

DL  
02  
T (91)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Facultad de Arquitectura

CONSTRUCCION DE VIVIENDA ECONOMICA PARA EL MEDIO  
RURAL UTILIZANDO MATERIALES Y MANO DE OBRA LOCALES



TESIS

Presentada a la Junta Directiva

de la

Facultad de Arquitectura

Por:

JOSE A. LEWALD COPOUILLIEZ

Al conferírsele el título de

ARQUITECTO

Guatemala, Julio de 1972

JUNTA DIRECTIVA

Decano

Arq. C. Asensio W.

Secretario

Augusto Vela M.

Vocal 1o.

Arq. Leonel Méndez Dávila

Vocal 2o.

Arq. Carlos De León Peláez

Vocal 3o.

Arq. Jaime Cohen

Vocal 4o.

Prof. Jorge Rouselin

Vocal 5o.

Br. Luis Estrada Dubón

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano

Arq. C. Asensio W.

Secretario

Arq. Augusto Vela Mena

Examinador

Arq. Mario F. Flores Ortiz

Examinador

Arq. Roberto Arcinena E.

Examinador

Arq. René Minera Pérez

DEDICATORIA

A DIOS

A GUATEMALA

A MIS PADRES

A MI TIA MARTA CAPOUILLIEZ

## RECONOCIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento a las diversas instituciones públicas y privadas que colaboraron en la realización de este trabajo proporcionando los datos necesarios en especial al I.N.V.I.

Así mismo agradezco al Arquitecto Carlos de León Peláez su colaboración en la asesoría de esta tesis.

## CONTENIDO

- I) INTRODUCCION
- II) FINALIDADES DE ESTE TIPO DE VIVIENDA Y CONSIDERACION DE REGIONES.
- III) REGION TEMPLADA
- IV) REGION FRIA HUMEDA Y SECA
- V) REGION CALIDA SECA
- VI) REGION CALIDA HUMEDA
- VII) RECOMENDACIONES GENERALES, VENTAJAS DE ESTE TIPO DE VIVIENDA  
ALCANCES DE ESTE TRABAJO
- VIII) BIBLIOGRAFIA

**I) INTRODUCCION**

La casa rural existente es una fuente abundante en soluciones prácticas y cómodas para resolver el creciente problema de la escasez de vivienda en Guatemala.

En este trabajo trataré las soluciones tanto de métodos constructivos como de los materiales a emplear y pondré especial énfasis en el problema de protección térmica, confort de la vivienda y su adecuación al medio de vida y a las necesidades de quien la habita.

La vivienda rural no alterada por los materiales modernos como la lámina galvanizada y otros, es el resultado de un largo proceso de prueba y error que ha dado como fruto una casa cómoda, a bajo costo y perfectamente adecuada a las necesidades biológicas y sociales de quien la usa.

Estudiando este tipo de vivienda y mejorándola en los aspectos de un planeamiento ordenado, condiciones de salubridad y rapidez de producción, obtendremos una solución práctica, cómoda y económica para resolver en gran parte el problema de la vivienda para personas de escasos recursos.

En las construcciones de vivienda popular realizadas en nuestro medio existe deficiencia en cuanto a su adecuación a los medios de vida del usuario y en cuanto a la protección térmica, aspecto que se agudiza en las regiones de clima cálido y frío de nuestro país.

Por otra parte, la vivienda construida resulta sumamente costosa, sobre todo en los departamentos, debido a que es necesario transportar gran cantidad de los materiales empleados y mantener por largo tiempo al personal especializado que generalmente va de la capital.

Por las razones antes mencionadas estoy seguro que este trabajo resultará de gran interés para entidades gubernamentales o empresas privadas que se dediquen a la construcción de vivienda económica en serie.

En conclusión, la casa rural actual representa —a mi manera de ver— una buena solución a la construcción de vivienda barata al corregírsele los defectos de construcción no planificada, salubridad, etc. lo cual es sumamente sencillo.



**"FUENTE ABUNDANTE DE SOLUCIONES"**



II) FINALIDADES A QUE SE DESTINARA ESTE TIPO  
DE VIVIENDA Y BASES PARA LA CONSIDERACION  
DE LAS DIFERENTES REGIONES.

- 1) INTENCION DE ESTE TRABAJO
- 2) URGENCIA DE VOLVER LA ATENCION A LOS DEPARTAMENTOS PARA EVITAR PROBLEMAS DE SUPERPOBLACION EN LA CAPITAL
- 3) ESBOSO DEL PANORAMA ACTUAL DE LA VIVIENDA EN GUATEMALA
- 4) ANALISIS DE COSTOS Y ADECUACION DE LAS CASAS CONSTRUIDAS POR EL INVI.
- 5) URBANIZACION ACELERADA, MIGRACIONES, NECESIDAD DE CREAR NUEVAS UNIDADES HABITACIONALES.
- 6) BASES PARA LA DETERMINACION DE LAS REGIONES QUE SE ELIGIERON.

## 1) INTENCION DE ESTE TRABAJO

Pretendo con esta tesis proporcionar elementos de juicio sobre construcción de vivienda en gran escala a personas o entidades involucradas en estas empresas.

La finalidad de este trabajo es proporcionar datos concretos sobre la forma de construcción adecuada al medio, la funcionalidad de la vivienda rural existente en relación al usuario, los métodos constructivos de esta y, lo más importante, los costos de este tipo de vivienda.

Después de un análisis del territorio de la república de Guatemala se eligieron cuatro zonas representativas de condiciones sociales, económicas, geológicas y climáticas diferentes entre si.

De las mencionadas zonas o regiones se obtuvieron los datos que juzgué de importancia y se hizo un resumen que dio como resultado una visión clara en cuanto a los materiales empleados, el porqué de su uso, la comodidad que ofrecen, los costos de cada renglón y el costo total por metro cuadrado de cada vivienda.

Por otra parte se analizó la capacidad de pago de los diversos estratos en los departamentos —para donde este trabajo está destinado— y el crecimiento urbano en los departamentos de la república.

En conclusión, este trabajo, espero, será usado por entidades o personas que vayan a realizar una construcción de viviendas en serie en los departamentos.

El construir este tipo de vivienda en la capital, no resultaría adecuado por las razones siguientes:

- 1) No abunda la mano de obra “espontánea” que hallamos en las zonas rurales
- 2) El costo del terreno es bastante elevado y muy significativo en su relación al valor total de la casa terminada.

- 3) Los diferentes tipos de vivienda propuestos son un poco más grandes que las soluciones empleadas en la capital por el INVI y por las razones del punto (2), podría resultar antieconómico su uso.
- 4) En la capital, la mano de obra, en la construcción, es bastante especializada y por lo tanto mucho más costosa que en los departamentos.

En ningún momento este trabajo pretende resolver los problemas de vivienda de las zonas donde se llevó a cabo la investigación, sino, como se dijo anteriormente, proporcionar datos sobre este tipo de casa para que sean empleados en programas de esta índole en cualquier departamento de Guatemala.

Sabiendo las condiciones de clima, geología y aspectos socioeconómicos de la región donde se lleve a cabo un programa de este tipo, pueda hallarse el tipo de vivienda más adecuado al caso por su economía y su adecuación y confort para el usuario.

## 2) URGENCIA DE VOLVER LA ATENCION A LOS DEPARTAMENTOS PARA EVITAR PROBLEMAS DE SUPERPOBLACION EN LA CAPITAL.

Según las encuestas del INVI, en los departamentos existe una menor demanda de vivienda que en la capital. Así mismo la capacidad de pago en los departamentos es menor debido a que no existen cantidad de personas con salarios suficientemente altos para que puedan costearse una vivienda higiénica y decorosa.

Sin embargo, como veremos adelante, la urbanización en los departamentos es considerable y debe buscarse una solución económica y factible para dotar de vivienda a las personas que emigran del campo a los pueblos o ciudades ya que de lo contrario se van creando áreas marginales y viviendas improvisadas que amenazan la salud y en general la población.

En el capítulo VII de este trabajo daremos las recomendaciones para que se vayan creando paulatinamente en los departamentos las fuentes de trabajo necesarias para el bienestar común.

Por otra parte, el tipo de vivienda propuesto es factible y al alcance aun de quienes pagan alquileres bajísimos en los departamentos.

El problema de la vivienda debe atacarse desde todos los ángulos y a nivel nacional por lo que entre las recomendaciones que expongo en el mencionado capítulo VII, doy énfasis a la creación de incentivos para las empresas que instalen sus operaciones en los departamentos.

En conclusión, creo que para salvar a la capital de un hacimiento mayor deben darse facilidades de todo tipo a personas que vivan en los departamentos y una de estas facilidades puede ser la vivienda económica.

### 3) ESBOSO DEL PANORAMA ACTUAL DE LA VIVIENDA EN GUATEMALA

#### DEFICIT HABITACIONAL:

Se refiere a viviendas particulares en mal estado de conservación e inadecuadas en tamaño para albergar grupos familiares o sencillamente que amenacen, por condiciones de higiene, la seguridad de sus ocupantes.

Es difícil llegar a una cifra exacta del déficit habitacional pero si podemos dar una cantidad aproximada que nos proporciona una idea clara de la magnitud del problema.

Si tomamos en cuenta el déficit por hacinamiento, por deterioro, por falta de servicios y por crecimiento de población nos damos cuenta que la inversión total para superarlo tendría que ser de Q. 565,547,045.00 sólo para el medio rural.

Según el 2o. censo de población y vivienda de 1964 se considera a la vivienda tres formas interesantes para nuestro trabajo.

