Urbano

Esta vivienda fué diseñada con el fin de adaptarse a las necesidades de la población ladina, que poseen la costumbre de utilizar ambientes integrados en sus espacios habitacionales, estar-dormir, comer, cocinar.

Este tipo de vivienda comprende los siguientes ambientes: dos dormitorios, sala, comedor-cocina, y un pequeño corredor frontal techado.

Materiales y sistemas constructivos. Cuadro No. 21

MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS								
VIVIENDAS	CIMENTENTO		MUROS		TECHOS		PISOS	
	SISTEMA	MATERIAL	SISTEMA	MATERIAL	SISTEMA	MATERIAL	SISTEMA	MATERIAL
URBANO Y RURAL	DE ZAPATAS CON VIGAS DE CIMENTACIÓN	CEMENTO ARENA DE RÍO PIEDRÍN HIERRO DE 3/8" 1/4" ALAMBRE DE AMARRE	DE COLUMNAS CON PINES INTERMEDIOS DESDE VIGA DE CIMENTACIÓN Y SOLETRAS	BLOCK DE PONES DE 215X.20X40 HIERRO $\phi$ 3/8" CEMENTO ARENA PIEDRÍN MADERA (FORMALETA) ALAMBRE	TENDAL-COSTANERA	MADERA DE 2"X6" CUBIERTA DE LAMINA DE ZINC CLAVOS	FUNDACIÓN DE TORTA DE CONCRETO ALISADO	CEMENTO ARENA DE RÍO PIEDRÍN

CUADRO No. 21

El monto del crédito no contempla instalaciones, las que pueden ser colocadas por el propietario en común acuerdo con el constructor.

Monto de crédito	Q.	1,500.00
Area de Construcción:		45.66 M2.
Valor por metro cuadrado:	Q.	32.92
Valor de la mano de obra:	Q.	500.00
Valor de los materiales:	Q.	1,000.00

Personal que interviene en la construcción: un albañil y un ayudante.

Ver gráfica No. 26

#### Tipo Rural

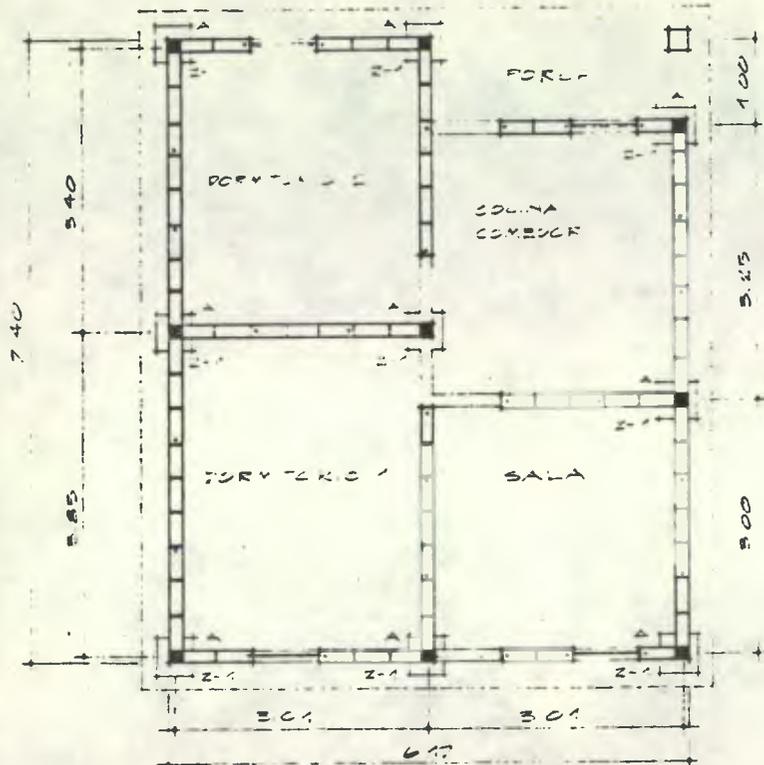
Este tipo de vivienda fué diseñado en base a algunas de las características de vivienda del área rural del lugar, que son las habitadas por el grupo de origen étnico indígena, que en sus costumbres poseen el de habitar en espacios abiertos y con áreas destinadas a trabajos por parte de la mujer (tejer, hacer manufacturas).

Esta vivienda posee dos dormitorios, una cocina-comedor-bodega y un corredor frontal techado. Esta vivienda fué planteada inicialmente con dos dormitorios pero por observaciones hechas posteriormente a su ejecución uno de los ambientes destinados para dormitorio lo convirtieron en oratorio-troje.(\*)

Los materiales y sistemas constructivos empleados son los mismos que los mostrados en el cuadro anterior No. 21. El monto del crédito no abarca instalaciones, las que pueden ser colocadas por el propietario en común acuerdo con el constructor.

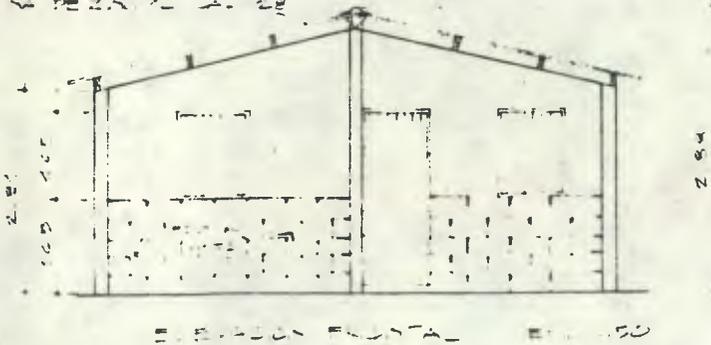
---

(\*) Troje: Ambiente en el que se desarrolla la actividad de guardar o almacenar granos y aperos de labranza.

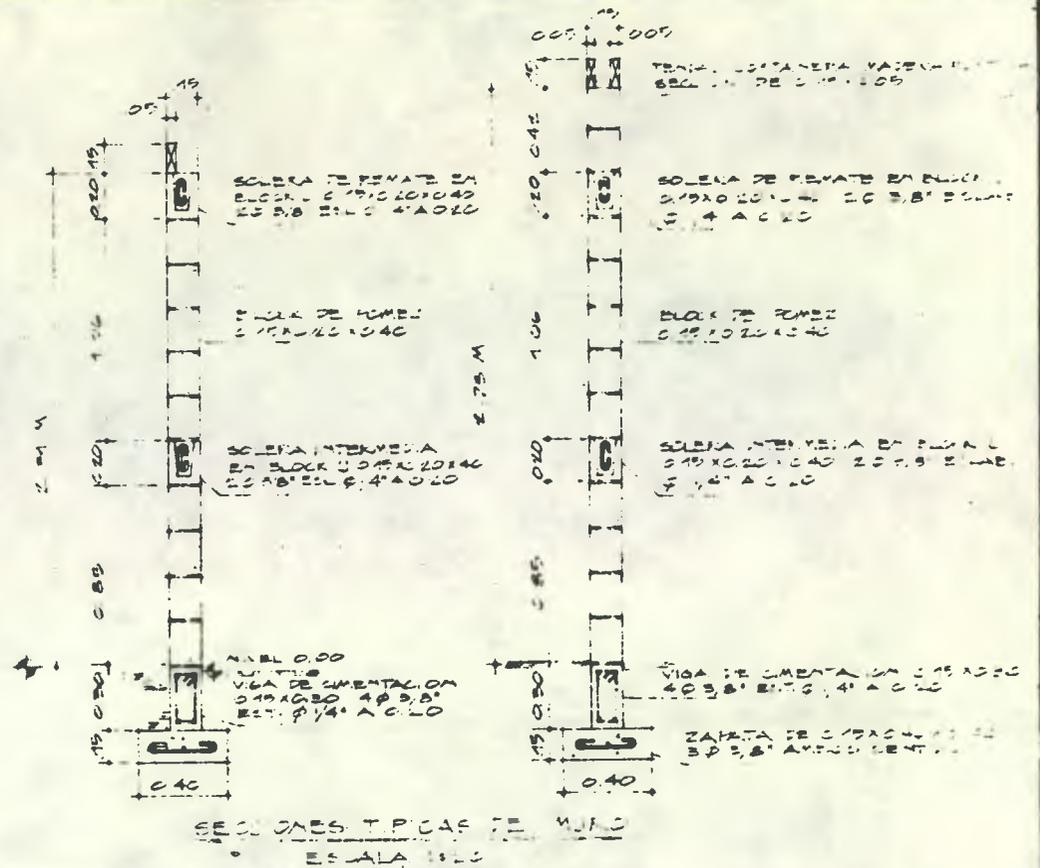


PLANTA ACOTADA, CIMENTACION Y ESTRUCTURA  
ESCALA 1/50

ANEXO PEZAJE A. 28



FRONTAL ELEVACION ESCALA 1/50



SOLERA			
TIPO	TRAZO	REFERENCIO	ESTRUC.
1	3.00x0.10	20 3.8'	3.4' A C 20
2	1.00x0.10	20 3.8'	3.4' A C 20

ZAPATA			
TIPO	SECCION	REFERENCIO	ESTRUC.
1	1.00x0.40	20 3.8'	AMBOS SENTIDOS

PROYECTO BARRIO DE...	FECHA...
SOLERA	...
...	...
...	...

Monto del crédito: Q. 1,500.00  
 Area de Construcción: 44.70 M2.  
 Valor del metro cuadrado: Q. 33.76  
 Valor de la mano de obra: Q. 500.00  
 Valor de los materiales: Q. 1,000.00

Personal que interviene en la construcción, un albañil y un ayudante. Ver gráfica No. 27.

#### 5. Población Beneficiada con los Programas (\*)

Determinados por los objetivos de la reconstrucción rural, los programas de vivienda fueron enfocados a la población ladina e indígena que conforman la población urbana y rural, y tratar de solucionar así en parte las necesidades habitacionales producidas por el terremoto que contribuyó al aumento del déficit habitacional.

Los datos estadísticos aportados por las oficinas de estadística de los bancos encargados de los créditos constructivos, dan muestra bastante alentadoras del avance y cumplimiento en parte de los objetivos establecidos.

De este tenemos que el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola, que fué el primer banco en dar inició a sus operaciones crediticias, arroga los siguientes datos:

Total de créditos otorgados:	1,202	
Créditos otorgados urbanos:	220	18.30%
Créditos otorgados rurales:	982	81.70%

---

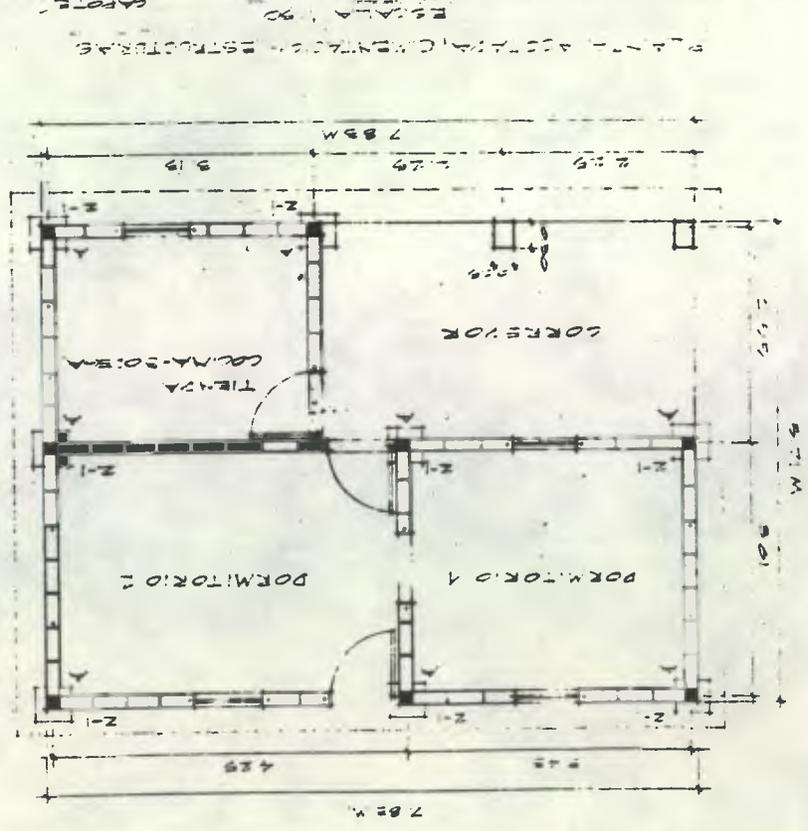
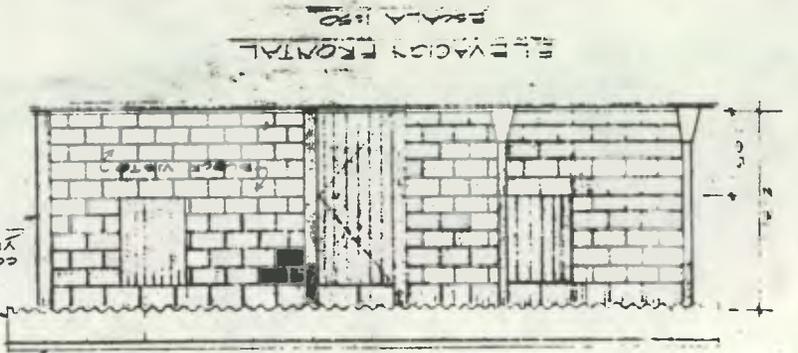
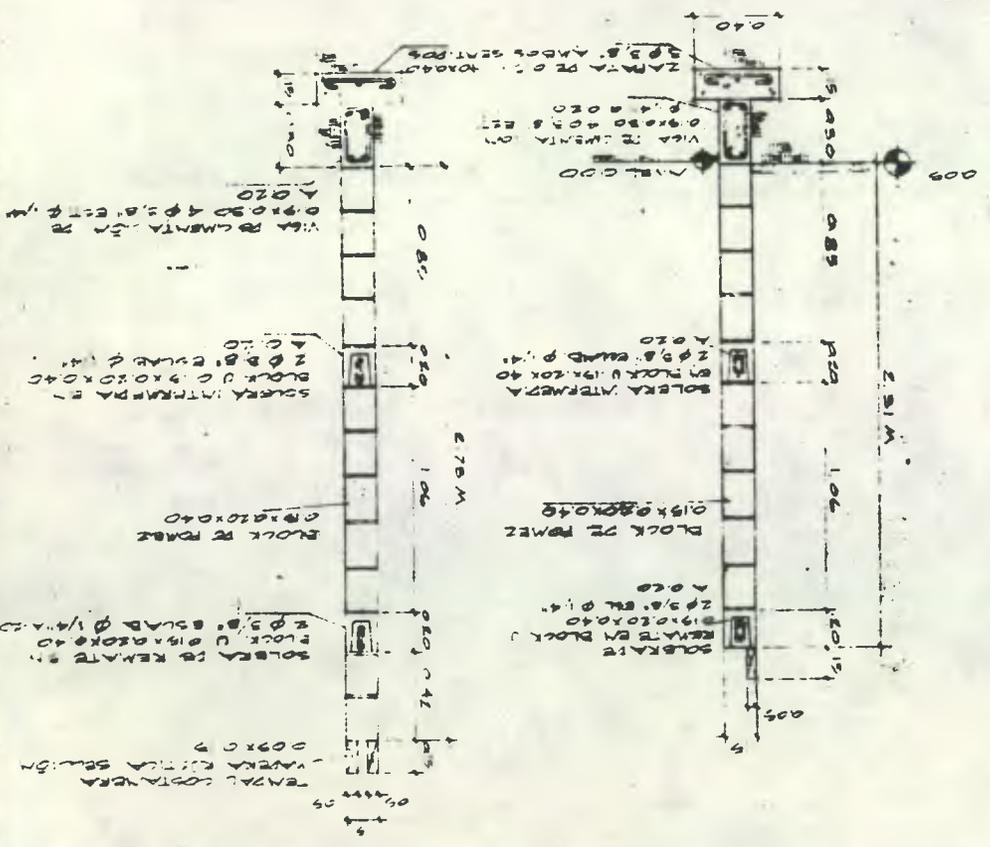
(\*) Fuente: Oficinas centrales de BANDESA y BANVI-BIRF. Municipio de Sololá

PROYECTO: BAÑOS - DIFER	No. 20
ESCALAS:	
APLICACION:	
FECHA: ABRIL 1978	
TIPO: ZAPATA A	
VALOR: VARIADO	
DE: 10	

COLUMNAS	
TPO. SECCION	REFUERZO
0.19x0.19	4# 5/8
0.14x0.14	4# 5/8
VIGA EN Ø. 3.0" DE VIGA CIMENTACION	

ZAPATAS	
TIPO SECCION	REFUERZO
Z-1	Ø. 10x10x10x10 B.P.B. 2# 5/8
AMBOS	

SECCIONES TIPIAS  
ESCALA 1:10



En el cuadro No. 22 se muestra el total de familias favorecidas por departamento, rural y urbano.