	URBANO	RURAL
FORMAL	216,620	228,200
IMPROVISADA	31,540	46,080
RUSTICA	29,320	252400

El INVI toma como déficit las viviendas móviles y "otras" y según la memoria de esta institución de los años 1966-70 el déficit URBANO por evolución demográfica es de 81,517 viviendas.

De lo anterior nos damos cuenta que SI existe la necesidad de crear nuevas unidades habitacionales que satisfagan estos déficits. Sobre todo en las áreas urbanas y semiurbanas de Guatemala para donde este trabajo es dirigido.

### CAPACIDAD DE PAGO PARA ADQUIRIR VIVIENDA PARA LOS DIFERENTES ESTRATOS SOCIALES.

La capacidad de pago para adquirir vivienda es una función directa de los ingresos y el ideal es que no sobrepase el 25o/o de estos y que sea alrededor del 15 al 20o/o.

Se observa en los estudios del INVI que en los departamentos es más fácil la implantación de planes de vivienda pues como la renta de esta es más baja, hay mayor capacidad para adquirirla. Hay que considerar, por otra parte, que los salarios son más bajos que en la capital.

De un estudio de lo que paga en concepto de renta cada familia según su ingreso podemos deducir el porcentaje máximo de que es capaz de pagar cada familia.

La conclusión es que : UNA FAMILIA CON INGRESOS DE Q.100.00 AL MES PUEDE PAGAR Q. 18.00 Y ADQUIRIR POR LO TANTO UNA VIVIENDA DE Q.2500.00 A UN PLAZO DE 20 AÑOS CON UN INTERES DE 5 3/4o/o ANUAL.

CENSOS PRACTICADOS POR EL INVI EN MAZATENANGO, POPTUN, SAN BENITO, AMATITLAN, QUEZALTENANGO Y JUTIAPA PARA DETERMINAR LO QUE EN CADA CASO CONCRETO PODRIAN PAGAR LOS SOLICITANTES DE VIVIENDA.

#### JUTIAPA

Empleados públicos	36	54.54o/o
Trabajadores manuales	7	10.61o/o
Particulares (Comerciantes choferes etc.)	13	19.70o/o
Otros	10	15.15o/o
	<hr/>	<hr/>
TOTAL	66	100o/o

## PAGAN ACTUALMENTE EN ALQUILER

ALQUILER	No. DE SOLICITANTES	o/o
Q. 5 - 10	10	15.15o/o
11 - 15	15	22.73
16 - 20	13	19.69
21 - 25	4	6.06
26 - 30	1	1.52
31 - 35	3	4.55
36 - 40	4	6.06
Viven con otros familiares	9	13.63
Viven en el lugar de trabajo	2	3.03
No tiene información	5	7.58
	TOTAL	66
		100o/o

## Programa de construcción propuesto por el INVI que dijeron aceptar los solicitantes

Autoconstrucción	19	28.78o/o
Construcción directa	34	51.52
Disposición del INVI	13	19.70
	TOTAL	66
		100o/o



QUEZALTENANGO, TRABAJADORES DE LA  
CERVECERIA NACIONAL

MIEMBROS EN LA FAMILIA	CASOS	o/o
1	4	6.09
2	11	19.03
3	11	19.03
4	12	20.69
5	8	13.80
6	8	13.80
7	3	5.02
8	1	1.73
	<u>TOTAL</u>	<u>58</u>
		100o/o

AMORTIZACIONES QUE PUEDEN PAGAR

CANTIAD	CASOS	o/o
Q20.00	13	22.41
22.00	1	1.73
23.00	2	3.46
25.00	16	27.58
30.00	15	25.86
40.00	4	6.89
50.00	6	10.34
Sin manifestar	1	1.73
	<u>TOTAL</u>	<u>58</u>
		100o/o

De lo anterior el INVI decidió que se debe llevar a cabo un programa de autoconstrucción por cooperativismo y rechazar las solicitudes de personas que poseen propiedades según los estatutos del INVI que promueven dar vivienda a quien no la posee.

Para nuestro trabajo, deducimos de lo anterior que solo las personas con ingresos bastante considerables, solicitan vivienda al INVI lo que no sucedería con nuestro tipo de vivienda mucho más económico y práctico para estratos socioeconómicos inferiores.

#### AMATITLAN

El 98o/o de los solicitantes están dispuestos a trabajar en la construcción de su casa.

El 90o/o estuvo dispuesto a dar Q.100.00 de "Enganche" y el 99o/o estuvo dispuesto a ahorrar durante la construcción.

#### CANTIDADES QUE MANIFIESTAN PODER PAGAR MENSUALMENTE

CANTIDAD	NUMERO DE SOLICITANTES
Q.5 - 9	6
10 - 14	39
15 - 19	55
20 - 24	40
25 - 29	13
30 - 34	4
35 - 39	2
40 - 44	3
45 - 49	—
50 - 54	2
NO INFORMAN	4

De lo que ofrecen pagar comparado con lo que pagan actualmente en concepto de alquiler, el INVI deduce que:

- A) Existe el deseo de superación entre los solicitantes y que están dispuestas a hacer un sacrificio más si la vivienda les queda en propiedad.
- B) El promedio a tomar es de Q.17.00 por casa mensualmente tomando en cuenta solo los estratos de 10 - 14 - 15 - 19 y 20 - 24 ya representan la mayoría de los solicitantes.

## SAN BENITO Y POPTUN

## Clasificación por grupo familiar

No. de miembros por familia	No. de familias	o/o
1	10	7.63
2	5	3.82
3	19	14.50
4	21	16.04
5	27	20.62
6	19	14.50
7	19	14.50
8	6	4.58
9	1	0.76
10	3	2.29
11	0	0
12	1	0.76
	<u>131</u>	<u>100o/o</u>
	TOTAL	131

Conclusiones: El 65.66o/o de las familias tienen de 4 a 7 miembros.

PAGOS QUE ESTAN DISPUESTOS A HACER MENSUALMENTE  
PARA AMORTIZAR LA VIVIENDA

cantidad	número de solicitantes	o/o
5 - 10	91	69.47
11 - 15	15	11.45
16 - 20	16	12.21
21 - 25	5	3.82
26 - 30	2	1.53
31 - 35	0	0
36 - 40	1	0.76
SEGUN DISPOSICION INVI	1	0.76
	<u>131</u>	<u>100o/o</u>
	TOTAL	131

Conclusión: La mayoría, el 69.47o/o, desean amortizar su vivienda con un pago de 5 a 10 quetzales mensuales.

De los 131 encuestados, 101 están dispuestos a trabajar en la construcción de su vivienda y 30 no lo están.

### MAZATENANGO

El 80.99o/o prefiere construcción directa y solo el 16.48o/o desea autoconstrucción. El 94.66o/o se manifiesta por mensualidades 6 a 10 quetzales las cuales están relacionadas con lo que pagan actualmente en alquiler.

Para esta situación el INVI recomienda la construcción de casa duplex con tres dormitorios como mínimo al observar la composición familiar.

No. de miembros	familias	o/o
1 - 2	49	6.90
3 - 4	260	36.61
5 - 6	240	33.81
7 - 8	108	15.22
9 - 10	47	6.62
11 - 12	6	0.84
	<hr/>	<hr/>
	TOTAL 710	100o/o

El 70.42o/o tiene de 3 a 6 miembros por familia.



**4 ANALISIS DE COSTOS Y ADECUACION  
DE CASAS CONSTRUIDAS POR EL I.N.V.I.**

Analizaremos someramente aquí las casas de los proyectos ya realizados por el INVI.

Sabemos que para llevar a cabo cada proyecto, el INVI ha hecho investigaciones exhaustivas para proveer el mejor tipo de vivienda en cada caso. Sin embargo, muchas veces, por razones ajenas al buen criterio de sus planificadores se ha caído en construir un solo tipo de vivienda, en cuanto a materiales, en todos los climas y regiones.

Por ejemplo en Zacapa existe una colonia con techos de canaleta duralita la cual no es óptima como protectora del calor solar.

Por otra parte, en Antigua Guatemala, Proyecto "Manchén" a las casas se les dotó de techo de teja que si bien es muy estética y armoniza con el tinte colonial de la ciudad, su protección térmica no es tan necesaria como lo sería en Zacapa.

Seguidamente calculamos los costos del INVI para casas tipo 3D-IP(A) construidas en la colonia 1o. de Julio.

Los resultados del cálculo fueron comparados con los de una compañía privada que construyó estas viviendas y son exactos.

Los costos resultantes para una casa terminada son:

EXACAVACION	Q. 17.28
CIMENTOS	259.90
MUROS	450.10
PUERTAS	72.00
VENTANAS	90.50
PISOS	52.35
TECHOS	220.00
ARTEFACTOS SANITARIOS	66.00
DRENAJES Y PLOMERIA	45.00
ELECTRICIDAD	67.00
COSTO TOTAL	Q.1340.13
IMPREVISTOS 10o/o	134.01

**TOTAL POR CASA Q.1474.14**

POR LO TANTO EL COSTO POR METRO CUADRADO SIN TOMAR EN CUENTA LA URBANIZACION NI EL VALOR DEL TERRENO ES DE: Q.27.00/M<sup>2</sup>.

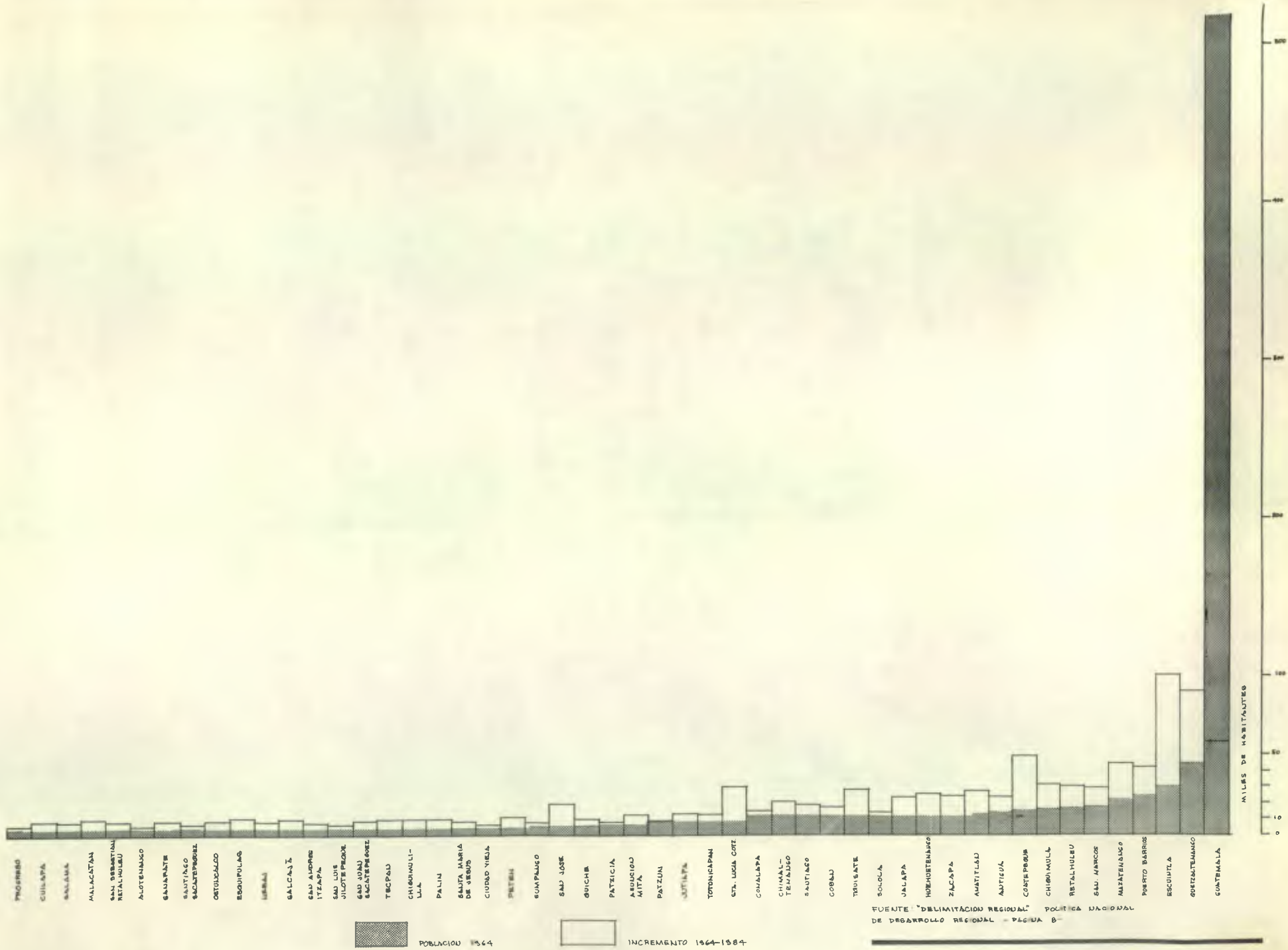
**5) URBANIZACION ACELERADA EN LOS DEPARTAMENTOS Y LA  
CONSIGUIENTE NECESIDAD DE CREAR NUEVAS UNIDADES  
HABITACIONALES**



En Guatemala, como en la mayoría de países en desarrollo, la urbanización es un fenómeno común.

Aunque en los países en proceso de desarrollo, la proporción de habitantes rurales es grande, la tendencia generalizada es la de las migraciones del campo hacia las áreas urbanas y semiurbanas.

En el cuadro siguiente vemos el crecimiento de las poblaciones departamentales y la consiguiente necesidad que existe de dotar a estas personas de una vivienda cómoda, adecuada a su medio y económica.



FUENTE "DELIMITACION REGIONAL" POLITICA NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL - PAGINA 8

POBLACION 1964

INCREMENTO 1964-1984

MILES DE HABITANTES

Según el gráfico podemos observar que las poblaciones de mayor crecimiento urbano son aquellas situadas en lugares calurosos con temperatura medias anuales de alrededor de 25°C. por lo que es importante planear un tipo de vivienda que se adapte a este tipo de condiciones y que proteja al usuario del rigor del clima.

## 6) BASES PARA LA DETERMINACION DE REGIONES QUE SE ELIGIERON

Guatemala es un país montañoso y por ende posee los más diversos climas debido a la diferencia de altitudes y a las corrientes de aire que ocurren por la presencia de los macizos montañosos.

Estas corrientes acarrearán nubes y frentes fríos que determinan la pluviosidad de las regiones que afectan.

Para la zonificación climática establecí las temperaturas máximas y mínimas más frecuentes que ocurren en cada región comprobándolas en las giras de encuesta de este trabajo. Se tomó en cuenta también la humedad del ambiente de cada región pues un factor que influye en la comodidad humana.

Es importante observar que los habitantes de regiones con climas extremos, son igualmente sensibles al frío o al calor que las personas provenientes de climas templados. Estas personas únicamente se han acostumbrado a proceder en sus actividades habituales aun con temperaturas incómodas. Esto, es muy importante pues si la vivienda diseñada para estas zonas posee la protección adecuada contra las temperaturas extremas, los usuarios obtendrán mayor descanso y confort pudiendo rendir más en sus actividades usuales. La temperatura, la altitud y la humedad del ambiente tienen relación dependiente entre sí en su influencia en la comodidad del hombre así: Una temperatura alta es más soportable en una altitud baja. Así mismo a menor humedad es mayor la capacidad de resistir una temperatura alta. Es por eso que en las zonas secas y bajas, las temperaturas altas son más soportables que en los parajes muy húmedos.

Esto llevó a clasificar las regiones en cuatro tipos principales sabiendo que dentro de ellas existen microclimas muy especiales y diferentes al de la región en general.

Para efectos de planes de construcción de vivienda se tomarán en cuenta las características especiales de cada zona y se clasificará esta dentro del marco de la región con características similares.

### CLASIFICACION:

#### a) REGION TEMPLADA

Comprende zonas de los 1000 y 1500 metros sobre el nivel del mar con lluvias de 1200 a 1700 mm. anuales y temperaturas promedio de 18 a 22°C.

**b) REGION FRIA HUMEDA Y SECA**

Nota: se toman juntas humeda y seca pues no encontramos diferencia entre las necesidades de construcción para un tipo y otro.

Comprende zonas de 1800 a 2500 y mas metros sobre el nivel del mar con lluvias desde 1200 hasta 2000 mm. anuales y temperaturas promedio de 14 a 18°C.

**c) REGION CALIDA SECA**

Comprende zonas de 0 a 1000 metros osbre el nivel del mar con lluvias de 400 a 1400 mm. anuales y temperaturas promedio de 25 a 30°C.

**d) REGION CALIDA HUMEDA**

Comprende zonas de 0 a 1000 metros sobre el nivel del mar con lluvias de 1900 a 4000 mm. anuales y temperaturas promedio de 25 a 30°C.

**ENTRE LAS REGIONES MENCIONADAS SE ELIGIERON  
POBLACIONES TIPO A SABER:**

**a) REGION TEMPLADA:**

San Luis Pueblo Nuevo en el Departamento de Sacatepéquez  
 Latitud Norte 14° 36'  
 Longitud 91° 10' WG  
 1705 metros sobre el nivel del mar  
 1400 mm promedio de lluvia anual.  
 Temperatura media anual: 19°C. Máxima 26°C. Mínima 2°C.

**b) REGION FRIA HUMEDA Y SECA**

Nebaj en el Departamento del Quiché  
 Latitud Norte 15° 27'  
 Longitud 91° 11' WG  
 2380 metros sobre el nivel del mar  
 1800 mm lluvia anual  
 Temperatura media anual: 17°C. Máxima 24°C. Mínima 0°C.

**c) REGION CALIDA SECA**

Aldea Mayuelas en el departamento de Zacapa.

Latitud Norte 15° 10'

Longitud 89° 36' WG.

155 metros sobre el nivel del mar

1400 mm promedio de lluvia anual.

Temperatura media anual: 25°C. Máxima 38°C. Mínima 15°C.

**d) REGION CALIDA HUMEDA**

Aldea "El Lobo" en el departamento de Zacapa - Izabal

Latitud Norte 15° 15'

Longitud 89° 40' WG.

70 metros sobre el nivel del mar

1800 mm promedio de lluvia anual

Temperatura media anual: 23°C. Máxima 38°C. Mínima 12°C.

Se eligieron las poblaciones mencionadas por las razones siguientes:

**a) REGION TEMPLADA, San Luis Pueblo Nuevo.**

Como su nombre lo indica, es una población nueva fundada por aproximadamente 100 jefes de familia provenientes de San Luis las Carretas, una población cercana. Estas personas abandonaron su sitio original por temor a las correntadas producidas por la lluvia a causa de la deforestación del cerro de pastores. Otra razón por la que emigraron de San Luis las Carretas fue porque ya no había espacio para la expansión del pueblo y el número de habitantes seguía en aumento.