	BANDESA (*)		BANVI-BIRF (*)	
	No.	%	No.	%
Urbano	220	18.30	57	57%
Rural	982	81.70	43	43%
TOTAL	1,202	100%	100	100%

Cuadro No. 22

A continuación se muestran las gráficas en porcentajes de los grupos familiares favorecidas por cada uno de los programas relacionados al área rural y urbana.



GRÁFICA No. 23

De los datos anteriormente mostrados se podrá dar cuenta que el programa de BANDESA a enfocado sus operaciones crediticias hacia el área rural principalmente y de las po  
 (\*) Datos al mes de agosto de 1980.

sibles razones de esta determinación se debe en parte a que es un banco que otorga a su vez préstamos agrícolas, lo que determina ser ampliamente conocido en el campo, por lo que la gente del campo hacen uso de sus créditos constructivos.

Mientras tanto el BANVI a enfocado sus créditos constructivos y sus servicios hacia el área urbana y lugares adyacentes, los motivos que se tienen en parte para desarrollarse en la cabecera se debe a su supervisión directa que mantiene sobre sus obras. Es importante aclarar que esta situación no es determinante debido a que según informes proporcionados por BANVI se ampliará su radio de acción, que logrará prestar más ayuda en el área rural.

## 6. ANALISIS DEL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS

En el análisis de los programas de vivienda desarrollados por las entidades gubernamentales BANDESA y BANVI, nos basaremos en variables constructivas de importancia para el funcionamiento del proceso constructivo, de estas variables dependerá la adecuación de los programas (estructural, funcional)

Se consideraron de mayor importancia los siguientes:

- a. Sistemas y Métodos constructivos
- b. Procesos de construcción (construcción supervisada, por su esfuerzo propio)
- c. Materiales Utilizados (regionales, no regionales)

De las variables descritas se podrá hacer una diferencia entre los programas relacionados con los sistemas constructivos empleados.

### Sistemas y Métodos Constructivos

Existe variedad de sistemas constructivos, los cuales dependen de la clase de materiales que son empleados y de la economía que cada uno representa, son de gran importancia en la ejecución de esta clase de viviendas la utilización de sistemas económicos y que a la vez representen garantía de tipo constructivo (estructurales).

Haremos una descripción de los sistemas constructivos comprendidos desde la cimentación hasta los techos, de cada uno de los programas.

De esto tenemos que tanto BANDESA como BANVI-BIRF muestran sistemas constructivos diferentes, los que han presentado funcionamiento estructural aceptable, siendo los sistemas de construcción de tipo mixto y que cumplen con los requisitos mínimos aceptables.

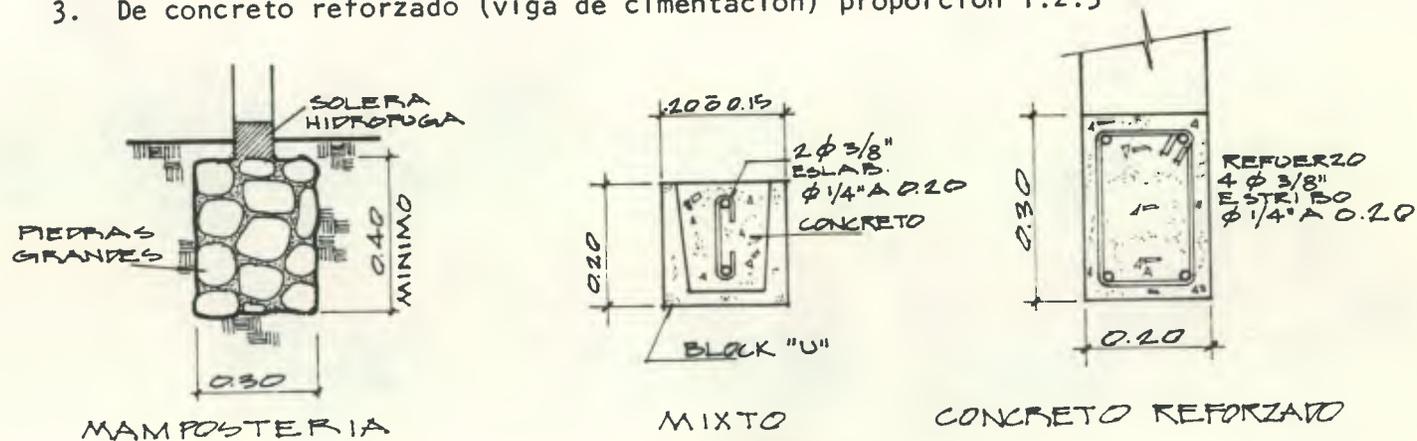
### BANDESA

En su programa emplea un sistema constructivo de tipo mixto, con muros de carga reforzados con columnas de concreto reforzado liviano, donde los muros soportan el peso de los techos así como las columnas y las transmiten al suelo por medio de los cimientos.

### Cimentación

De tipo corrido (en todo el perímetro de la construcción) en tres formas de solución. Ver Gráfica No. 28

1. De mampostería de piedra de río, pegada con mezcla de arena y cemento proporción 1:4
2. Mixto de concreto reforzado y block tipo "U" con proporción 1:2:3
3. De concreto reforzado (viga de cimentación) proporción 1:2:3



GRÁFICA No. 28

El tipo 1 posee solera de humedad con 4 hierros de 3/8".

El tipo 2 posee solera de humedad con block "U" con 2 hierros de 3/8".

El tipo 3 funciona como cimiento y solera de humedad a la vez.

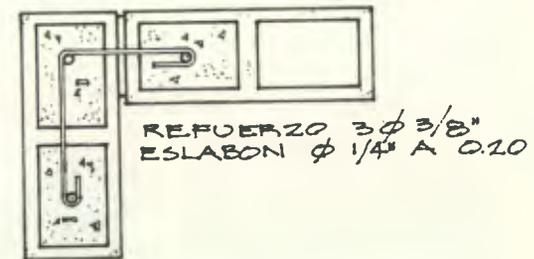
### Muros y Columnas

Es un sistema bastante sencillo donde los muros son de tipo liviano y estan reforzados con columnas y mochetas para soportar las cargas de los techos, las columnas y mochetas son fundidas dentro de los agujeros del block. este método tiene la ventaja de no utilizar formaleta para la fundición, produciendo economía en el uso de material, en la construcción de muros se emplea block de 20 ó 15 cms. dependiendo del tipo de block será el sistema de armado de las columnas, tanto en esquinas como en uniones intermedias, además los muros poseen refuerzos horizontales, intermedios y finales (soleras).

### Tipos de Armado de Columnas



CON BLOCK DE 20



CON BLOCK DE 15

GRÁFICA No. 29

### Techos

Utilización de techos livianos, empleo del sistema tendal-costanera, con cubierta de lámina de zinc, apoyados sobre los muros.

Este sistema además de proporcionar techos de poco peso proporcionan economía de material, al reducir el número de elementos y reducir las secciones de los materiales (peralte de las costaneras y tendales).

De lo anterior se puede notar que la capacidad de los créditos constructivos ha determinado la utilización de sistemas estructurales livianos que producen economía en el empleo de los materiales al reducir al mínimo su aprovechamiento.

### BANVI-BIRF

El Banco Nacional de la Vivienda utiliza en su programa de reconstrucción un sistema constructivo mixto, con muros de carga reforzados con columnas, se le da mucha importancia a la parte estructural de la vivienda así como a la forma de construcción (supervisión)

De este tenemos que en este sistema constructivo se emplea formaleta para la fundición de los elementos estructurales, también se podrá apreciar el uso de zapatas viga de cimentación corrida, elementos que proporcionan mayor rigidez a las construcciones.

Se analizará el proceso de desarrollo del proyecto desde cada etapa de construcción.

### Cimentación

Empleo de un sistema de cimentación típico para todas las construcciones que se realizan, el cual está formado por dos elementos de gran importancia que forman el sistema de cimentación.

- a. Zapatas
- b. Vigas de cimentación

a. Zapatas

Elementos estructurales localizados en la parte inferior de las columnas de las partes más importantes que conforman el sistema estructural de las viviendas. Su función es la de transmitir las cargas de los elementos estructurales verticales (columnas) a la superficie del suelo en una mayor área de apoyo.

b. Viga de Cimentación

Elementos estructural que se encuentra localizado en la parte inferior de los muros, en todo el perímetro de la construcción, su función es la de cimiento y solera de humedad a la vez, su forma de trabajo es de transmitir las cargas de los muros a la superficie del suelo, además sirve de amarre entre los elementos estructurales verticales (columnas) evitando desfases en la estructura. Materiales hierro de 3/8" 1/4" cemento, arena, y piedrín (concreto) proporción 1:2:3

Muros

Sistemas de muros livianos reforzados con elementos estructurales en las esquinas (columnas) y elementos rigidizantes intermedios (pines).

a. Columnas

Elementos estructurales verticales cuya función es transmitir las cargas de la estructura y del techo hacia las zapatas, además sirven de amarre y apoyo de los muros, se localizan en las esquinas y uniones intermedias de los muros.

b. Elementos rigidizantes intermedios (pines): Elementos estructurales livianos que se apoyan en la viga de cimentación (anclajes) su función es la de rigidizar los muros localizados entre las luces de las columnas, se localizan en puertas y luces intermedias de muros.

En este sistema se utiliza madera para formaleta, dando la ventaja de crear elementos más rígidos.

#### Materiales

Block de pómez de 15 ó 20 cms. hierro de 1/4" 3/8" alambre de amarre, clavos, madera, cemento, arena, pedrín (concreto) proporción, 1:2:3

#### Techos

Livianos formados de los siguientes elementos, estructura y cubierta.

#### a. Estructura

Sistema de tendal-costanera, simplemente apoyados sobre los muros su función es la de proteger la vivienda de las inclemencias climatológicas, con cubierta de lámina de zinc.

El sistema de construcción utilizado por el programa del BANVI-BIRF, nos da muestra de ser un programa tecnificado, donde se le da la importancia requerida a la parte estructural de la construcción, pensando en proporcionar viviendas que sean duraderas a las personas de estrato social bajo a quienes sus ingresos económicos no les permiten realizar desenvolvos económicos constantemente (reparaciones, ampliaciones) en mejoras de sus viviendas.

#### PROCESO DE CONSTRUCCION DE LOS PROYECTOS

La ideal realización de los proyectos habitacionales encargados de reducir el déficit de vivienda existente a través de la construcción individual (viviendas localizadas indistintamente en la población), dirigidos a los estratos sociales bajos (personas de escasos recursos económicos), dependerá de los procesos constructivos adaptados.

Desde luego esto dependerá lógicamente de una buena planificación realizada por las personas especializadas encargadas de las oficinas que tienen a su cargo el estudio y realización de los proyectos a nivel de programación y ejecución.

Se ha observado que tanto BANDESA como BANVI-BIRF en la planificación de sus programas han adoptado procesos propios de construcción de las viviendas, los que en un alto porcentaje han fructificado en la realización de sus fines perseguidos.

Entre estos procesos adoptados tenemos;

- a. Construcción supervizada y programada
- b. Construcción supervizada parcial y por esfuerzo propio (autoconstrucción)

#### Construcción Supervizada y Programada

El proyecto del BANVI-BIRF mantienen una constante supervisión dentro su programa que ha determinado una aceptable realización de las construcciones, que van desde las etapas iniciales hasta llegar a la etapa de finalización. La supervisión periódica otorga las garantías necesarias en lo referente a la calidad de las construcciones, determinando así que los créditos constructivos otorgados cumplan con todos los renglones planificados, garantizando a los usuarios una vivienda completa con los costos establecidos y en el tiempo previsto.

El Banco Nacional de la Vivienda posee en su personal capacitado de campo un maestro de obras, el que entre sus atribuciones tiene la de realizar los trazos de las obras a ejecutarse, garantizando de esta forma que las áreas de construcción no sufran alteración alguna, que puedan ocasionar aumento o desperdicio del material a emplearse, además es encargado de seleccionar a la mano de obra (albañiles) que solicitan adjudicarse construcciones, determinando si es mano de obra calificada y capaz; realiza también un control diario del estado general de las construcciones, determinando la calidad de los materiales empleados (proporciones, anclajes).

Es lógico suponer que de esta manera el proyecto ha logrado garantizar y ejecutar sus obras en el tiempo programado (4 semanas), logrando así avances productivos verdaderamente grandes, que muestran resultados alentadores en la forma de realización del proyecto.

La programación de las entregas parciales (de materiales y pago de mano de obra) en sus diferentes etapas, es otra de las ventajas que han contribuido a su buen desempeño.

#### Construcción Supervizada Parcial y Por Esfuerzo Propio.

El Banco Nacional de Desarrollo Agrícola BANDESA, ha seguido a lo largo de sus programas de reconstrucción otro proceso que denominamos "por esfuerzo propio" conocido también como "autoconstrucción" el cual se define como "un sistema en el cual la mano de obra inexperta del participante (propietario) es organizada y los miembros o personas que se ayudan reciprocamente aportando cada una su esfuerzo físico y habilidad en una etapa ó ciclo de producción predeterminada del sistema constructivo escogido para la obtención de un bien, en este caso la vivienda" (\*)

Las viviendas construidas por el proceso de autoconstrucción otorgan beneficios de vital importancia a los propietarios.

#### Beneficio Económico (\*)

Al utilizar el potencial de trabajo de los futuros propietarios, reduce en forma apreciable el pago de mano de obra, prestaciones sociales determinando que los préstamos alcancen a cubrir entre un 70 y el 100% el valor de las obras.

#### Beneficio Social (\*)

Por medio de este tipo de proceso se podrá conseguir la superación de algunas familias y su incorporación a una vida comunal, mediante las relaciones entre individuos que participan en la construcción.

#### Beneficio Educativo (\*)

Al practicarse un plan, considerando al individuo tanto aisladamente como en función de parte integrante de un grupo deliberadamente creado, se podría abrir el

(\*) Fuente: El Estado y la Producción de Vivienda. Programas de Autoconstrucción

camino para la formación de comunidades nuevas responsables de su propio bienestar por haber tenido una base realista para sus integración.

Durante la práctica de ejecución se orienta y enseña a la familia a contribuir con su propio esfuerzo a la realización del trabajo colectivo en beneficio común, que repercute en el fortalecimiento de la confianza en sí misma.