San Luis Pueblo Nuevo fue fundado y trazado durante el gobierno de Ydigoras Fuentes. La totalidad de las viviendas fue construida por los mismos adjudicatarios de los lotes sin más recursos que el barro del suelo y la madera de los bosques cercanos. El trazo de la población no obedece a la mejor orientación ya que el clima es benigno y no fue necesario tomar en cuenta este factor.

Otra razón por la que se eligió esta población es que las viviendas están construidas con idea de perpetuidad por tener los propietarios la seguridad sobre la posesión de los terrenos.

San Luis Pueblo Nuevo es un conglomerado ordenado ya que cada lote fue medido antes de otorgarlo por lo que se pudo observar con claridad la idiosincracia de los habitantes y su deseo de relación con los vecinos. De aquí se pudo formar una idea de los deseos de unión o aislamiento entre las viviendas.

La existencia de una red de agua potable nos indicó la forma usual de la disposición de los servicios elegida por los usuarios.

La facilidad de adquisición de materiales modernos dio una idea clara de hasta donde estos son deseados y de las razones para descartarlos.

Siendo una región plana que se encuentra en los límites del valle de Chimaltenango, los vientos son intensos sobre todo en Octubre y Noviembre. Se pudieron observar las medidas protectoras tomadas.

Por otra parte esta población se encuentra en una región de sismos frecuentes y se pudo ver claramente la resistencia de los elementos empleados.

#### **b) REGION FRIA, HUMEDA Y SECA. Nebaj, Quiché.**

Se eligió esta población en parte por razones opuestas a San Luis Pueblo Nuevo Ya que es un pueblo aislado por su lejanía y existe la necesidad de usar, en lo posible, los recursos locales.

Por ser una región definitivamente húmeda, la necesidad de resolver los problemas que esta condición acarrea es muy visible y fácil de estudiar.

La ciudad es relativamente antigua y por ende puede observarse la evolución de las técnicas y la duración de los diversos componentes de la vivienda.

Las viviendas encuestadas, en su mayoría, no estaban dentro del pueblo sino aledañas a él por lo que su orientación obedece, en parte, a razones de comodidad.

La población "urbana" está constituida, casi en su totalidad, por el grupo no indígena que es el que según estudios del INVI es quien más solicita los servicios de esa institución para que se les provea de vivienda.

Las razones antes expuestas me inclinaron a efectuar esta parte del estudio en aquella región.

**c) REGION CALIDA SECA Mayuelas, Zacapa.**

Elegí esta aldea pues tiene las características de una región calificada como seca y la orientación de sus viviendas obedece a razones de confort.

Tiene acceso al uso de materiales modernos como el block, la lámina de asbesto-cemento etc.

Se puede notar claramente hasta que punto estos materiales son deseados por los propietarios de vivienda en el área.

Se encuentra en el límite de región seca y los vientos son fuertes.

Hay viviendas de diversas épocas, principalmente dos: antes y después de la construcción de la carretera al Atlántico.

**d) REGION CALIDA HUMEDA, Aldea "El Lobo".**

Aunque la zona en que se encuentra esta población no es tan lluviosa como otras más cercanas a Puerto Barrios, elegí esta aldea pues es donde encontré un grupo de viviendas mas acabadas y con intención de larga duración.

La región presenta la dificultad de la manufactura de adobe en la época de lluvias que en este lugar son copiosas.

La orientación de las viviendas obedece, en la mayoría de los casos a razones de confort.

La elección de materiales para la construcción responde plenamente al factor comodidad pues pudiendo económicamente los habitantes elegir materiales modernos, han usado elementos tradicionales como la teja, el bahareque y el adobe por dar como resultado una vivienda más confortable y a bajo costo.

Para este trabajo se tomaron 15 viviendas representativas de cada población elegida. Se enfocó la encuesta más que todo sobre el aspecto físico de la vivienda ya que otros renglones como ocupación, analfabetismo, salubridad etc. ya han sido ampliamente analizados por diversas entidades entre ellas la dirección general de estadística.

LA BOLETA DE ENCUESTA USADA FUE LA SIGUIENTE:



SECTOR  
LUGAR Y FECHA  
INFORMANTE

A) ADECUACION Y CONFORT

- 1) Forma de construcción: 1 cuerpo      Varios cuerpos  
2) ¿Qué defectos principales encuentra a su vivienda?

Porqué no los supera? razones: escasez de material      Escasez  
de mano de obra      falta de recursos económicos

- 3) Tenencia de la vivienda: a) Propia      b) Alquilada      c) Arrendada  
d) Otro  
4) Número de dormitorios      Número de miembros en la familia.  
5) De que enfermedades sufren más frecuentemente

Que animales los han picado dentro de la vivienda y que plagas tienen en ella

- 6) Número de puertas      Iluminación B R M  
Número de ventanas      Ventilación B R M  
Estimación sobre aislamiento térmico: Temperatura en el exterior      temperatura en el interior

Observaciones

- 7) Si la ventilación o la iluminación son inadecuadas ¿Por qué no tiene más ventanas o puertas?

7a) Tipos de cubierta

	Cuerpos					
Aguas	1	2	3	4	5	6
Un agua						
Dos aguas						
Tres aguas						
Cuatro Aguas						

8) Análisis de los materiales empleados

MATERIALES

CUERPOS

1 2 3 4 5 6

sin cemento  
**C**IMIENTOS Piedra  
 Ladrillo  
 Adobe  
 Otro  
 Bahareque  
**S**BAMBÚ Bambú  
**P**AREDES Caña  
 Adobe  
 Ladrillo  
 Otro  
**P**ISOS Tierra  
 Tierra tratada  
 Ladrillo  
 Otro  
 Paja  
 Palma  
**T**ECHOS Teja  
 Lámina galvanizada  
 Lámina de asbesto-cemento  
 Otro

9) Servicios:

- a) Sanitarios: Foso Septico No hay  
 b) Alumbrado: Candil Lámpara Candela Otros  
 c) Combustible para cocinar: Leña Kerosena Otros  
 d) Agua: Uso general: Pozo Río Lluvia Manantial Otros  
 e) Lavado de ropa: Río Batea Pila Otros  
 f) Distancia aproximada a la fuente Mts.  
 g) Secado de ropa  
 h) Lugar de baño

10) Que construcción anexa cree necesaria y porqué no la ha construido

11) Que mejoras le gustaría hacer a su vivienda

12) Cuál vivienda le parece la mejor de este pueblo o caserío y porqué.

## B) COSTOS Y TIEMPOS DE CONSTRUCCION

- 1) Valor aproximado o jornales empleados en hacer cada una de las etapas siguientes (estimar costo y tiempo por M<sup>2</sup>).

ETAPA	COSTO POR M <sup>2</sup> 0 POR UNIDAD	TIEMPO POR M <sup>2</sup> 0 POR UNIDAD
Cimientos		
Muros		
Pisos		
Puertas		
Ventanas		
Techos		

- 2) Cuantos adobes calcula hacer en un día y cuanto cobraría por el jornal
- 3) Trabajaría largo tiempo en una compañía fuerte con un contrato seguro haciendo adobes, paredes etc. SI NO  
Por qué?
- 4) Cree que se encuentre gente suficiente para construir viviendas en gran escala? SI NO ¿Por qué?
- 5) De esta casa que material es el que más cuesta conseguir y por qué?
- 6) En que precio vendería Ud. su casa
- 7) En cuanto tiempo construiría otra igual
- (Sacar resumen de costo y tiempo por M<sup>2</sup>)

## C DURABILIDAD

- 1) Tiempo de construida la vivienda Años.
- 2) Tiempo de vivir en ella Años.
- 3) De lo que hace que Ud. vive aquí, ¿qué cambios o repaciones ha sido necesario efectuarle?
- 4) ¿Qué parte de la casa es la que hay que cambiar o reparar más frecuentemente?
- 5) Porqué? que agentes la dañan
- 6) Si es así, ¿porqué no usa otro material u otro método? Razones:
- De comodidad (confort)
  - Facilidad de adquisición
  - Facilidad de Construcción
  - Tradición
  - Razones económicas

D) METODOS DE CONSTRUCCION

- 1) Ud mismo construyó su vivienda SI NO
- 2) Cuanto le cobraron por hacerla: Materiales Q. Mano de Obra Q. Costo total
- 3) La podría haber hecho Ud. mismo SI NO
- 4) Cuando se decidió a hacerla: a) Al tener dinero suficiente al unirse Cuando Ud. se radicó aquí La compró hecha
- 5) Que mejoras piensa efectuarle?
- 6) Mejoras recomendadas por el encuestador:

E) ASPECTO SOCIAL: COMPOSICION FAMILIAR

PADRE MADRE ABUELOS ABUELAS TIOS TIAS HIJOS HIJAS OTROS TOTAL

F) CROQUIS DE LA VIVIENDA ENCUESTADA

Hubo algunas respuestas que fueron difíciles de obtener porque el encuestado generalmente no las sabía o no tenía una idea clara y fue necesario interpretar. Por ejemplo en la pregunta ¿qué construcción anexa cree necesaria? las respuestas no fueron muy concisas y en algunos casos la respuesta se encaminó a otras esferas como “otra casa para alquilarla” “una tienda”, etc.

También en el renglón “C” en la pregunta ¿Cuándo se decidió a hacerla? , las respuestas eran un poco vagas.