Estos son los principios básicos de los programas de esfuerzo propio, otro de los procesos que se lleva a la práctica es por medio de la supervisión parcial, las cuales se inician con la supervisión inicial del terreno al concederse el préstamo y luego se efectúan supervisiones al solicitarse las entregas parciales de los créditos comprobando el avance de las construcciones así como de la calidad del trabajo realizado, del cual dependerá en parte el otorgamiento de las entregas lo más rápido posible.

El departamento de vivienda del banco no cuenta con personal especializado en la rama de la construcción, sino que se basa en los conocimientos de la persona encargada de la sección (jefe de proyectos) y de los agentes de créditos que son los encargados de dictaminar el buen desempeño y avance físico. Los agentes de créditos son personas que han recibido cursillos acerca de sistemas constructivos empleados.

En los programas ejecutados por BANDESA la persona solicitante del crédito constructivo se encarga por su cuenta de contratar la mano de obra, basándose en los planos y materiales otorgados por la unidad ejecutora (materiales indicados en los planos), donde se especifica el valor de la mano de obra, además estos planos poseen especificaciones acerca del manejo de los materiales, por lo que la persona contratada con conocimientos constructivos no tendrá ninguna dificultad en la ejecución de la obra, en esto se basa los principios de la supervisión parcial y de esfuerzo propio.

c. Materiales Utilizados

Con el estudio de los sistemas y métodos constructivos que han sido utilizados por

las entidades gubernamentales de BANDESA y BANVI-BIRF a través del otorgamiento de créditos para la construcción de viviendas, se ha visto en la necesidad de realizar a su vez un estudio de los materiales empleados, realizando una clasificación, ya que dependiendo de su aprovechamiento y obtención influirán directamente en el costo de la vivienda.

Esta Clasificación se hizo en base a lo siguiente:

1. Materiales regionales
2. Materiales no regionales

#### Materiales Regionales

Se considera de mucha importancia el aprovechamiento de los recursos naturales existentes en el lugar (materiales) para la construcción, que contribuyen a evitar la importación de materiales de lugares circunvecinos ó procedentes en muchos de los casos de la capital, el aprovechamiento adecuado y sistemático de los recursos naturales existentes es un gran valor económico.

Determinado por los estudios hechos se ha comprobado que actualmente los proyectos solo aprovechan aproximadamente en un 40% los materiales regionales.

Entre los más utilizados tenemos:

- a. Arena
- b. Piedrín
- c. Madera
- d. Piedra de río o mampostería  
(ocasionalmente)

Las oficinas que tienen a su cargo el control de calidad de los materiales se han olvidado por completo de analizar y mejorar en calidad los materiales tradicionalmente utilizados y elaborados, ya que en esta forma se contribuiría a la conserva-

ción del patrimonio nacional, típico de estas regiones del altiplano occidental, y al mismo tiempo de reducir los costos de construcción al aprovechar en un 90% ó 95 los materiales regionales y la aplicación de sus sistemas constructivos.

#### Materiales no Regionales

La necesidad de solucionar parcialmente los problemas constructivos derivados del terremoto, a ocasionado la introducción de nuevos sistemas constructivos, desconocidos en estas regiones, los que requieren para su ejecución de elementos o materiales (prefabricados) no regionales, que ya requieren de conocimientos técnicos\* así como del asesoramiento directo.

Esto trae como consecuencia la necesidad de tener que capacitar mano de obra, en el manejo de las nuevas técnicas.

Lógicamente la mano de obra técnicada requiere de remuneración\*, por lo que en el presupuesto debe asignarsele un renglón, además la utilización de materiales no existentes en el lugar origina la necesidad de transportarlos, en muchos de los casos de lugares distantes (ciudad, capital) que determinará el pago del transporte y por ló gica el incremento de su valor real, por lo tanto esto trae como consecuencia el en carecimiento de la vivienda y la limitación de las áreas.

Entre los materiales no regionales que requieren estos sistemas constructivos y que son fundamentales tenemos:

- |            |  |
|------------|--|
| a. Cemento | e. Block                                   |
| b. Hierro  | f. Cal                                     |
| c. Alambre | g. Lámina galvanizada o de adbesto cemento |
| d. Clavo   |  |

#### OBSERVACIONES

El estudio efectuado ha abarcado los dos programas gubernamentales, los que tienen

./..

- \* Al referirnos a conocimientos técnicos lo hacemos sobre elementos o productos elaborados con procesos de fabricación especializados que requieren control de calidad de los materiales en laboratorios creados para el efecto, diferenciándose de los llamados en la presente tesis como tradicionales, los cuales son elaborados unicamente por personas que conocen su forma de elaboración pero desconocen por completo la calidad y resistencia de estos materiales.
  
- \*\* Nos referimos unicamente a las personas que se dedican a la construcción (albañiles) y no de las personas que construyen en auto-construcción. Ver página No.

como objetivos la reconstrucción rural, uno de los cuales dice "dotación de vivienda con sus respectivos servicios y equipamiento..."

Situación que no se ha cumplido, debido a que las viviendas mostradas no poseen servicios.

La falta de capacitación de la mano de obra necesaria para los sistemas constructivos nuevos adaptados al campo, no se ha puesto de manifiesto.

Se ha desestimado por completo el uso de los materiales regionales al dar paso a nuevas técnicas y materiales desconocidos en el campo que elevan el costo y necesitan mano de obra especializada.

Imposición de técnicas y tipos de vivienda no adaptados a la realidad existente.

Falta de control de calidad de los materiales así como de la supervisión apropiada en estas técnicas desconocidas por la gente del campo, que solo provocan la no ejecución completa de las viviendas.

La falta de calidad de los materiales y de supervisión produce los mismos efectos de los materiales tradicionales durante el terremoto y sin duda alguna con efectos más graves.

## 7. LA VIVIENDA TRADICIONAL Y LOS PROGRAMAS DE VIVIENDA

El estudio realizado a comprendido fundamentalmente un análisis de la vivienda en sí, la tradicional construida a lo largo de muchos años, y de la vivienda construida post-terremoto que fué diseñada para tratar de solucionar en parte el problema derivado del terremoto, de esto se ha motivado una diferencia de ideas derivadas de las distintas costumbres de cada lugar las cuales se ponen de manifiesto en los programas.

En el desarrollo de los programas se ha omitido por completo muchas de las costum-

bres del pueblo de la comunidad que son los elementos ó características que los identifican dentro de una región y de una comunidad de otra, y antes de pensar solamente en solucionar un problema se debe pensar en conservar un patrimonio social y cultural.\*

Para dar una aclaración de las diferencias existentes entre una y otra forma de construcción nos basaremos en dos variables que se han considerado de valor apreciable para esta relación.

- a. Diferencia ideológica de las viviendas
- b. Denotación y connotación de los espacios

a. Diferencia Ideológica de las Viviendas

Partiremos del criterio de IDEOLOGIA(\*) como "el sistema que considera las ideas en sí o la clasificación de las ideas".

Dentro del criterio anterior podemos determinar que la diferencia ideológica existente no es más que la discrepancia de ideas entre personas o grupos, en este caso el de una comunidad influenciada por sus costumbres de sus conocimientos de su entorno físico y su adaptación a él, haciendo una relación de la situación existente, observamos que en el estudio y planificación de los programas no se ha realizado previamente una investigación del medio ambiente, de las personas, de sus costumbres, de su forma de habitar, sino únicamente se ha pensado en la función que desempeña una vivienda y no así de las actividades realizadas en ella, desde luego se tiene otra concepción acerca de como afrontar el problema.

La diferencia de ideas y de conceptos las hemos detectado en la forma de planteamiento y desarrollo de las viviendas; entre estas se consideraron de mayor importancia las siguientes:

- \* Uso del temascal, uso del troje, oratorio constructivas; el uso del adobe, teja bajareque.

## DIFERENCIA IDEOLÓGICA ENTRE LAS VIVIENDAS

VIVIENDAS	COSTUMBRES	CONCEPCIÓN ESPACIAL (1)	CONSUMO DEL ESPACIO (2)	ADAPTACIÓN AL MEDIO	CONOCIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	CONOCIMIENTOS DE LOS MATERIALES
TRADICIONAL EXISTENTE	<p>USO DE AMBIENTES ÚNICOS DE HABITAR. CONSTRUCCIÓN DE TIPO ABIERTA, TRADICIONALES AL MEDIO AMBIENTE</p> <p>DEL GRUPO ÉTNICO PREDOMINANTE: INDIGENA</p>	<p>DISTRIBUCIÓN DE AMBIENTES DETERMINADO POR SUS COSTUMBRES Y SUS NECESIDADES</p> <p>SE COMPROBO QUE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ESPACIOS ES DIFERENTE, EXISTENCIA DE MÓDULOS HABITACIONALES SEPARADOS CON PATIO CENTRAL SE LE DA MÁS VALOR A USO DEL AMBIENTE ÚNICO (3)</p>	<p>UTILIZACIÓN DE MENOR ÁREA POR METRO CUADRADO DERIVADO DEL USO QUE SE LE A LOS ESPACIOS (AMBIENTES) EJEMPLO USO DEL AMBIENTE DESTINADO PARA DORMIR, USADO PADRES E HIJOS A LA VEZ PROMEDIO 3-6 PERSONAS DESTINAN ÁREAS PARA CULTIVO.</p>	<p>USO DEL HUMO COMO MEDIO DE CONSERVACIÓN DE LA MADERA.</p> <p>USO DE PAREDES DE ADOBE QUE CONSTITUYE EFICIENTE RESGUARDO A LAS INCIEMENCIAS DEL CLIMA.</p> <p>USO DE PISOS DE TIERRA COMO UN MEDIO DE CONSERVACIÓN DEL CALOR</p>	<p>NO NECESITAN ASESORAMIENTO TÉCNICO, NI MANO DE OBRA ESPECIALIZADA.</p> <p>PUEDE SER CONSTRUIDA POR EL PROPIO USUARIO</p> <p>USO DE MATERIALES REGIONALES</p> <p>SISTEMAS ECONÓMICOS</p>	<p>MATERIALES REGIONALES DE FÁCIL ADQUISICIÓN CONOCIDOS ATRAVÉS DE MUCHOS AÑOS, FABRICA DOS ALGUNOS POR ELLOS</p> <p>ADOBE PIEDRA MADERA TEJA PAJA BAJAREQUE</p>
DE LOS PROGRAMAS EN EJECUCIÓN	<p>NO SE DA UN VALOR REAL A LAS COSTUMBRES SOLO SE DETERMINAN LAS NECESIDADES DE DORMIR, COMER, COCINAR</p> <p>NO SE VALORIZA ORACIÓN ALMACENAR.</p>	<p>SE DA MENOS IMPORTANCIA A ALGUNOS AMBIENTES, SE DESARROLLAN MENOS AMBIENTES DETERMINADO POR LOS COSTOS DE LOS CRÉDITOS. CREACION DE UN SOLO MÓDULO HABITACIONAL.</p>	<p>EXISTE MAYOR ÁREA DE ESPACIOS POR METRO CUADRADO, OCASIONADO POR LA INTEGRACIÓN DE LOS ESPACIOS (AMBIENTES) DISEÑOS CERRADOS EN ALGUNOS DE LOS CASOS.</p>	<p>LA UTILIZACIÓN DEL BLOCK NO CONSTITUYEN EFICIENTE RESGUARDO A LAS INCIEMENCIAS DEL CLIMA CREA AMBIENTES MÁS FRIOS POR LOS PISOS, MUROS Y TECHOS.</p> <p>NO POSEEN ADECUACIÓN AL MEDIO.</p>	<p>NECESITA MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y SUPERVISIÓN, NO PUEDE SER CONSTRUIDA POR LOS USUARIOS ELEVA EL COSTO DE LA VIVIENDA.</p> <p>-SISTEMAS CONSTRUCTIVOS MÁS RESISTENTES A MOVIMIENTOS SISMICOS.</p>	<p>MATERIALES NO REGIONALES DESCONOCIDOS, QUE NECESITAN UN PROCESO DE FABRICACIÓN</p> <p>BLOCK CEMENTO CAL LÁMINA ALAMBRE CLAYO</p> <p>MATERIALES MÁS DURADEROS ATRAVÉS DE LOS AÑOS.</p>

(1) CONCEPCIÓN ESPACIAL: ANÁLISIS DE LA VIVIENDA EN FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS

(2) CONSUMO DEL ESPACIO: ANÁLISIS DEL USO DEL ESPACIO EN RELACIÓN AL NÚMERO DE

HABITANTES POR METRO CUADRADO.

(3) AMBIENTE ÚNICO: EN EL QUE SE DESARROLLAN VARIAS ACTIVIDADES YA SEAN SEPARADAS O SIMULTANEAMENTE (DORMIR, COMER, TRABAJAR, ASESARSE)

# DENOTACION Y CONNOTACION DE ESPACIOS

SIMBOLO	AMBIENTES	FUNCIÓN	FACTOR	FACTOR	FACTOR	FACTOR
			ANTROPOMETRICO	PSIQUICO	ECOLOGICO	ECONOMICO
	DORMITORIO	PROPORCIONA RESGUARDO Y DESCANSO DURANTE LA ACTIVIDAD DE DORMIR	LA VIVIENDA TRADICIONAL DA MUCHA IMPORTANCIA A LA ANTROPOMETRIA; DESARROLLADA EN AREAS GRANDES ALTURAS SE DESARROLLA EN FORMA ABIERTA, EXISTENCIA DE UNO O DOS MODULOS HABITACIONALES, EN DONDE SE REALIZAN VARIAS ACTIVIDADES	LO ANTROPOMETRICO SE RELACIONA CON EL FACTOR PSIQUICO, INFLUENCIADO POR EL ESPACIO (AREAS GRANDES, ESPACIOS ABIERTOS) QUE SE MANIFIESTA EN EL ESTADO ANIMICO DE LAS PERSONAS. ESTA GENTE CORRIENTEMENTE TRABAJA EN EL CAMPO ACOSTUMBRANDOSE A LUGARES ABIERTOS SU VIVIENDA LE SIRVE DE ALOJAMIENTO LE PROPORCIONA DESCANSO, POR LO TANTO SUS ESPACIOS SON GRANDES, DONDE NO SE ASUME UNA ACTITUD DE ENCIERRO	ADAPTACION AL MEDIO AMBIENTE MEDIANTE CONSTRUCCIONES HECHAS CON MATERIALES REGIONALES QUE SE ADAPTAN A LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	LAS VIVIENDAS TRADICIONALES HAN BASADO EL DESARROLLO CONSTRUCTIVO EN LA ECONOMIA QUE REPRESENTA LA UTILIZACION DE LOS MATERIALES DEL LUGAR, DE FACIL ADQUISICION Y QUE A DEMÁS SON APLICABLES A LAS TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS CONOCIDAS EN EL LUGAR, PERMITIENDOLE AL PROPIETARIO LEVANTAR SU PROPIA VIVIENDA, CREANDO AREAS GRANDES.
	SALA COMEDOR	ÁREA SOCIAL Y DE INGERIR ALIMENTOS	EN LOS PROGRAMAS LA ANTROPOMETRIA A SIDO DESPLAZADA A UN TERCER TERMINO MOSTRANDO EN LA LIMITACION DE LOS ESPACIOS DE CONSTRUCCION, EL IMINANDO AMBIENTES IMPORTANTES.	LA LIMITACION DE ESPACIOS MOSTRADOS EN LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS POSTERRENITO AL QUITAR LA IMPORTANCIA QUE TIENE LO PSIQUICO EN EL DESARROLLO Y ACTITUD DE LAS PERSONAS.	LOS PROGRAMAS HAN RESTADO VALOR AL MEDIO AMBIENTE Y AL ENTORNO	LOS PROGRAMAS DE VIVIENDA SE HAN VISTO BASADOS EN EL FACTOR ECONOMICO, TENDIENDO A LA REDUCCION DE LOS ESPACIOS, DETERMINADOS POR LAS GARANTIAS CREDITICIAS, QUE REQUIEREN EL EMPLEO DE MATERIALES NO REGIONALES.
	SERVICIO SANITARIO	ASEO CORPORAL E HIGIENICO, ELEMENTO PARA DEFECCION	LA ANTROPOMETRIA A SIDO BASADA AL NÚMERO DE MIEMBROS FAMILIARES.			
	TEMASCAL	ASEO CORPORAL E HIGIENICO, POR MEDIO DE VAPOR.				
	TROJE	GUARDAR, ALMACENAR GRANOS Y APEROS DE LABRANZA				
	ÁREA DE TRABAJO	RESGUARDAR AL INDIVIDUO, EN LAS ACTIVIDADES DE TEJER, DESGRANAR.				
	LETRINA	ELEMENTO UTILIZADO EN LA DEFECCION SIN CONDICIONES DE HIGIENE.				
	ORATORIO	GUARDAR LOS ELEMENTOS RELIGIOSOS, LUGAR DE ORACION FAMILIAR				
	SIEMBRAS	LUGAR DE CULTIVOS PARA SUBSISTENCIA DIARIA.				
	PATIO	RECREAR, PROPORCIONAR UN LUGAR DE TRABAJO				
	LAVADEROS	LIMPIEZA DE UTENSILIOS DE COCINA Y VESTIMENTA.				