Por lo demás la papeleta funcionó bien y estoy seguro que llenó a cabalidad su cometido.



III REGION TEMPLADA

- 1) Investigación de campo y su análisis
- 2) Conclusiones y recomendaciones
- 3) Criterio de Diseño
- 4) Diseño Típico
- 5) Especificaciones para la casa propuesta
- 6) Presupuesto y tiempo de erección.
- 7) Sugerencias sobre el sistema de trabajo



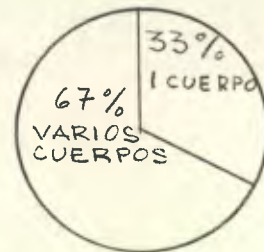


## ANALISIS DE LOS RESULTADOS

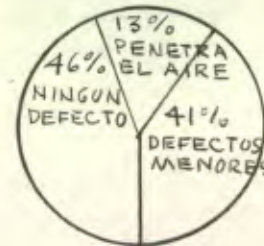
## a) REGION TEMPLADA, San Luis Pueblo Nuevo.

Aspectos analizados

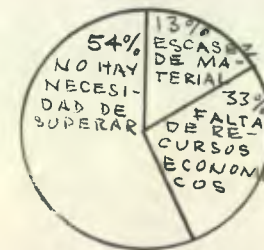
## a) adecuación y confort



Forma de construcción



Defectos principales



Porqué no son superados.

## COMENTARIO

Por razones de comodidad y privacidad se utilizó la construcción en varios cuerpos separando principalmente la cocina. En este caso se tomó esa decisión debido al uso generalizado de la leña y al humo que esta produce.

Los cuerpos que hayamos siempre separados fueron la letrina y la troja cuando estas existían.

La protección contra el viento en esta región es muy importante. Los otros defectos que manifestaron encontrar los propietarios se refirieron principalmente a que la vivienda era baja, pequeña, vieja, etc.

Estos otros defectos no los consideré de importancia para este trabajo.

La falta de recursos económicos no es importante pues para estas casas el propietario debió invertir en un solo pago, la totalidad del valor de la casa. La falta de materiales manifestada se refiere a que estos no pudieron ser obtenidos directamente por el constructor en el campo pero se notó claramente que estos si pueden ser obtenidos por una empresa constructora organizada. Tal es el caso de la madera.

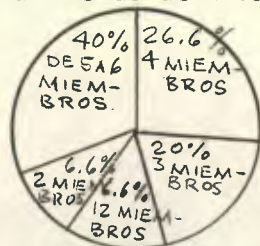
## COMENTARIO



Tenencia de la vivienda



Número de dormitorios



Número de miembros de la familia.

Vemos que la totalidad de los encuestados poseen casa propia lo que da una idea clara del deseo de poseer vivienda en propiedad y de aprovechar cualquier oportunidad que se presente para lograrlo. Considero este dato útil pues se ve que existirá un buen mercado para la vivienda construida en serie por alguna entidad o empresa.

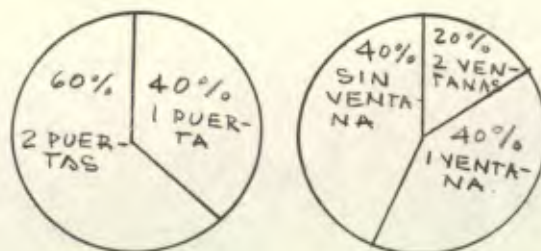
La mayoría tiene un solo dormitorio pero esto no es significativo ya que se usa este tipo de solución por facilidad de construcción y por la tradición derivada del rancho o "cuarto redondo".

El 66% tiene de 4 a 6 miembros en la familia y solo el 6.6% tiene más de 6 por lo que el diseño será hecho para este 66% teniendo la seguridad de dar una buena solución.

## Aspectos analizados

Enfermedades sufridas mas frecuentemente en relación con el sistema de vivienda.

Animales que los han picado dentro de la vivienda



Número de puertas. Número de ventanas

## COMENTARIO

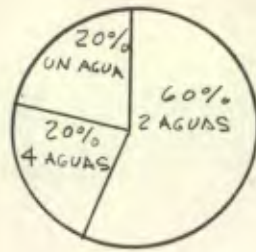
El 100o/o manifestó padecer frecuentemente de gripe y enfermedades intestinales. Considero que la vivienda podría aliviar algunos de estos aspectos al ser más higiénica y al no permitir la entrada de corrientes de aire.

Una construcción más adecuada de cocina y letrinas ayudará a combatir las enfermedades de índole intestinal y esto debe ir unido a programas de instrucción y cursillos sobre higiene.

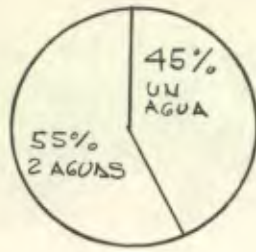
Considero que la vivienda en sí, los materiales empleados y los acabados pueden contribuir a la eliminación de algunas plagas al no permitir su reproducción evitando rincones e intersticios. Aquí también los programas de salubridad serán de gran ayuda.

Los datos en cuanto al número de puertas y ventanas no significan el ideal ya que estas viviendas fueron construidas sin planos y con escasos recursos económicos. Las puertas y ventanas son elementos caros.

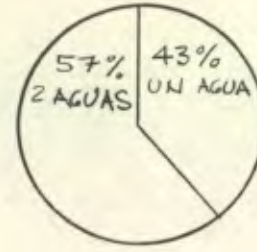
Aspectos analizados  
Tipos de cubierta.



Vivienda



Cocina

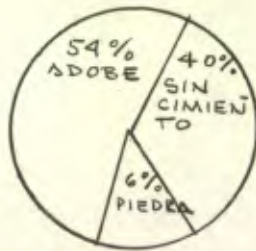


Troja

COMENTARIO

El techo de un agua se usó en los ambientes considerados de menor importancia y para techar elementos relativamente pequeños, con un máximo de 3 metros de luz. El techo de dos aguas es el más usado en esta región por ser el que más se presta a las necesidades de espacio, por ser de fácil construcción y por tradición.

Cimientos.



Piedra

Vivienda



Cocina



Troja

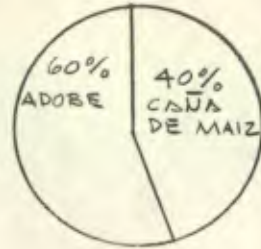
La ausencia de cimiento se debe a la que no es necesario en la troja por ser un elemento elevado del suelo.

La falta de este elemento en la cocina y la vivienda obedece únicamente a razones de escasez de recursos económicos y a que la única función del cimiento en estas construcciones es la de servir como elemento hidrofugo cuando es construido de piedra. El cimiento de adobe o terrón, a mi manera de ver es inútil.

Por supuesto, es necesario en cualquier construcción de adobe hacer una pequeña excavación para encontrar un suelo más firme.

Aspectos analizados  
Paredes

COMENTARIO



Vivienda



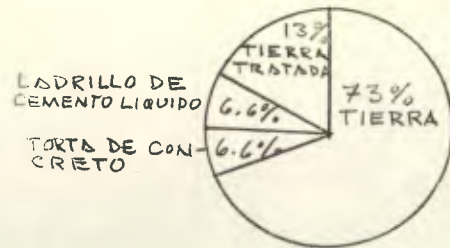
Cocina



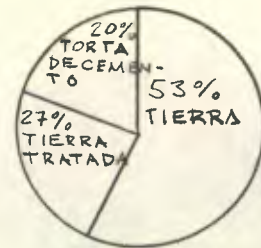
Troja

La caña de maíz es buena solución en la troja siempre que se le aplique algún impermeabilizante ya que el agua de lluvia es quien la daña haciendo necesario cambiarla cada 2 años como mínimo. El adobe fue el elemento más cómodo y funcional en estas viviendas. Es el más económico considerando el factor costo/duración.

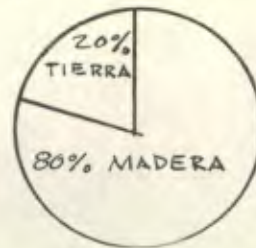
Pisos



Vivienda



Cocina



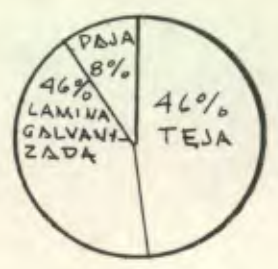
Troja

El piso de tierra no es una solución sino el resultado de ocupar rápidamente la vivienda después de construida y de la falta de recursos económicos. En algunas viviendas se usó aceite quemado de automóvil para tratar el piso pero el resultado no es bueno pues tiende a manchar todo lo que esté en contacto con el piso. Se usó ladrillo de cemento líquido en una sola vivienda y torta de cemento en otra siendo esta la mejor solución por ser económica y de rápida aplicación. La madera se utilizó exclusivamente en las trojas.

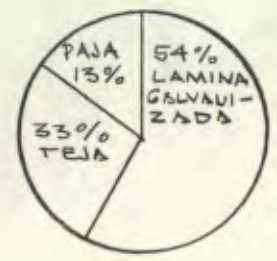
Aspectos analizados

COMENTARIO

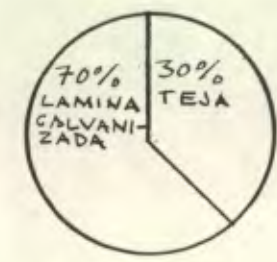
TECHOS



Vivienda



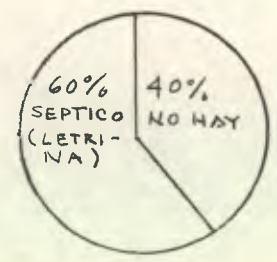
Cocina



Troja

La paja no es una solución durable en este clima, es necesario cambiarla por lo menos cada tres años. Tiene además la desventaja de que en ella proliferan toda clase de alimañas. La palma no existe en la región. En este clima es posible el uso de la lámina galvanizada ya que las temperaturas que ocurren no son extremas y por consiguiente la poca capacidad de aislamiento térmico de este material resulta de poca importancia. En la troja, la lámina galvanizada resulta deseable pues el calor producido evita la humedad en lo que se almacene. La lámina de asbesto-cemento no fue usada.

Servicios



Sanitarios

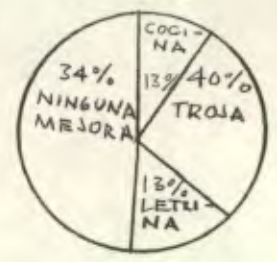
Noté que en estas comunidades semiorganizadas ya existe el deseo del uso de letrina y que los habitantes han respondido positivamente a las campañas del ministerio de Salud Pública y A.S.

Hay agua potable en todas las casas.

COMENTARIO

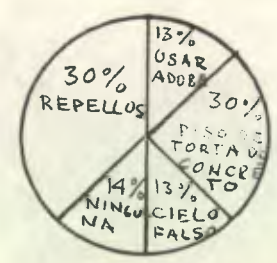
Aspectos analizados  
 Agua, General

Existe una red de agua potable en todas las casas.



La cocina separada es deseada por todos. La troja es un elemento discutible en el area urbana para donde este trabajo está destinado. Sólo el 13o/o de los encuestados manifestó su deseo por la letrina, pero este es un elemento indispensable. El 33o/o posee los elementos deseados o se conforma con lo que tiene.

Construcción anexa necesaria



Esto da una idea clara de lo que debe ser una casa para esta región.

Mejoras deseadas por el tenedor

## COSTOS Y TIEMPOS

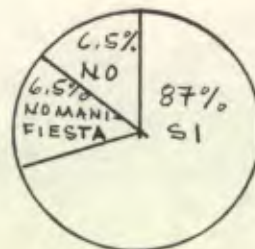
RESULTADO DEL PROMEDIO DE LOS COSTOS SUMINISTRADOS  
POR LAS PERSONAS ENCUESTADAS.

REGLON	COSTO POR UNIDAD	UNIDADES HECHAS EN DIAS/HOMBRE
Cimientos	Q. 0.13/metro lineal (adobe)	6.5 metros lineales
Muros	1.03/M <sup>2</sup> (adobe)	1.7 M <sup>2</sup>
Pisos	0.30/M <sup>2</sup> (cemento)	4.0 M <sup>2</sup>
Puertas	10.00/unidad	1/5 unidad
Ventanas	5.00/unidad	1/3 unidad
Techos	2.00/M <sup>2</sup> (teja y lámina)	3 M <sup>2</sup>
TOTAL POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCION	Q. 9.00/M <sup>2</sup>	1 M <sup>2</sup>

## PREGUNTAS GENERALES

## ASPECTOS ANALIZADOS

## COMENTARIO



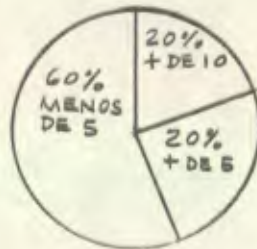
La mayoría manifiesta que estarían dispuestos a trabajar en la construcción de viviendas en serie utilizando los mismos métodos con que están hechas sus viviendas y bajo el mando de una compañía o institución encargada del asunto.

¿Se encontrará gente para este tipo de trabajo?



Porcentajes

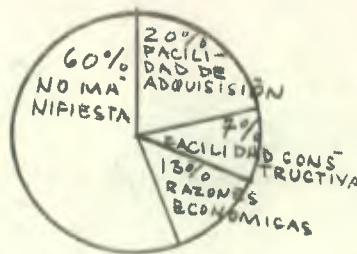
DURABILIDAD



COMENTARIO

Todas las viviendas son de construcción reciente. La durabilidad en general es buena sobre todo en casas de adobe con cubierta de teja.

Tiempo de construida en años



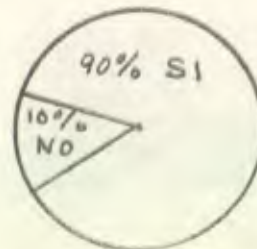
El 60o/o no manifestó al respecto de la razón de usar materiales poco durables.

El resto dijo haberlos usado por facilidad de adquisición, facilidad de construcción y por razones económicas.

Ninguno manifestó haber usado materiales por razones de comodidad (confort) de la casa.

Lo anterior es debido a lo benigno del clima ya que no es necesario protegerse del excesivo calor o frío.

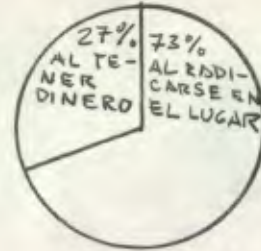
Razones de usar materiales poco durables.



¿Ud. mismo la hizo.

El 90o/o de los encuestados hicieron ellos mismos su vivienda lo que indica claramente que existe gran potencial de mano de obra de este tipo en la región.

## Aspectos analizados



¿Cuándo se decidió a construir?

## COMENTARIO

Aquí puede verse claramente el deseo de las personas de poseer casa propia ya que la han construido al radicarse o al tener dinero suficiente y sin la ayuda de ninguna institución.

De lo anterior deduzco que existe un gran mercado potencial para un tipo de vivienda barata y adecuada al medio de vida tradicional.

## MEJORAS SUGERIDAS POR EL ENCUESTADOR

- 1) Usar adobe en los muros
- 2) Uso de un cielo falso del material más adecuado
- 3) Repellar siempre los muros de adobe o usar una pintura adecuada que evite la erosión.
- 4) Usar un cemento hidrófugo en todos los casos
- 5) Emplear piso de torta de concreto
- 6) Mejorar o al menos planear la disposición en planta antes de construir
- 7) Planear una buena iluminación y ventilación.

## REGION TEMPLADA: SAN LUIS PUEBLO NUEVO

## CONCLUSIONES:

- 1) El tipo de vivienda encontrado es adecuado a las **necesidades** del habitante aunque carece, en gran parte, de **servicios sanitarios**.
- 2) Los costos por metro cuadrado de construcción son **bajos** en relación con las construcciones del INVI:  
 Costo encontrado: Q.9.00/m<sup>2</sup>  
 Costo INVI Q.27.00/m<sup>2</sup> sin tomar en cuenta costo terreno y urbanización.

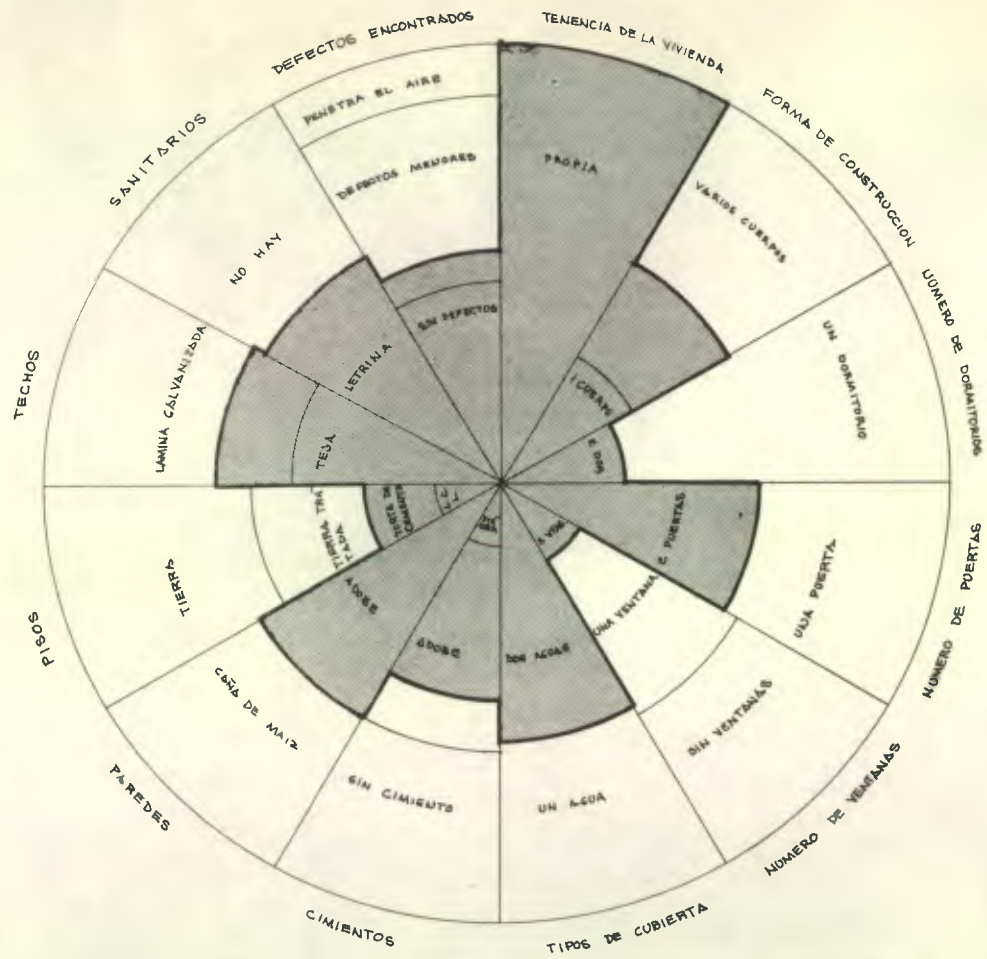
- 3) Los defectos encontrados son fácilmente superables.
- 4) El tipo de construcción incide en el padecimiento de algunas enfermedades y plagas.
- 5) El tipo de cubierta más adecuado es el de dos aguas.
- 6) El adobe es el elemento constructivo más adecuado para muros.
- 7) La teja y la lámina galvanizada pueden ser empleadas en esta zona siendo superior la teja por su aislamiento térmico.
- 8) La cocina y la letrina deben ser elementos separados del área de vivienda
- 9) La mayoría de las personas están dispuestas a trabajar en este tipo de construcción.
- 10) La durabilidad es más que aceptable.