**FACTOR POLITICO**

INFLUYE DIRECTAMENTE EN EL FACTOR ECONOMICO Y ESTE A SU VEZ EN ANTROPOMETRICO, PSIQUICO Y ECOLOGICO. ESTE FACTOR ES EL QUE RIGE ESTRECHAMENTE LOS PROGRAMAS Y LO ENCAMINA A LO ECONOMICO RESTANDO IMPORTANCIA AL ENTORNO Y A LA PERSONA

CUADRO No. 25

FUENTE: INVESTIGACIÓN PROPIA

1. Costumbres
2. Concepción espacial
3. Consumo del espacio
4. Adaptación al medio
5. Conocimiento constructivo (técnicas)
6. Aplicación de materiales regionales

ver cuadro No. 24 para determinar lo que se pretende demostrar, entre la vivienda tradicional y los actuales programas de vivienda, esto se tratará de demostrar en base a nuestro criterio, porque en si la palabra IDEOLOGIA(\*) abarca conceptos ex tensos y se ha desarrollado a través de los años y de generaciones, y lo que nosotros tratamos es determinar razones influyentes en la vivienda local, que en los programas no se han observado y por medio de estos lograr una mejor adaptación de los programas, y alcanzar lo que se pretende en sus objetivos, de ser punto de par tida para el desarrollo integral del individuo.

b. Denotación y Connotación de los Espacios

Para la realización de esta parte del estudio, partiremos del criterio de lo que sig nifican las palabras Denotación y Connotación como "la acción o efecto de señalar por medio de una palabra ó elemento (símbolo) dos significados diferentes" en este caso de los espacios, que lo entendemos como, los espacios desarrollados dentro de la vi vienda (ambientes), que poseen significados derivados de su aprovechamiento (uso) que se les proporciona, ocasionado de haber sido ejecutados por ideas y concepciones diferentes.

Se ha considerado de mucha importancia realizar el planteamiento de lo que significa o ha significado la vivienda a través de los años y construida por grupos étnicos distintos; está situación es la que se debe analizar por parte de las personas o en tidades encargadas de la construcción de viviendas en el area rural o urbana, que

(\*) Fuente: Diccionario Pequeño Larousse Ilustrado pags. 558

ignoran en la mayoría de los casos la función que desempeña la vivienda en el desenvolvimiento y desarrollo integral del individuo y no únicamente partir o basarse en "proporcionar un resguardo a las inclemencias climatológicas..."

De lo anterior nació la idea de mostrar a nuestro criterio, en forma conveniente el uso que se le da a la vivienda en estas regiones del altiplano occidental, que al analizarlas se consideran bien o mal construidas técnicamente, éstas cumplen con la función resguardo-desarrollo integral del individuo, situación que se ha derivado de las costumbres autoctonas(\*) y que en ningún momento deben olvidarse u omitirse acusando factores acónómicos, considerados en este caso de menor jerarquía, relacionados con el uso que se le pretende dar a las viviendas ejecutadas en los proyectos. Ver cuadro No. 25.

### CONCLUSIONES

El estudio realizado ha comprendido una investigación de la vivienda tradicional existente en el municipio, así como de los programas de vivienda, que se emplearon después del terremoto de 1976.

Se realizó un análisis de las concepciones espaciales, así como de los sistemas constructivos de los modelos, que representan una "imagen" de la realidad existente.

Durante el análisis se apreciaron propiedades comunes en las viviendas, así como sus discrepancias, de esto podemos emitir algunos juicios importantes.

- La vivienda tradicional existente en el municipio manifiesta soluciones específicas del lugar, tanto en la distribución de ambientes como en el empleo de materiales adecuados al clima, así como de las soluciones proporcionadas para la obtención de un mayor confort.

---

(\*) Costumbres originarias de la comunidad en que viven.

- Las condiciones de higiene de las viviendas desarrolladas por los programas son deficientes, debido a que no se contempla la construcción de letrinas y escusados, o sistema de evacuación.
- La falta de un estudio de las concepciones espaciales propias del lugar, y su aplicación en los programas, reduce la demanda de las viviendas.
- La aplicación de técnicas nuevas requieren de mano de obra técnicamente capacitada que necesita ser remunerada, incrementando el costo de la vivienda, \*\*\*\*
- Las construcciones desarrolladas por los programas emplean el uso de materiales no regionales que necesitan un proceso técnico de elaboración "con mejores propiedades mecánicas, pero con menor vida útil para los habitantes en condiciones independientes al fenómeno sísmico"(\*)
- Estadísticamente se manifiesta que en el 99% (\*\*) se construyen viviendas a base de materiales regionales, como lo son adobe, caña, teja, lepa, bajareque, que constituyen ingeniosas muestras de adaptación al clima.
- Los programas de vivienda no contemplan escuelas de capacitación técnica, que pudieran adiestrar al propietario para poder construir su propia vivienda, reduciendo su costo.
- Los programas crediticios no contemplan el financiamiento para el mejoramiento de las viviendas existentes (ampliación, reparación).
- En algunos de los casos no se ha proyectado en base a las características ambientales del lugar.

---

\* Estudio de la Vivienda Rural en Guatemala, Arq. Eduardo Aguilar Página 210

\*\* Ver Diagnóstico Capítulo 10

\*\*\* Se considera vida útil el mejor aprovechamiento del espacio manifestado en el uso de los espacios, más ambientes, mayor confort.

\*\*\*\* La utilización de las llamadas técnicas tradicionales, no es más que la habilidad y conocimientos constructivos que poseen los habitantes de la localidad y por lo tanto no necesitan de ser remunerados al hacer uso de sus conocimientos.

PROPUESTAS

## VI PROPUESTA

### PLANTEAMIENTOS:

En esta parte del trabajo partiremos de las conclusiones emitidas acerca del estudio realizado sobre la vivienda en el municipio de Sololá, antes y después del terremoto de 1976, llegamos a la determinación de aprovechar nuevamente el uso de los patrones de diseño tradicionales y el aprovechamiento de las técnicas constructivas con mejoras y de los materiales locales, aquí es el momento oportuno para la demostración de la hipótesis fundamental(\*) "el estudio apropiado de la población" lo cual se hará por medio del estudio de su patrimonio cultural el cual abarca costumbres, características ambientales patrones de diseño; y "la implementación de los programas de vivienda" mediante la aplicación de las técnicas y de los materiales locales con el control de calidad apropiados, así como la capacitación de la mano de obra existente en el mejoramiento de las técnicas.

Se pretende con estas propuestas lograr el desarrollo de la vivienda, en beneficio de la calidad de vida del guatemalteco (sololateco) mediante el otorgamiento de créditos bancarios, que garanticen el desarrollo y la conservación de su patrimonio cultural.

Para su eficaz logro de estas propuestas se han tomado aspectos que se consideran fundamentales en el desarrollo de los modelos como lo son:

- La vivienda debe ser integrante del paisaje o área cultural que esta determinada a la vez por el grupo étnico predominante.
- Los materiales de construcción deben ser locales o de origen regional y adecuarse a las técnicas tradicionales que se plantean.

---

(\*) Ver conceptos introductorios y Metodología de Trabajo. Capítulo I

- La vivienda a reconstruirse debe integrarse al entorno y características del lugar
- La ubicación de la vivienda en el lugar donde se construirá debe situarse en forma que haga factible el futuro desarrollo y evolución de la misma.
- Deben haber diferentes opciones de vivienda para satisfacer los diferentes poderes adquisitivos\* y de conformación de grupos familiares.

## 2. CRITERIOS FUNDAMENTALES EN LA CONSTRUCCION DE LOS MODELOS

Para el diseño de las viviendas así como de su ejecución se tomaron los criterios siguientes considerados importantes.

Se realizó un análisis de la población en cantidad, en su estado actual y de su proyección al futuro, así como de la vivienda existente en el municipio (ver diagnóstico y pronóstico de la población).

Se analizaron los materiales regionales predominantes en la construcción y las mejoras que se les puede aportar (de óptima calidad, controlados por el laboratorio de resistencia de materiales de obras públicas).

También se tomó en cuenta el concepto espacial desarrollado por las personas del lugar así como el mejoramiento de sus técnicas constructivas.

Como factor de importancia y determinante para las propuestas de los modelos se consideraron las posibles fuentes de financiamiento a través de instituciones como BANDESA, BANVI-BIRF y de capacitación como el INTECAP, CARITAS, todas ellas que trabajan para lograr la reconstrucción y desarrollo del país.

Aplicando mejoras en las técnicas constructivas existentes, mejoras en la calidad de los materiales y la capacitación de la mano de obra tradicional en estas innovaciones y además logrando el financiamiento para la aplicación de estas técnicas más depuradas, se contribuiría a solucionar en parte el déficit habitacional existente,

---

\* Nos referimos a los ingresos familiares que no son iguales en todos los casos.

ya que daría mayores posibilidades de habitación y de su propia construcción a los habitantes del municipio con recursos económicos bajos.

### 3. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Para logro eficaz en el desarrollo de la propuesta se tomaron en cuenta las consideraciones siguientes por considerarse de vital importancia.

#### 3.1 ANALISIS AMBIENTAL

La propuesta de vivienda adoptada así como los materiales recomendados, son el resultado del estudio efectuado de las condiciones ambientales del lugar (clima), para ello utilizamos los factores climáticos como lo son, humedad, lluvia viento, temperatura.

Con este análisis se logra dar una respuesta justificada y en forma teórica, la cual se traduce a la práctica y propone soluciones constructivas y de habitación que se asemejan a las existentes en el lugar, y que vendrán en beneficio de los habitantes.

El análisis climático consiste en la recopilación de datos de temperatura, humedad, lluvia, viento, proporcionados por las estaciones localizadas en el lugar o cercanas a ellas, al ordenar los datos se transcriben a cuadros clasificados que dan como resultado el grupo de humedad ambiental del lugar, con este resultado obtendremos los límites de confort ideales que se manifiestan de día y de noche, con estos datos se realiza un diagnóstico el cual se traducirá en indicadores los cuales serán utilizados para emitir las recomendaciones para el diseño de los elementos (detalles constructivos).

A continuación aparecen 4 cuadros clasificatorios utilizados en el desarrollo del análisis climático.

### TEMPERATURA DEL AIRE (°C)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MAS ALTA	TMA
MAXIMAS MEDIAS MENSUALES	17.9	19.4	23.4	23.6	27.0	24.2	23.8	23.1	23.8	22.3	21.5	17.9	27.0	18.9
MINIMAS MEDIAS MENSUALES	10.8	11.1	13.1	16.2	15.6	19.2	16.2	16.5	17.2	19.2	14.0	11.8	10.8	16.2
VARIACION MEDIAS MENSUALES	7.1	8.3	10.3	7.4	11.4	9.0	7.6	6.6	6.6	7.1	7.5	6.1	MAS BAJA	VMA

### HUMEDAD, LLUVIA Y VIENTO

HR (PORCENTAJE)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
MAXIMAS MEDIAS MENS. A.M.	81	77	75	79	81	83	85	87	84	82	76	77	
MINIMAS MEDIAS MENS. P.M.	39	51	55	59	26	50	52	48	74	46	40	31	
PROMEDIO	60	64	65	69	53.5	66.5	68.5	67.5	79	64	58	54	
GRUPO DE HUMEDAD	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	
PLUVIOSIDAD (M.M.)	0.0	1.0	5.7	20.1	50.0	28.9	285.2	309.3	537	187	36.0	0.0	1718.2
VIENTO DOMINANTE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	
SECUNDARIO	SSW	SSW								SSW			

### LIMITES DE CONFORT

PROMEDIO HR (PORCENTAJE)	G H	TMA SUPERIOR A 20°C		TMA DE 15 A 20°C		TMA INFERIOR A 15°C		G H
		DIA	NOCHE	DIA	NOCHE	DIA	NOCHE	
		0-30	1	26-34	17-25	23-32	14-23	
30-50	2	25-31	17-24	22-30	14-22	20-27	12-20	2
50-70	3	23-29	17-23	21-28	14-21	19-26	12-19	3
70-100	4	22-27	17-21	20-25	14-20	18-24	12-18	4

CUADRO No. 26

FUENTE: EL CLIMA Y EL DISEÑO DE CASAS, NACIONES UNIDAS

DIAGNOSIS													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
GRUPO DE HUMEDAD	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	
TEMPERATURA (°C)	18.9°C												
MAXIMAS MEDIAS MENSUALES	17.9	19.4	23.4	23.6	27.0	24.2	23.8	23.1	23.8	22.3	21.5	17.9	
BIENESTAR DE DIA	MAXIMO	28	28	28	28	28	28	28	28	29	28	28	28
	MINIMO	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21
MINIMAS MEDIAS MENSUALES	10.8	11.1	13.1	16.2	19.6	19.2	16.2	16.5	17.2	19.2	14.0	11.8	
BIENESTAR DE NOCHE	MAXIMO	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21
	MINIMO	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
RIGOR TERMICO													
	DIA	F	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F
	NOCHE	F	F	F	-	-	-	-	-	-	-	-	F

INDICADORES													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTALES
HUMEDAD													
III MOV. DE AIRE (INDISPENSABLE)													0
II2 MOV. DE AIRE (CONV.)													1
II3 PROTEC. CONTRA LLUVIA													4
ARIDEZ													
A1 ALMACENAMIENTO TERMICO													0
A2 DORMIR AL AIRE LIBRE													0
A3 PROBL. DE ESTACION FRIA													3

CUADRO No 27

FUENTE: EL CLIMA Y EL DISEÑO DE CASAS, NACIONES UNIDAS



CUADRO 6 RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS						
TOTALES DE LOS INDICADORES					RECOMENDACIONES	
HUMEDO			CALIDO			
H-1	H-2	H-3	A-1	A-2	A-3	
0	1	4	0	0	3	
						<b>TAMAÑO DE LOS HUECOS</b>
			0-1		0	1. GRANDE 40-80% DE MUROS NY S 2. MEDIANOS 25-40% DE LA SUPERFICIE DEL MURO
			2-5		1-12	
			6-10			3. MIXTOS 20-35% DE SUPERFICIE DE MURO
			11-12		0-3	4. PEQUEÑOS 15-25% " " " "
					4-12	5. MEDIANOS 24-40% " " " "
						<b>POSICIÓN DE LOS HUECOS</b>
3-12			0-5			6. HUECOS EN LOS MUROS NY S A LA ALTURA DEL CUERPO, EN EL LADO O PUESTO AL VIENTO. 7. COMO LO QUE PRECEBE, PERO CON HUECOS EN LOS MUROS INTERNOS.
1-2			6-12			
0	2-12					<b>PROTECCIÓN DE LOS HUECOS.</b>
					0-2	8. EXCLUSIÓN DE LA LUZ DIRECTA DEL SOL
		2-12				9. PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA
						<b>MUROS Y SUELOS</b>
			0-2			10. LIGEROS BAJA CAPACIDAD CALORIFICA
			3-12			11. PESADOS MÁS DE 8 HRS DE TRANS. TÉRMICA
						<b>CUBIERTAS</b>
10-12			0-2			12. LIGERAS SUPERFICIE REFLECTANTE
			3-12			13. LIGERAS Y BIEN AISLADAS
0-9			0-5			14. PESADAS: MÁS DE 8 HRS TRANS TÉRMICA
			6-12			
						<b>TRATAMIENTO DE LA SUPERFICIE EXTERIOR</b>
				1-12		15. ESPACIO PARA DORMIR AL AIRE LIBRE
		1-12				16. DRENAJE ADECUADO PARA AGUA DE LLUVIA

CUADRO No 29

FUENTE: EL CLIMA Y EL DISEÑO DE CASAS, NACIONES UNIDAS.