## RECOMENDACIONES


Para la construcción de viviendas en serie para esta zona o zonas con características climáticas, geológicas, topográficas y sociales similares deberá tomarse en cuenta para el diseño las siguientes recomendaciones:

- 1) Planear los elementos separados o diseñar en tal forma que haya una separación entre ellos (cocina-vivienda-letrina)
- 2) En el conjunto dar suficiente aislamiento a una vivienda de otra.
- 3) Tomar en cuenta la incidencia del viento y contemplar la protección de este. Así mismo tomar en cuenta la orientación de la vivienda respecto a los puntos cardinales y a la dirección del viento dominante.
- 4) Que los trabajos se organicen de tal manera que la vivienda quede en propiedad al usuario a plazo corto empleando la mano de obra local.
- 5) Evitar las ranuras e intersticios en la vivienda para la erradicación de plagas.
- 6) Diseñar la vivienda con tres dormitorios y la posibilidad de agregar uno más.
- 7) Planear la iluminación y ventilación de tal forma que se utilicen el menor número de puertas y ventanas ya que estos elementos son caros.
- 8) Emplear el techo de dos aguas.
- 9) Diseñar un cimiento hidrofugo a base de terrón o piedra para usar el más adecuado según la facilidad de obtención de materiales en la región.
- 10) Usar adobe en los muros. Si fuera posible añadir cal y cemento a la mezcla con que se fabrica el adobe aunque esto no es indispensable.
- 11) Emplear el piso de torta de cemento.
- 12) Es obvio que las viviendas diseñadas estarán dotadas de los más elementales servicios.
- 13) En cada lote dejar previsto un espacio para la construcción de troja, gallinero, chiquero, etc.
- 14) Repellar todos los muros o usar una pintura hidrorrepelente.

REGION TEMPLADA



análisis cuantitativo


 ACEPTABLE


 DEFICIENTE

FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO

3) CRITERIO DE DISEÑO

Se pensó en construir únicamente la vivienda en si dejando a criterio del futuro propietario la localización de la troja, gallinero o chiquero ya que la construcción de elementos resultaría más costosa si la hiciera la empresa encargada de la erección de las viviendas.

Se pensó además que paulatinamente los propietarios irán construyendo estos elementos según sus necesidades.

Para la solución en planta se pensó en una vivienda que se adaptara sin complicaciones al techo de dos aguas y diera una casa compacta con posibilidad de expansión en el área de dormitorios como resultado.

Se separaron tres áreas principales:

- a) Área de dormitorios
- b) Comedor estar
- c) Cocina
- d) Baño

Debido a lo observado en la encuesta practicada, se dispusieron las casas con un frente grande hacia la calle lo que facilita la interrelación de los habitantes.

La solución no es típica de una casa "mínima" que es lo que se ha tratado de evitar desde el principio de este trabajo.

La disposición de los elementos responde a la observada en las viviendas encuestadas durante las giras de investigación.

Aunque durante la encuesta se llegó a la conclusión que era conveniente el uso de un cielo falso, se suprimió este elemento por su costo elevado y se pensó que quienes deseen tener esta comodidad pueden irlo colocando a medida de sus posibilidades cuando ya estén habitando la vivienda.

Además con el uso de la teja como elemento cobertor, el cielo falso tiene poca utilidad en su caracter de aislante térmico.

**ELEMENTOS TOMADOS DE LA CASA RURAL**

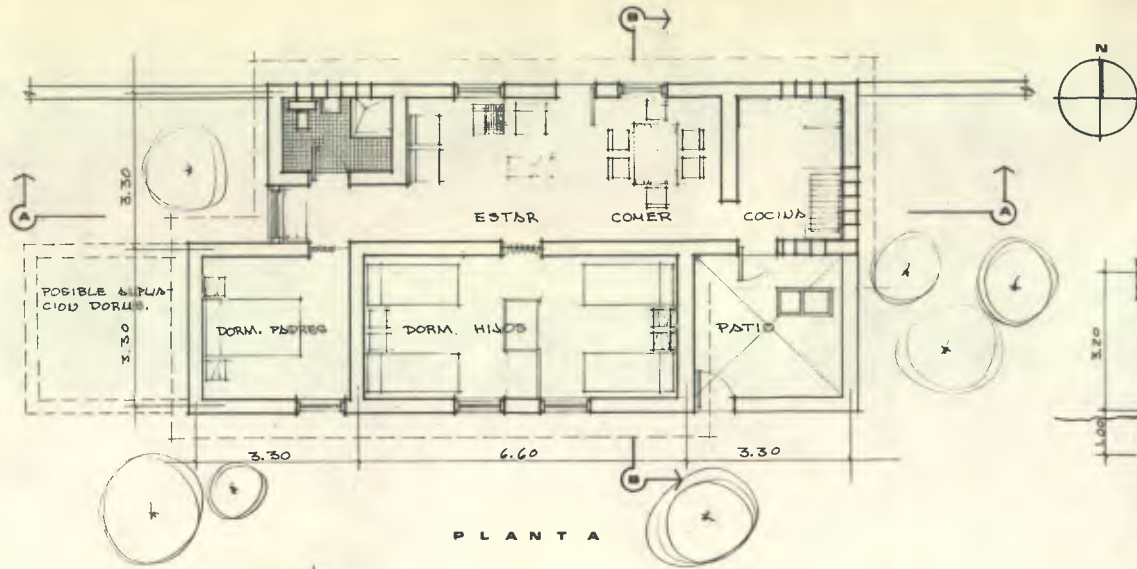
- a) Muros de adobe
- b) Techo de teja
- c) Cubierta de dos aguas
- d) Tipos de puertas y ventanas
- e) Disposición de algunos elementos en planta

**ELEMENTOS INTRODUCIDOS**

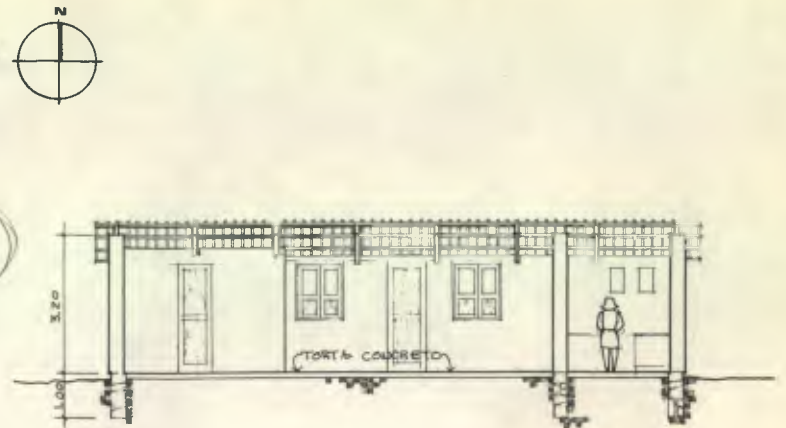
- a) Repellos con pintura hidropelente
- b) Pisos de torta de concreto
- c) Sanitarios y ducha
- d) Electricidad.