### 3.2 FUNCIONALIDAD

El modelo presenta unificación de áreas de usos compatibles, estará basado en los conceptos espaciales empleados en estas comunidades, antropométricas, biológicas y psíquicas.

### 3.3 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Los modelos propuestos plantean la aplicación de los sistemas constructivos tradicionales se les agrega mejoras en la calidad de los materiales así como en los elementos importantes en la construcción (cimientos, columnas, muros), con mejoras en sus propiedades mecánicas (sismos).

Lo anterior merece consideraciones especiales, ya que la gran mayoría de casas del municipio han sido construidas siguiendo patrones tradicionales, cuya efectividad fue puesta a prueba durante el terremoto de 1976; en algunos de los casos, los habitantes de las viviendas fueron víctimas del peso de las techumbres; así la introducción de techos livianos, ofrece una alternativa segura y económica.

Es necesario y de mucha importancia en el desarrollo constructivo las características propias del terreno; ya que él dependerá en el mayor de los casos la eficiencia de la construcción, tanto en condiciones normales como de sismo.

Se aconseja que el terreno satisfaga las condiciones siguientes; en el mejor de los casos.

#### Accesibilidad

Deberá presentar la total ausencia de obstáculos que representen peligro para las construcciones tales como, zanjones, barrancos, quebradas, y que permitan el ingreso de los materiales a emplearse.

#### Forma

#### Forma

Los terrenos deberán ser planos o de pendientes suaves no mayores del 12%

#### Resistencia

No deben ser utilizados los terrenos que presenten material de relleno que pueda producir hundimientos o deslaves.

### 3.4 ASPECTOS ECONOMICOS

Aplicación de las técnicas conocidas en el lugar, con el aprovechamiento de los materiales regionales con el mejoramiento en su elaboración, para garantizar una vida útil más larga y que se pueden obtener a más bajo costo, ya sea dentro de la comunidad o en lugares próximos, con la consecuente reducción de los costos constructivos.

#### 4. MATERIALES FACTIBLES DE UTILIZAR

Se ha insistido en la necesidad de emplearse por razones de orden económico y como medio para la conservación del patrimonio cultural, las técnicas constructivas de tipo tradicional, así como el empleo de los materiales locales, mediante el mejora miento en la calidad de los mismos (consistencia, resistencia, dureza) además el mejoramiento de las técnicas (implementar a la mano de obra en la utilización de elementos constructivos que proporcionan consistencia y rigidez a la construcción, refuerzos, anclajes, amarres). En la realización de este planteamiento se ha pensado en la utilización de los bancos de materiales existentes, arcilla, talpetate, paja, arena, piedrin, madera (llevando un control apropiado de este último), con esto se logrará incrementar en un 80 ó 85% el uso de los materiales regionales, lo grando a través de la reducción de los gastos económicos mejoras en el desarrollo de la vivienda, áreas más grandes, servicios básicos necesarios.

En la construcción de los cerramientos verticales interiores y exteriores se recomienda el empleo del adobe mejorado y del terracreto, es recomendable que las enti dades encargadas del otorgamiento de los créditos sean las encargadas de velar por el buen cumplimiento en la elaboración de los materiales, adobes, ladrillos (control de calidad).

La utilización de cualquiera de los dos materiales recomendados requiere de sistemas constructivos diferentes y la mano de obra se deberá capacitar de acuerdo al ma terial seleccionado, de esto tendremos dos sistemas:

4.1 Sistema de construcción con terracreto

4.2 Sistema de construcción con adobe mejorado

#### 4.1 Sistema de Construcción con Terracreto

Este sistema es el más caro económicamente en relación a los dos propuestos, debido a la utilización de materiales no regionales en un porcentaje medio, (cemento, hierro), tiene la ventaja de presentar mayor resistencia a los movimientos sísmicos.

Este sistema está formado por cimentación de tipo corrida, muros de carga livianos reforzados con elementos estructurales verticales (columnas, mochetas) y horizontales (soleras, hidrofuga, intermedia, final), sus techos son livianos formados por tendal-costanera con cubiertas de lámina de zinc.

Los ladrillos para los muros son fabricados y curados en el mismo lugar de la construcción.

##### MATERIALES

##### TAMAÑO DEL LADRILLO DE BARRO

Cemento Portland

7 x 14 x 29 cms.

Talpetate o ripio de adobe

Arena pomez blanca o amarilla

Polvillo de pomez

#### 4.2 Sistema de Construcción con Adobe Mejorado

Este sistema es el más económico de los propuestos, debido que los materiales pueden ser contruidos por el mismo propietario de la construcción, siempre que se lleve un control apropiado de la calidad (mezclas, curado de los adobes).

En este sistema la base fundamental esta en la buena elaboración del cimiento, el cual puede ser cimiento ciclópeo a base de cemento, arena, gravilla y piedra en proporción 1:1:6:10. este cimiento debe poseer en la parte superior un sobrecimiento hecho de piedra mediana o de concreto, esto evita erosión en las paredes ocasionado por el agua o el humedecimiento de las paredes.

En la construcción de las paredes se colocan refuerzos horizontales continuos o cadena de amarre, las uniones en esquinas e intermedias presentan traslapes de los adobes, los techos son livianos y deben estar apoyados sobre un elemento longitudinal de madera, la estructura de techos es con tendal- costanera con cubierta de lámina.

### 4.3 RECOMENDACIONES PARA LA FABRICACION DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS

Ladrillos de terracreto(\*)

Elaboración del adobe estabilizado(\*\*)

#### Terracreto

Materiales:

1.1 Cemento Portland

1.2 Material Inerte

1.2.1 Talpetate o ripio de adobe

1.2.2 Arena pómez blanca o amarilla

1.2.3 Polvillo de pómez

No debe emplearse tierra negra o barro. Los materiales inertes se encuentran en el mismo sitio de la construcción, bajo la capa vegetal y barrancos aledaños.

Una vez seleccionado el talpetate o ripio de adobe, debe desmenuzarse y pasarse por un tamiz o zaranda de 6.35 mm 1/4". Solamente se utiliza el material que pasa por la zaranda.

#### Selección de la Arena Pómez y el Polvillo de Pómez

La arena blanca o amarilla más adecuada es la que tiene una distribución de tamaños de 9.52 mm. (3/8") para abajo. La arena amarilla muy arcillosa no debe usarse. La arena blanca o amarilla con mucha granza tampoco.

La arena de pómez o amarilla se pasa por un tamiz o zaranda de 9.52 mm. (3/8") y se usa la que pasa por el mismo.

---

(\*) Instructivo para la fabricación de bloques y ladrillos de terracreto. Centro de Investigación de Ingeniería. Guatemala junio de 1976.

(\*\*) Manual para la construcción de viviendas con adobe departamento técnico-Caritas Nac.

El polvillo de pómez puede usarse también, en lugar del talpetate o ripio de adobe y debe pasarse por tamiz o zaranda de 6.35 mm. (1/4")

#### Preparación Mezcla

Primero se prepara el material inerte a base de ripio de adobe o talpetate, arena pómez blanca o amarilla y polvillo de pómez. De preferencia debe usarse 1 a 3 partes de arena pómez con una parte de talpetate o polvillo de pómez, medidos un volumen suelto. No debe emplearse tierra negra o barro.

2.2 Una vez mezclado el material inerte en las proporciones anteriores se combina con cemento así:

- a) Para bloques o ladrillos expuestos a la interperie, de 5 a 10 partes de material inerte por una de cemento (5:1 ó 10:1).
- b) Para bloques o ladrillos usados interiores de 10 a 15 partes del material inerte por una de cemento.

Estas mezclas deberán hacerse en seco y en cantidades no excesivas para evitar que el cemento se endurezca antes de hacer los ladrillos o bloques.

2.3 La humedad que debe dársele a la mezcla será tal, que se deje moldear el apretar con la mano una porción de la misma. Debe evitarse un exceso de agua que se manifiesta por escurimiento de agua al apretar la masa. No debe usarse una mezcla demasiado seca, que se nota por segregación de la masa al abrir la mano. Debe procurarse conservar la humedad de la mezcla siempre igual, y trabajar en un lugar protegido del sol y de la lluvia.

## RECOMENDACIONES

En base al estudio realizado por el centro de investigación de Ingeniería y en el cual se investigaron las proporciones más usuales con los materiales de las regiones más afectadas por el terremoto, se estableció que las proporciones más adecuadas por razones de adquirir una resistencia aceptable y ser de un rendimiento adecuado se indican en el numeral II.

Es necesario analizar los materiales propios del lugar y fabricar muestras de ensayos a diferentes proporciones para analizarlas en el laboratorio.

Los rendimientos aproximados en 3 proporciones por volumen de mezclas.

- a) 1 Parte de Cemento: 5 partes material:  $0.15 \text{ m}^3$ /saco cemento
- b) 1 parte de cemento: 10 partes material:  $0.33 \text{ m}^3$ /saco cemento
- c) 1 Parte de cemento: 15 partes material:  $0.50 \text{ m}^3$ /saco cemento

Para ladrillos de  $0.07 \times 0.14 \times 0.29 \text{m}$ . el número de ladrillos por saco de cemento es el siguiente.

<u>PROPORCION</u>	<u>No. LADRILLOS/SACO CEMENTO</u>
1. Cemento: 5 material -----	46
1. Cemento: 10 material -----	87
1. Cemento: 15 material -----	130

### OBSERVACIONES

Es necesario el curado de los bloques durante los primeros cinco días y preferiblemente 8 días, rociándolos con agua para mantenerlos húmedos.

Pasado este tiempo puede apilarse hasta completar los 30 días en que estarán listos para ser usados.

Conviene fabricar los bloques o ladrillos en un lugar próximo a la construcción, que se va a levantar, para facilitar transporte, y evitar daños en los bordes o aristas de los ladrillos, por excesivo manipuleo.

---

#### FUENTE:

Instructivo para fabricación de bloques y ladrillos de terracreto.

Centro de Investigación de Ingeniería.

Guatemala, junio de 1976.

## ADOBE

### a) Materiales a emplearse

Tierra formada por arcilla y arena

No debe tener piedras, basura ni residuos, la tierra negra o de cultivos no es buena para la fabricación de adobes.

### b) Prueba para saber si la tierra es buena

1. Hacer un rollo de barro con poca agua (no debe pegarse a las manos)
2. Con mucho cuidado, presionando con los dedos, hacer una cinta delgada lo más larga que se pueda.
3. Observar que largo puede alcanzar la cinta sin romperse.
  - Si la cinta se rompe entre los 5 y 15 cms. la tierra es buena
  - Si la cinta se rompe antes de los 5 cms. agregar arcilla
  - Si la cinta se rompe después de los 5 cms. agregar arena

### c) Preparación del barro

Sobre un suelo firme triturar la tierra seleccionada agregando agua hasta lograr un barro bien batido y macizo.

A este barro agregar fibras tales como paja, bagazo de caña, en cantidad suficiente. El amizado del barro se puede hacer con palas, azadores y con los pies.

Dejar descansar el barro 2 días, antes de emplearlo en el moldeo de los adobes.

### d) Moldeo de los adobes

1. Batir nuevamente el barro y colocarlo en el molde rellenando bien las esquinas y compactándolo con las manos.
2. Emparejar la superficie con una regla de madera

### 3. Retirar el adobe

- Si al retirar el molde, el adobe se deforma o se comba, es porque el barro tiene mucha agua.
- Si el adobe se raja o se quiebra es porque el barro esta muy seco.
- Para evitar que el adobe se pegue al molde, este debe limpiarse con un trapo húmedo y espolvorearle una arena de cada uso.

#### e) Secado y almacenamiento

A los 3 días parar el adobe para acelerar el secado

A las 3 semanas se pueden cargar y apilar

#### f) Control de Calidad

Si a las cuatro semanas el adobe de prueba tiene grietas o deformaciones se debe agregar arena o paja al barro.

Si a las 4 semanas el adobe de prueba no resiste el peso de un hombre, se debe agregar arcilla al barro.

### 5. MATERIALES RECOMENDADOS

De los dos materiales factibles de utilizar en construcción de viviendas, se recomienda por su facilidad de elaboración y la aplicación de su técnica, el adobe estructural, de las razones más importantes para recomendar este elemento constructivo se debe a que en un 87.26%\* las construcciones de la población son elaboradas con adobe además de representar economía en su construcción.

---

(\*) Ver diagnóstico inciso 9 referente a vivienda página 31

Para poder dar garantía y seguridad de construcción nos hemos basado en los conocimientos técnicos hereditados por el departamento técnico de Cáritas de Guatemala, entidad que ha empleado la técnica del adobe en viviendas, con el adobe estructural se tendrá un mejor control de calidad en los materiales tanto en su fabricación como en la construcción de las viviendas.

Además con este sistema se lograrán reducir los costos de construcción mediante el empleo de la mano de obra de la comunidad a través de la ayuda mutua.\*\*

Se tiene estimado que el costo por metro cuadrado varía entre Q. 12.50 y Q. 43.21 situación determinada por la facilidad en la adquisición de los materiales empleados en la elaboración del adobe.

Actualmente se han construido este tipo de viviendas en 5 lugares diferentes, en los cuales ha variado su costo, en los que se incluye el asesoramiento y adiestramiento de la mano de obra, entre estos lugares tenemos.

1. Zacapa	10	viviendas	costo Q. 1,800.00	unidad
2. Quiché	2	viviendas	costo Q. 701.00	unidad
3. Las Verapaces	160	viviendas	costo Q. 861.75	unidad
4. Sololá	7	viviendas	costo Q. 2,420.00	unidad
5. Jalapa	40	viviendas	costo Q. 1,691.00	unidad

---

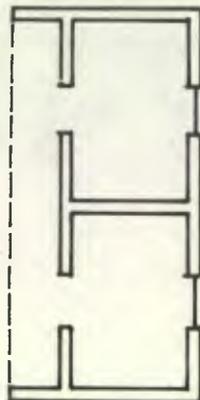
\*\* Ver página 96 construcción supervisada parcial o por esfuerzo propio

Para aplicar en mejor forma la técnica del adobe estructural, logrando así construcciones más sólidas y de mayor seguridad para el habitante se recomienda poner en práctica las recomendaciones de diseño emitidas que serán de mucha importancia para el desarrollo de las viviendas y contribuirán a proporcionarle mayor vida útil, además se recomienda aplicar los detalles constructivos.

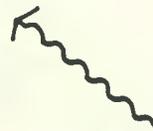
Aparecen a continuación las gráficas de las recomendaciones emitidas.

# RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO (RESUMEN CUADROS SYG)

## 1. TRAZADO DEL ELEMENTO (VIVIENDA)



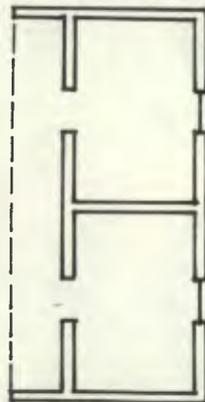
ORIENTAR LAS VIVIENDAS SOBRE EL EJE NORTE-SUR, PARA REDUCIR EXPOSICIÓN AL SOL.



## 2. ESPACIAMIENTO

PLANIFICACION COMPACTA  
EN ESTE CASO SE RECOMIENDA POR RAZONES DE COSTUMBRE Y TRADICIÓN LOCALIZAR PATIO

## 3. MOVIMIENTO DEL AIRE

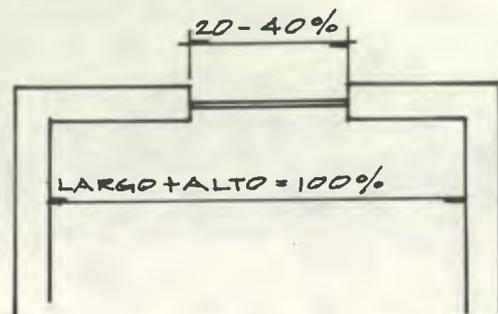


EN ESTE CASO NO ES NECESARIO EL MOVIMIENTO BRUSCO DEL AIRE, SINO QUE ÚNICAMENTE EL DE RENOVACIÓN DEL MISMO EN LOS AMBIENTES, DEBIDO A QUE EL CLIMA ES TEMPLADO CON INVIERNO BENIGNO, DONDE LOS AMBIENTES NECESITAN CONSERVAR CIERTO GRADO DE CALOR.



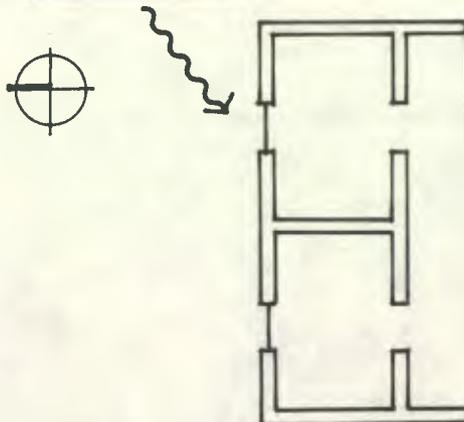
#### 4. DISEÑO DE LOS HUECOS (VENTANAS)

##### 4.1 TAMAÑO



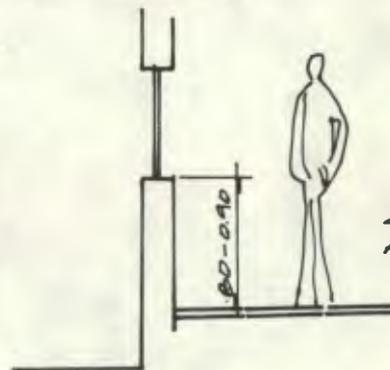
ACONSEJABLE QUE SEAN MEDIANOS QUE ABARQUEN DEL 20 AL 40% DE LA SUPERFICIE DEL MURO, EN ESTE CASO SE RECOMIENDA QUE SE UTILIZE EL MINIMO DEL PORCENTAJE Y DEBEN PERMITIR QUE DURANTE LOS MESES DE INVIERNO PENETRE EL SOL.

##### 4.2 POSICIÓN



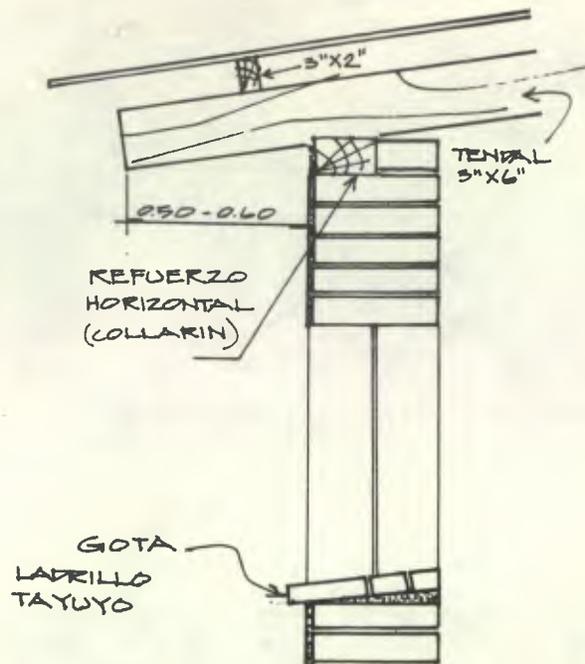
SE RECOMIENDA ORIENTARLAS NORTE SUR AL LADO OPUESTO A LA DIRECCIÓN DEL VIENTO, PARA EVITAR CORRIENTES FUERTES

##### 4.3 ALTURA



SE RECOMIENDA COLOCARLOS A LA ALTURA DEL CUERPO 80-90 CMS.

### 4.4 PROTECCIÓN

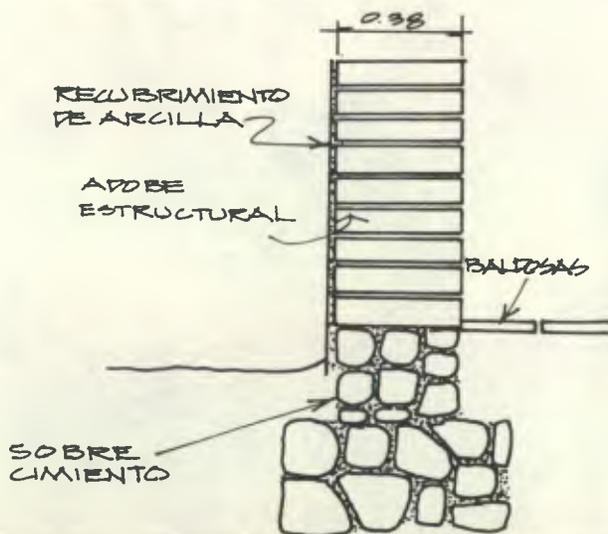


SE RECOMIENDA EL USO DE ALEROS QUE SEAN ANCHOS PARA PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA INTENSA, PERO QUE A SU VEZ PERMITAN LA PENETRACIÓN DE LOS RAYOS SOLARES DURANTE LOS MESES DE INVIERNO CONSERVANDO ASI LOS AMBIENTES TEMPLADOS.

SE RECOMIENDA QUE LAS VENTANAS SEAN DE TIPO ABATIBLES Y QUE A SU VEZ POSEAN VIDRIOS, PARA AYUDAR A LA CONSERVACION DEL CALOR.

RECOMENDABLE QUE LOS SILLARES DE LAS VENTANAS POSEAN GOTA HECHAS CON LADRILLO Y QUE PROTEJAN LOS MUROS DE LA HUMEDAD.

### 5. MUROS Y SUELOS



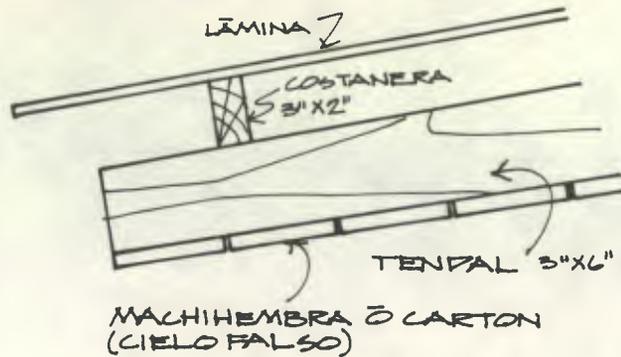
SEGÚN EL ANÁLISIS CLIMÁTICO REALIZADO SE RECOMIENDA QUE SEAN LIGEROS Y DE BAJA CAPACIDAD CALORÍFICA, PERO EN ESTE CASO NO SE SEGUIRA ESTA RECOMENDACION DEBIDO A QUE LAS PROPUESAS ELABORADAS SE HACE EN BASE A LA UTILIZACION DEL ADobe ESTRUCTURAL QUE REQUIERE MUROS ANCHOS PARA UNA MEJOR ESTABILIZACION Y QUE AL EMPLEAR MATERIALES REGIONALES REDUCE EL COSTO DE CONSTRUCCION.

DEBIDO A LAS CARACTERISTICAS CLIMATICAS SE RECOMIENDA LA UTILIZACION DE MUROS NO DEMASIADO ALTOS.

ES RECOMENDABLE QUE LOS MUROS SEAN RECUBIERTOS DE ARCILLA POR LO MENOS EN LA CARA EXTERIOR EN CONTACTO CON LA LLUVIA, VIENTO, HUMEDAD.

GRAFICA No 32

## 6. CUBIERTAS

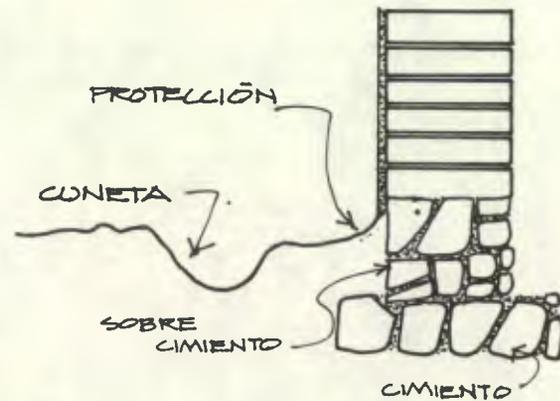


LIGERAS Y CON AISLAMIENTO SE ACONSEJA EL USO DE TENDALES CON COSTANERAS O BIEN EL ELEMENTO ESTRUCTURAL TENDAL-COSTANERA, QUE REDUCEN EL NÚMERO DE ELEMENTOS PROPORCIONANDO CUBIERTAS LIVIANAS DE POCO PESO.

- SE RECOMIENDA EL USO DE MACHIHEMBRA O CARTON PIEDRA PARA EL AISLAMIENTO (CIELO FALSO)

- MATERIALES RECOMENDABLES
- PAJA
  - LÁMINA ASBESTO CEMENTO
  - LÁMINA PEZINC

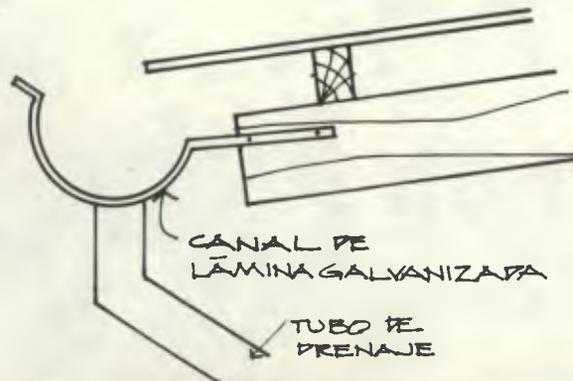
## 7. TRATAMIENTO DE LA SUPERFICIE EXTERIOR



DRENAJE ADECUADO PARA EL AGUA DE LLUVIA DETERMINADO POR LA CAPACIDAD ECONOMICA DE ESTAS PERSONAS, SE RECOMIENDA EL USO CUNETAS PERIMETRALES EN LA VIVIENDA

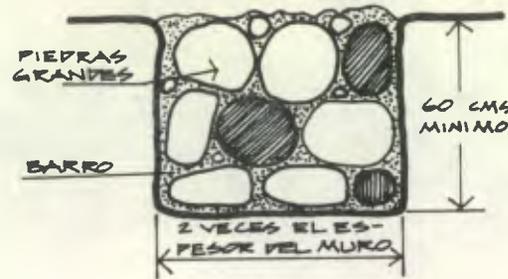
EL USO DE CANALES EN LAS PENDIENTES DE LOS TECHOS PARA DRENAR EL AGUA DE LLUVIA A UN LUGAR DETERMINADO

- MATERIALES PARA DRENAJE
- CUNETETA DE TIERRA COMPACTADA
  - MEDIA CAÑA (PREFABRICADO)

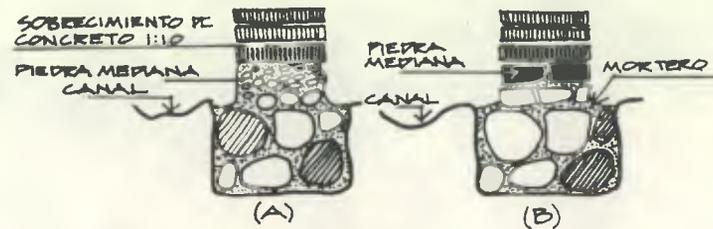


## DETALLES DE UNA BUENA CONSTRUCCION CON ADOBE MEJORADO

CUANDO NO SE DISPONE DE CEMENTO PUEDE EMPLEARSE CAL Y COMO ÚLTIMO RECURSO PIEDRAS GRANDES ASENTADAS SOBRE BARRO

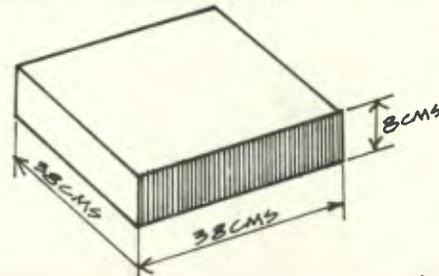


- A) SOBRECIMIENTO DE CONCRETO DEL MISMO ANCHO DEL MURO
- B) SOBRECIMIENTO DE PIEDRA MEDIANA CON MORTERO DE CEMENTO O CAL.

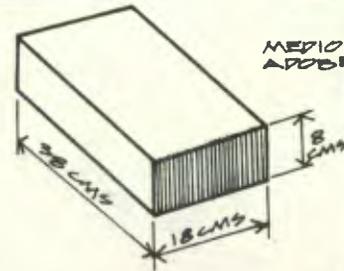


## DETALLES DE CIMIENTO SIN ESCALA

### ADOBE CUADRADO SIN ESCALA



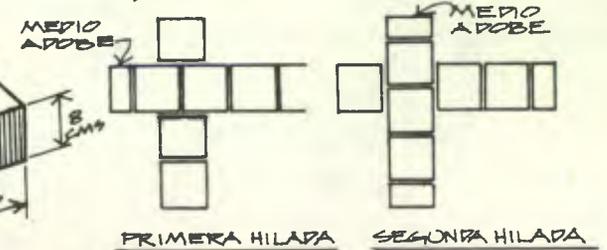
ADOBE ENTERO



MEDIO ADOBE

### DETALLE DE JUNTAS

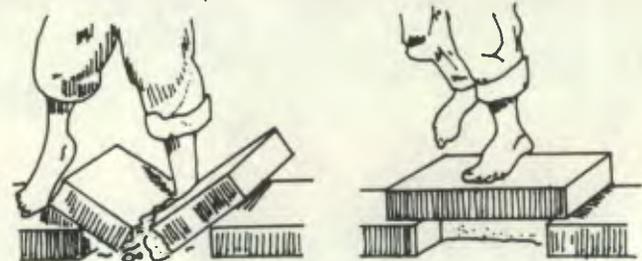
- A) EN CRUZ (CON CONTRAFUERTE)



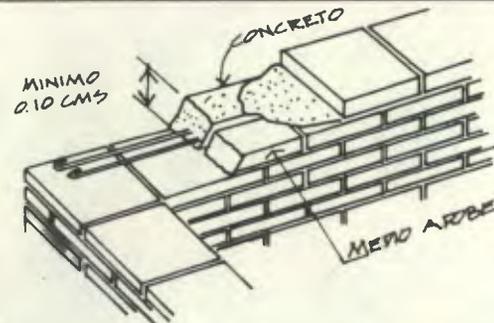
### CONTROL DE CALIDAD

SI A LAS 4 SEMANAS EL ADOBE DE PRUEBA TIENE GRIETAS O DEFORMACIONES SE DEBE AGREGAR ARENA O PAJA AL BARRO.

SI A LAS 4 SEMANAS EL ADOBE DE PRUEBA NO RESISTE EL PESO DE UN HOMBRE, SE DEBE AGREGAR ARCILLA AL BARRO.



### CADENA DE AMARRE DE CONCRETO REFORZADO



### DETALLE DE COLLARIN SIN ESCALA

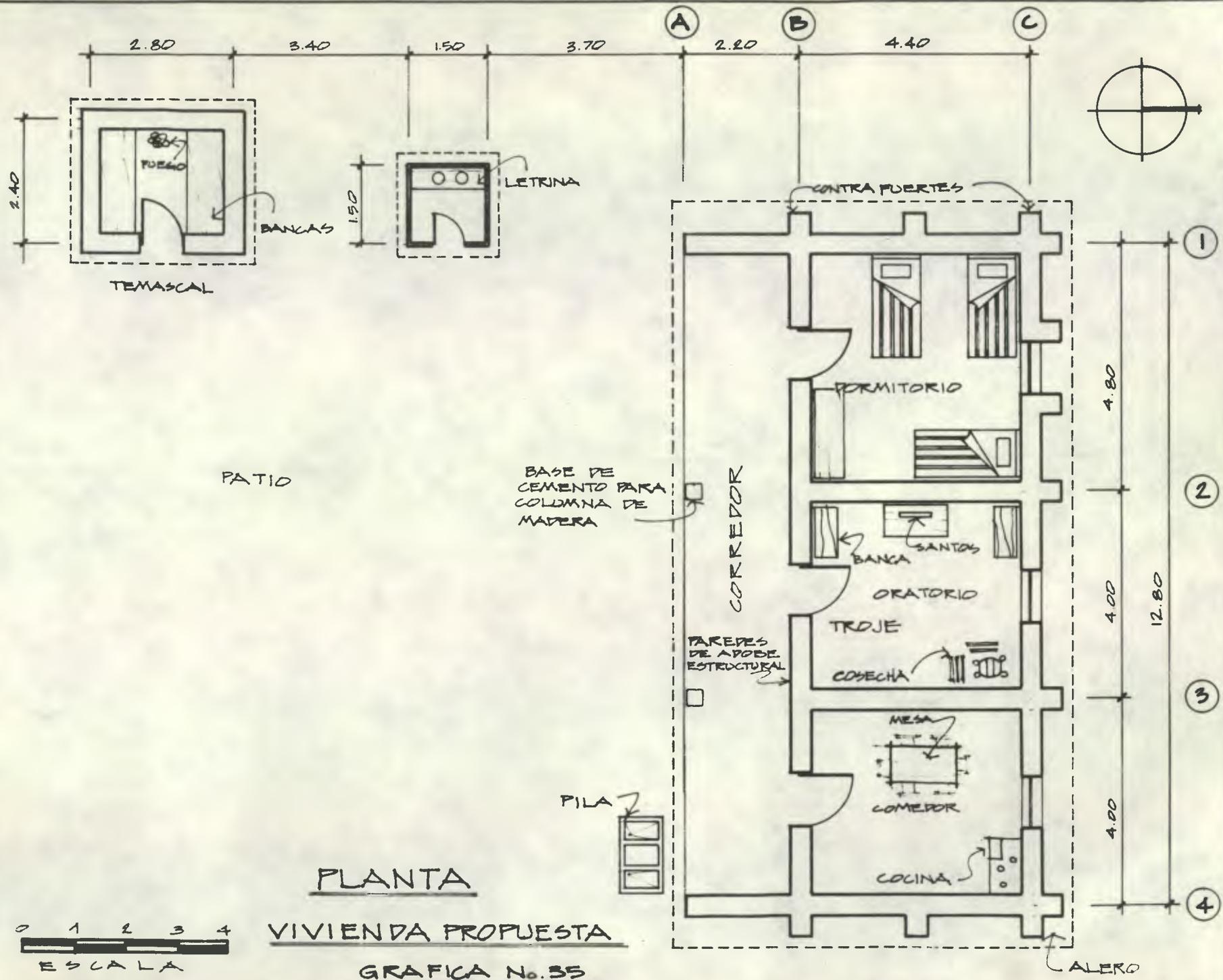
#### CRITERIOS ADOPTADOS PARA LA VIVIENDA PROPUESTA

Con la clasificación en tipos y áreas de los ambientes de las viviendas estudiadas, se llegó a determinar 4 alternativas en orden de prioridad, por mayor cantidad de viviendas que se dan en cada alternativa.

Para este caso en particular se seleccionó la alternativa 2 la cual posee los ambientes: Dormitorio familiar, troje-oratorio, cocina comedor, temascal, letrina, corredor. Esta selección se deribo de que la unificación de dos ambientes en uno solo, es frecuentemente utilizado y que proporciona la reducción del área de construcción, relacionándolo con las posibles fuentes de financiamiento.

Para la definición de la propuesta partimos fundamentalmente del uso del espacio que los habitantes de la comunidad le dan a cada ambiente en particular, determinado por sus costumbres habitacionales, la determinación de área de cada ambiente son basadas en la recopilación de los datos de las viviendas seleccionadas; los materiales constructivos propuestos son en base al mayor porcentaje de utilización del material de carácter local (adobe 87.26%).

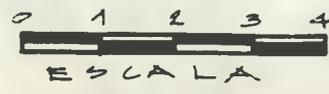
Con la inclusión de la letrina sanitaria (abonera) se contribuye a elevar el nivel de higiene del habitante y por ende el de la comunidad.

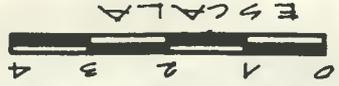


PLANTA

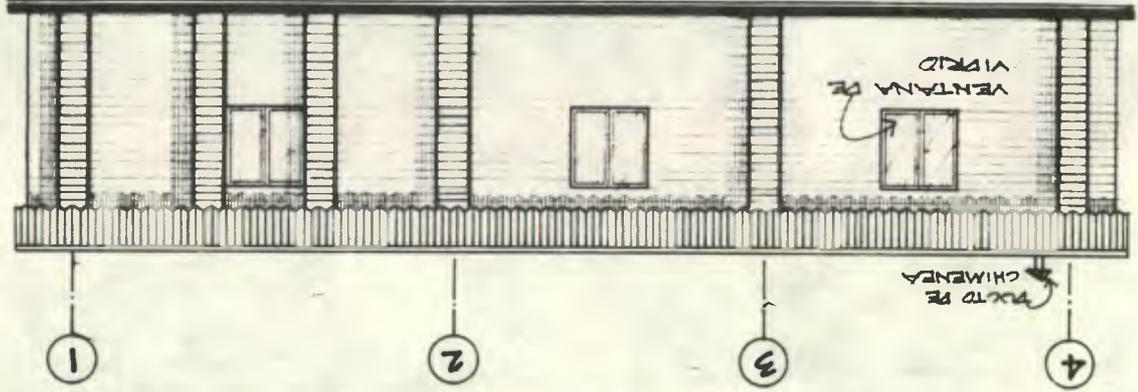
VIVIENDA PROPUESTA

GRAFICA No. 35

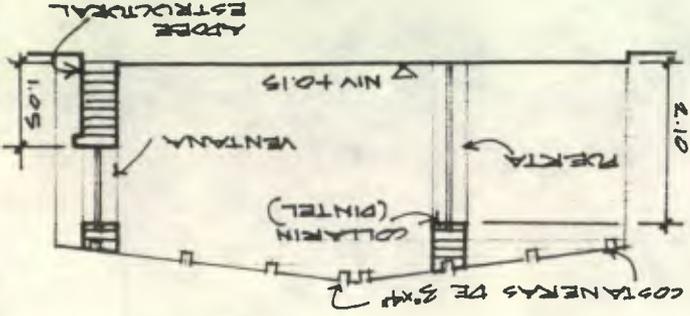




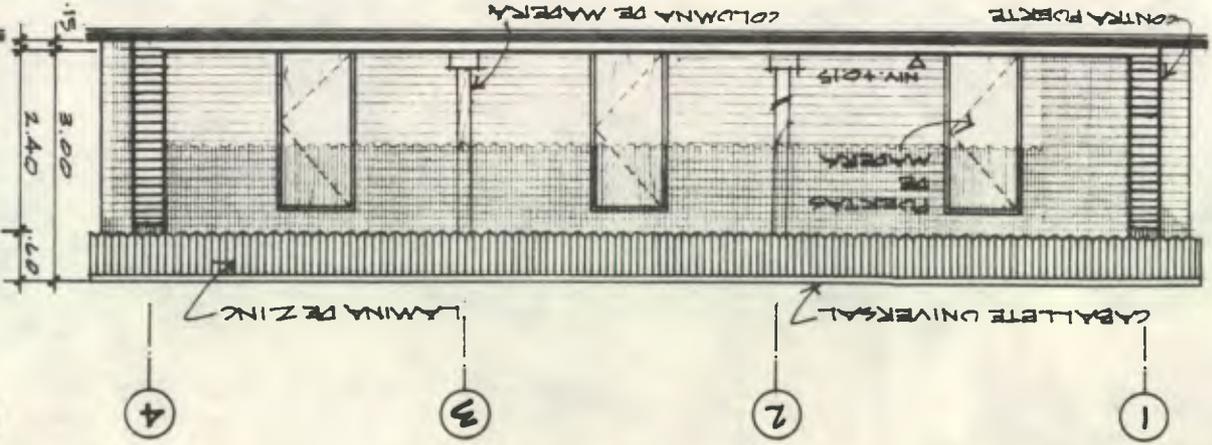
FACHADA NORTE



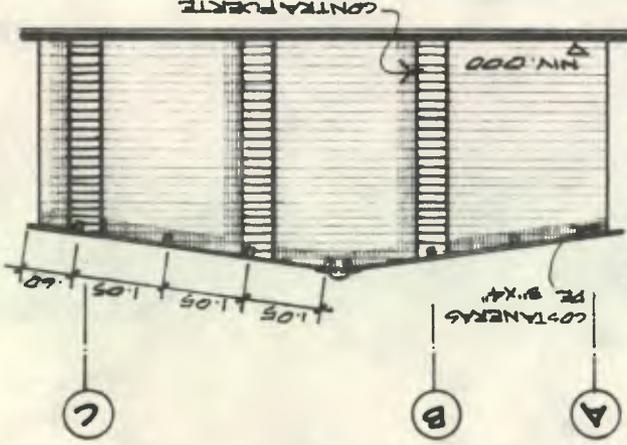
CORTE

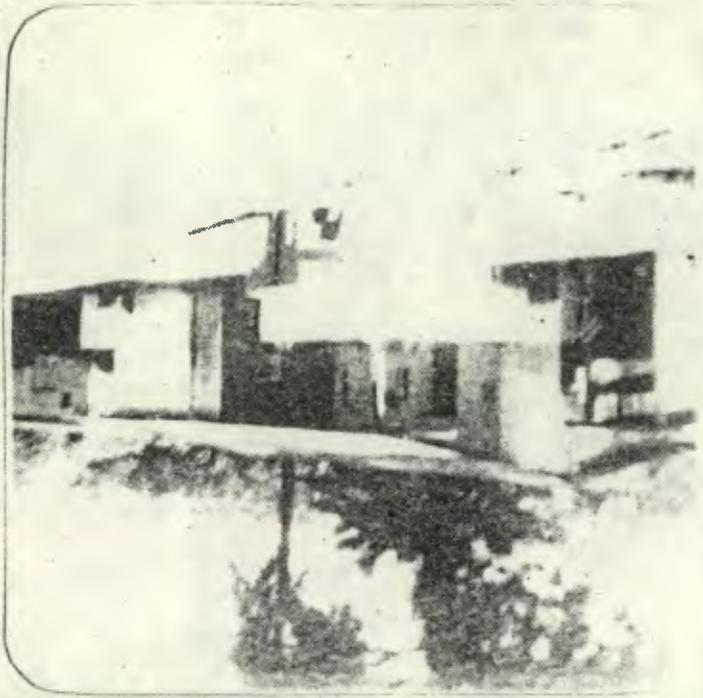


FACHADA SUR



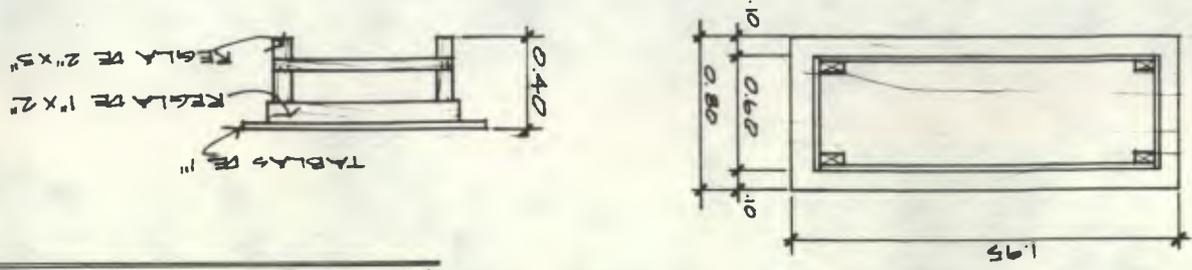
FACHADA ESTE



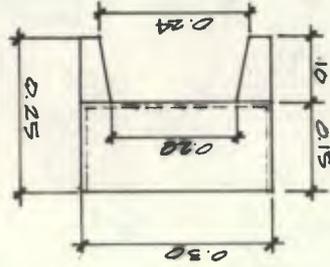
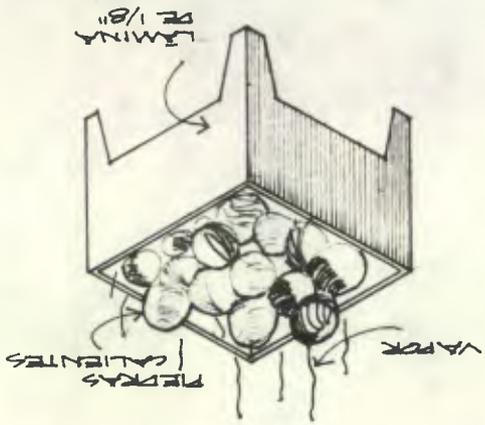


VIVIENDA DE ADOBE ESTRUCTURAL

ARMADO DE BANCA SIN ESCALA



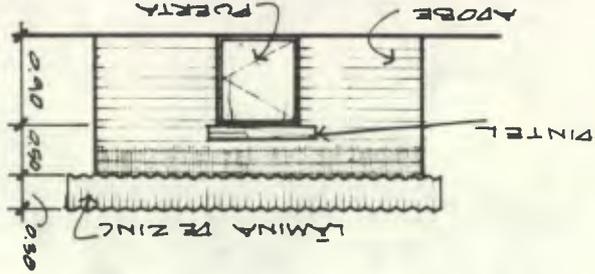
DETALLES DE BRASERO ESC. 1:125



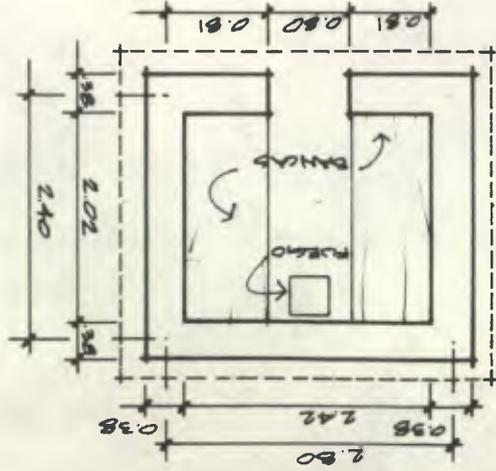
CORTE ESC. 1:75

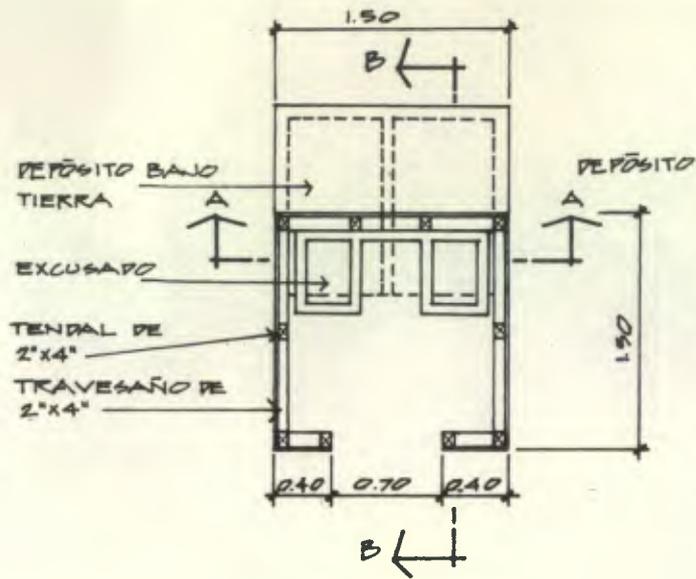


FACHADA ESC. 1:75

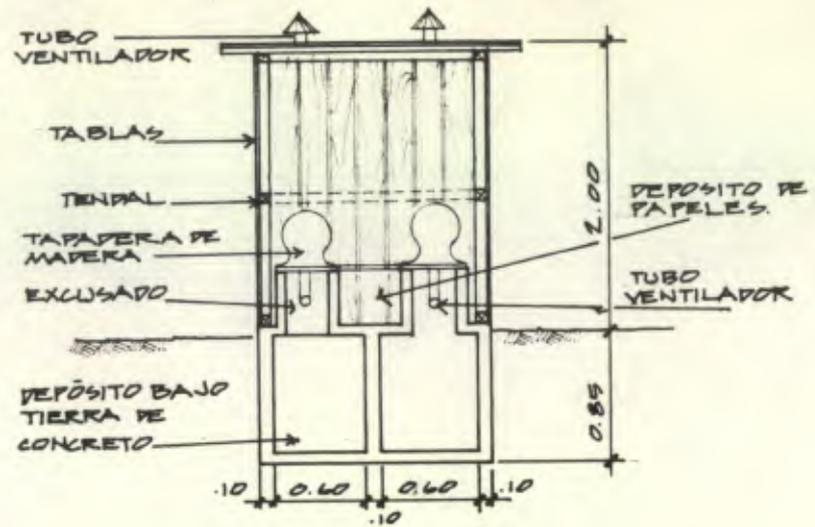


PLANTA ESC. 1:75

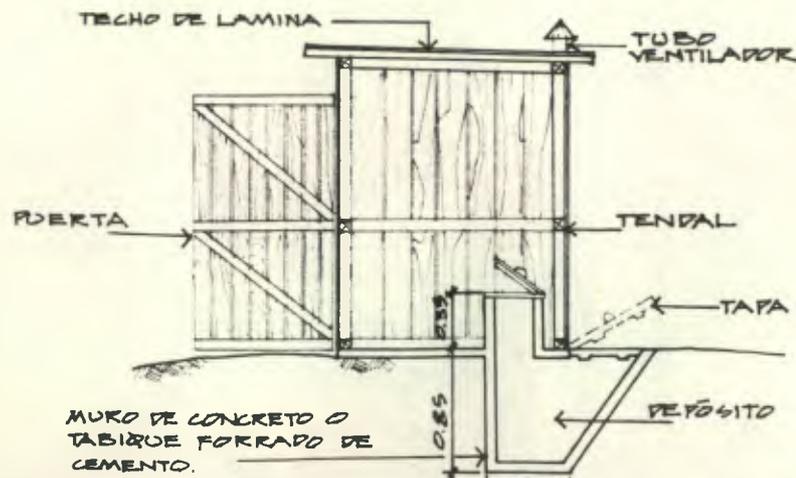




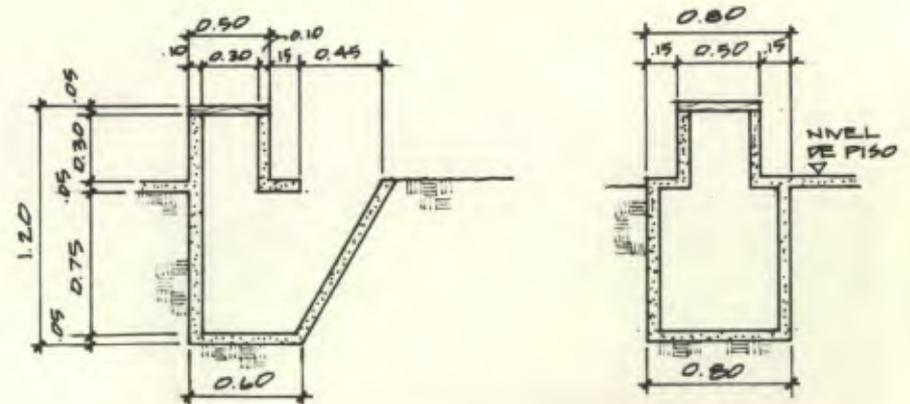
PLANTA ESC. 1:50



CORTE A-A ESC. 1:50



CORTE B-B ESC. 1:50

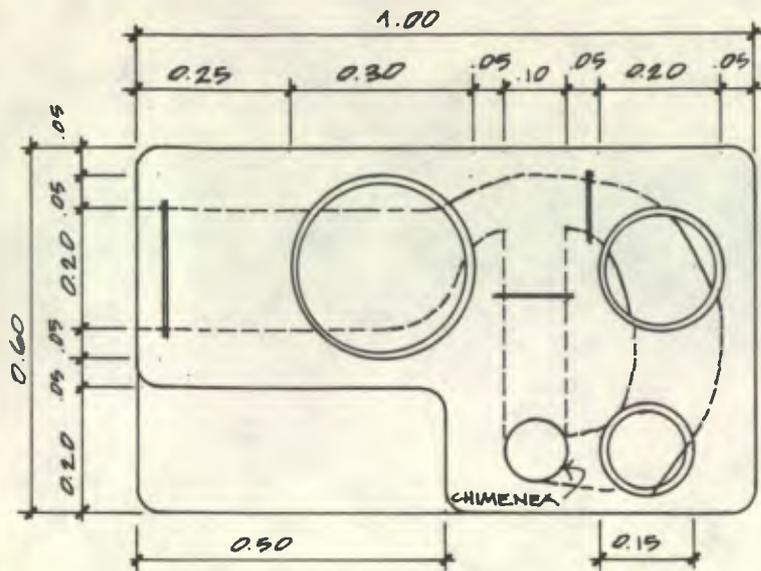


MEDIDAS DEL EXCUSADO  
Y DEL DEPÓSITO ESC. 1:40

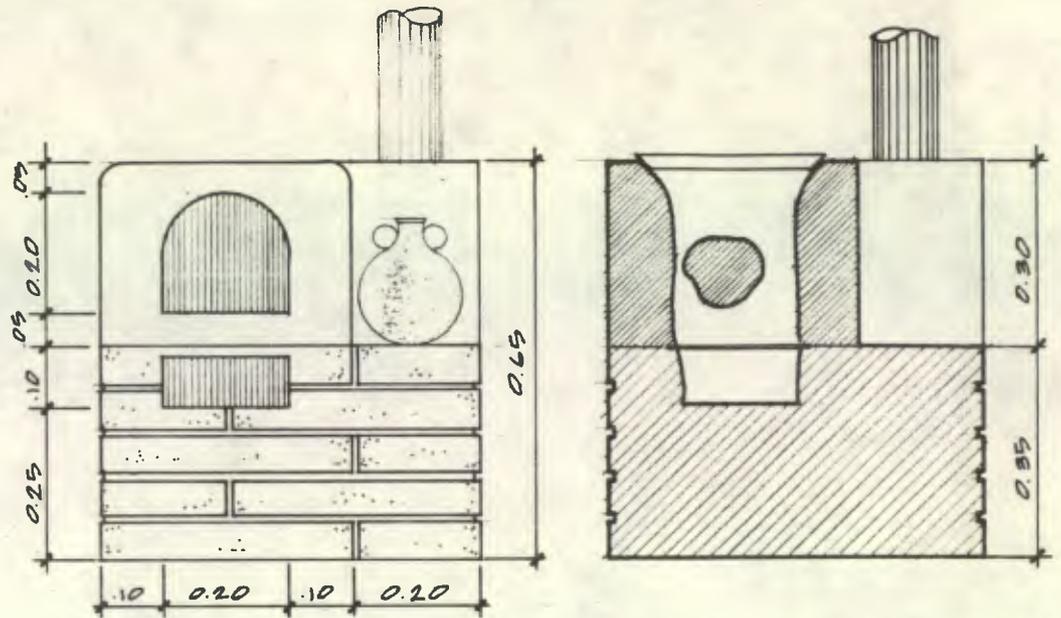
GRAFICA No 38

LETRINA SANITARIA

FUENTE: MANUAL DEL CENTRO INTER-AMERICANO DE VIVIENDA, BOGOTÁ, COLOMBIA

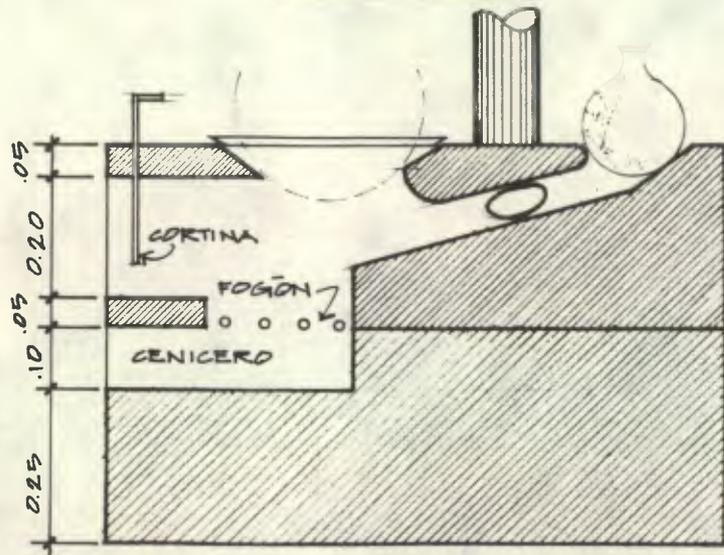


PLANTA ESC. 1:125

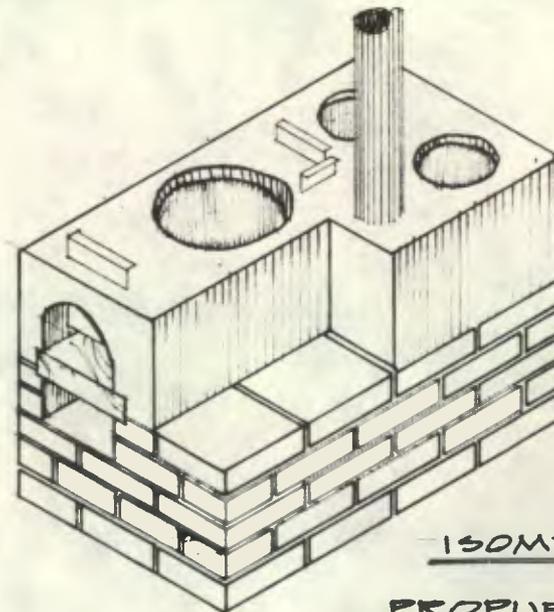


ELEVACIÓN

CORTE TRANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL ESC. 1:125



ISOMETRICO

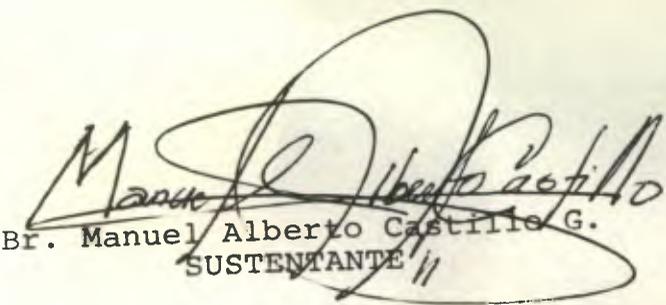
PROPUESTA  
FOYO DE LORENA

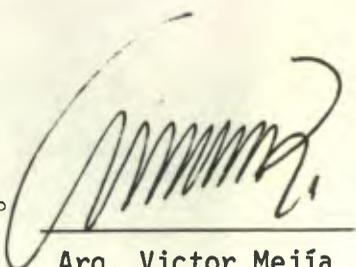
BIBLIOGRAFIA

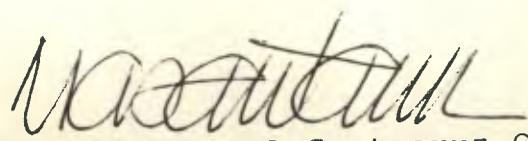
## BIBLIOGRAFIA Y ENTIDADES CONSULTADAS

- Diccionario Geográfico de Guatemala  
Dirección General de Cartografía  
Tomo II Pags. 300 - 1962
  
- Estudio de la Vivienda Rural de Guatemala  
Arq. Eduardo Aguilar, Edit. Universitaria 1979
  
- Memoria de Labores 1976  
Banco Nacional de Desarrollo Agrícola  
Unidad Ejecutora de Vivienda
  
- Programa de Trabajo para el Desarrollo de la Vivienda  
Convenio BANDESA -BID- 120/TF-GU. Enero 1977  
Banco Nacional de Desarrollo Agrícola
  
- Proyecto BANVI-BIRF  
Banco Nacional de la Vivienda  
Guatemala
  
- Modelo de Unidad Escolar y de usos Múltiples para la Implementación de la Planificación Educativa en el  
Municipio de Santo Tomás Chiché, Departamento de Quiché  
Tesis Profesional, Leonel Ortíz  
Facultad de Arquitectura, USAC. Guatemala, Febrero 1980.
  
- El Estado y la Producción de Vivienda, Programas de Autoconstrucción  
Tesis Profesional. Alfonso Leonardo A.  
Facultad de Arquitectura, USAC. Guatemala, Enero 1980.

- La División Política y Administrativa de la República de Guatemala  
Tomo III - Mateo Morales Urrutía  
Guatemala 1961.
- Instituto Geográfico Nacional I.G.N.
- Dirección General de Estadística D.G.E.
- Evaluación Comparada de la Vivienda Construida antes y después del terremoto en Patzicía.  
Tesis Profesional, María Teresa Montenegro  
Facultad de Arquitectura, USAC. Guatemala, Noviembre 1978.
- Instructivo para la Fabricación de Bloques y Ladrillos de Terraceto  
Centro de Investigación de Ingeniería  
Guatemala, Junio de 1976.
- Manual para la Construcción de Vivienda con Adobe  
Departamento Técnico de Cáritas Nacional.
- El clima y el diseño de casas.  
Naciones Unidas, Volumen I, 1973.

  
Br. Manuel Alberto Castillo G.  
SUSTENTANTE //

V°B°   
Arq. Victor Mejía  
Asesor

  
IMPRIMASE: Arq. Miguel Angel Santacruz O.  
Decano en Funciones