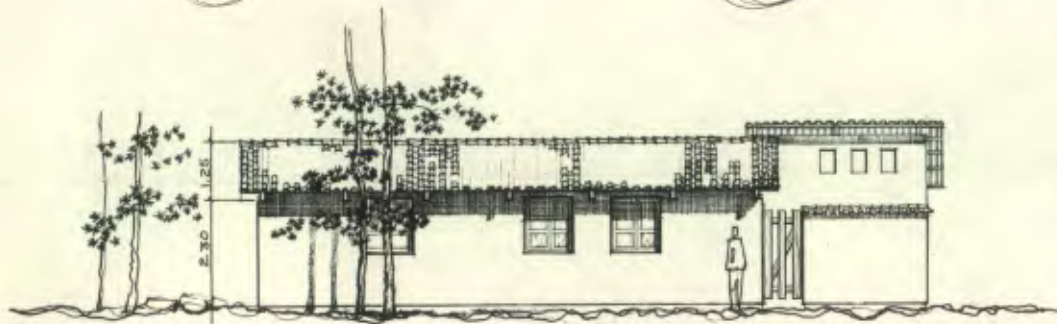
DISEÑO PARA REGION TEMPLADA



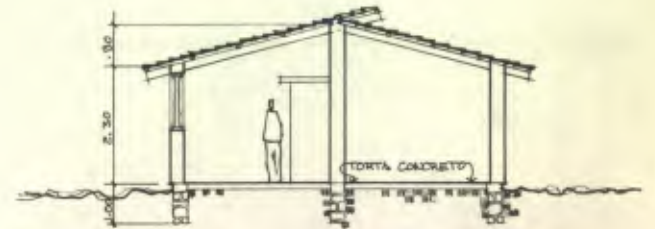
PLANTA



CORTE A-A

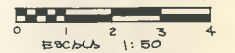


ELEVACION POSTERIOR



CORTE B-B

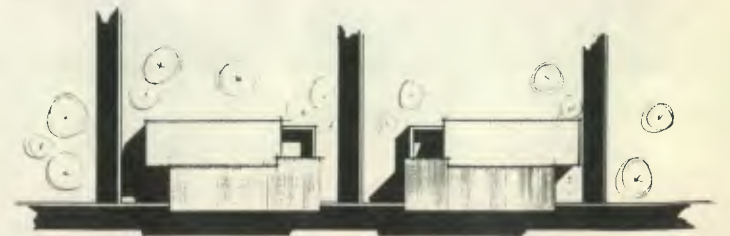
ESCALA GRAFICA GENERAL



ESCALA 1:50

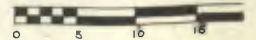


ELEVACION LATERAL



ESQUEMA DE GRUPO

ESCALA GRAFICA



ESCALA 1:200

**5) ESPECIFICACIONES**

- 1) Se construirán los cimientos de piedra y mezcla o terrón y mezcla utilizando siempre en la mencionada mezcla por lo menos un 10o/o en peso de cemento.  
Se preferirá en todos los casos el uso de la piedra y solo cuanto la dificultad para obtenerla sea insalvable se recurrirá al terrón de "talpetate".
- 2) Los muros serán de adobe de las dimensiones que se utilicen en la región y hechos con los métodos tradicionales.  
Dichos adobes serán unidos entre si con barro.
- 3) Los pisos serán de torta de concreto pobre con un espesor mínimo de cinco centímetros y el acabado final será un alisado con cemento puro.
- 4) Toda la madera a utilizar será tratada con pentaclorofenol disuelto en aceite diesel en una proporción de 1 : 10 y aplicado cuando la madera esté completamente seca.
- 5) Las bandas principales de la teja de cubierta serán unidas con mezcla arena-cal. Toda la teja será sumergida en una mezcla de gas kerosene con parafina en una proporción de 5:1 en peso antes de su colocación y cuando dicha teja se encuentre seca.
- 6) Todos los repellos serán de mezcla de cal-arena y los exteriores serán pintados con pintura de tipo "latex" hidropelote para exteriores.  
Antes de la aplicación de los repellos se practicará un "picado" en los muros para asegurar su adhesión.
- 7) Las puertas y ventanas serán fabricadas en la localidad con los métodos tradicionales y la madera que exista en la región.  
Estos elementos también serán pintados con pentaclorofenol-diesel en la proporción 1:10.
- 8) Toda la instalación eléctrica irá protegida por tubos de polivinilo o similar.

**6) PRESUPUESTO**

## COSTOS Y TIEMPOS DE ERECCION

REGLON	COSTO	TIEMPOS EN DIAS/HOMBRES
CIMIENTOS	Q. 56.30	14.07
MUROS	173.65	99.00
TECHOS	190.08	31.68
PISOS	18.50	6.00
REPELLOS	168.60	-----
PUERTAS	40.00	-----
VENTANAS	30.00	15.00
SANITARIOS	120.00	-----
DRENAJES	38.26	
ELECTRICIDAD	56.20	
	<hr/>	<hr/>
COSTO TOTAL	891.59	TIEMPO TOTAL CON 1 HOMBRE (ESTIMADO) 207.75 DIAS
10o/o GASTOS ADMINISTRATIVOS	89.15	
10o/o IMPREVISTOS	98.07	
	<hr/>	
TOTAL	Q.1078.81	AREA CONSTRUIDA 75.93 M <sup>2</sup>

COSTO POR METRO CUADRADO Q. 14.20

### RECOMENDACIONES SOBRE METODOS DE TRABAJO

- 1) Llevar a cabo la urbanización por los métodos más económicos disponibles para el caso.
- 2) Construir los cimientos y elaborar el adobe empleando a los futuros propietarios y/o personas de la región considerando la posibilidad de pagar parte del salario en viveres y ropa a bajo costo.
- 3) Aprovechar la época seca para esta operación.
- 4) Llevar a cabo la erección de los muros aprovechando siempre la época de Noviembre a Mayo o la estación más seca de la zona.
- 5) Techar las viviendas empleando madera aserrada en el punto para emplear mayor mano de obra local u obtenerla en aserraderos cercanos si fuera posible y ventajoso para el caso particular. (Los costos por unidad son los mismos).
- 6) Terminar repellos, instalar sanitarios, electricidad, etc. en cualquier época y cuando la casa esté techada.
- 7) Erigir "tejas" en el punto y emplear así la mano de obra local al máximo aportando de esta manera mayores fondos a los usuarios y habitantes de la zona en general.



IV REGION FRIA HUMEDA Y SECA

- 1) Investigación de campo y su análisis
- 2) Conclusiones y recomendaciones
- 3) Criterio de Diseño
- 4) Diseño típico
- 5) Especificaciones para la casa propuesta
- 6) Presupuesto y tiempo de erección
- 7) Sugerencias sobre el sistema de trabajo



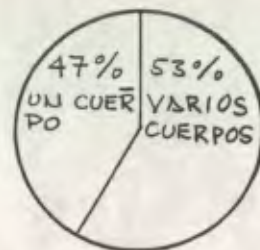
1) Investigación de campo y su análisis



## b) REGION FRIA, HUMEDA Y SECA, Nebaj, Quiché.

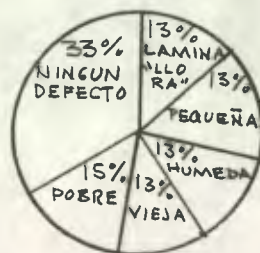
Aspectos analizados  
Adecuación y confort

COMENTARIO



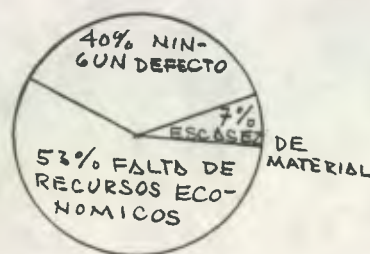
El 53o/o de las viviendas encuestadas fueron de varios cuerpos, el 47o/o, de un cuerpo. Observamos que la influencia del clima frío es marcada y el porcentaje de viviendas de un cuerpo es mayor. Interpreto que el habitante trata instintivamente de agrupar sus elementos de construcción para protegerse del frío.

Forma de construcción



El 33o/o de los encuestados manifestó no encontrar defectos en su vivienda. Un defecto interesante de observar es que el "goteo" de la lámina galvanizada debido a la condensación del vapor de agua es un problema grave en estas regiones sobre todo en los lugares más húmedos. El resto de los defectos encontrados por el propietario se refieren más que todo a el estado de la vivienda y no a su construcción a excepción de los que declararon que era pequeña.

Perfectos encontrados



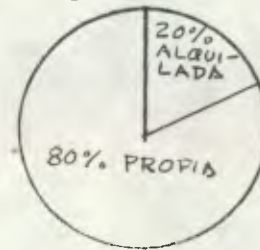
Los defectos encontrados no son superados por diversas razones.

La mayoría, el 53o/o manifestó no superarlos por escasez de recursos económicos aspecto que puede ser superado al construirse las viviendas bajo un plan de pago a plazos.

Solo el 7o/o manifestó encontrar dificultad en la obtención de materiales.

Porqué no son superados los defectos?

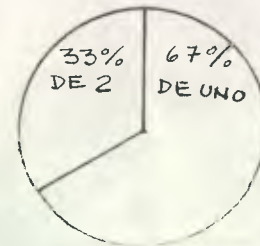
## Aspectos analizados



Tenencia de la vivienda.

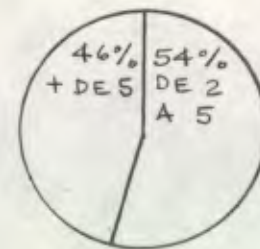
## COMENTARIO

El 80% de los encuestados posee vivienda en propiedad y ha sido, en su mayor parte, construida por él mismo lo que indica que existe la posibilidad de llevar a cabo programas de autoconstrucción con aporte económico inicial del propietario.



Número de dormitorios

La falta de dormitorios obedece únicamente a la escasez de recursos económicos y a la tradición del "cuarto redondo" de los ranchos primitivos.



Número de miembros por familia.

La mayoría de los encuestados tiene de 2 a 5 miembros por familia y el promedio es de 6.37 miembros, cifra que coincide con los datos de la Dirección General de Estadística.

La vivienda para esta región podrá ser diseñada para un promedio de 5 miembros.

## COMENTARIO

## Aspectos analizados

La gripe y el reuma obedecen a condiciones de la vivienda en la mayoría de los casos.

Las enfermedades intestinales a la falta de higiene y, en forma indirecta a la vivienda.

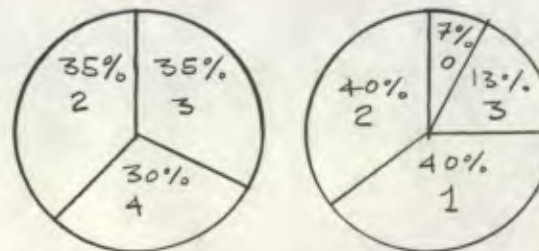
## Enfermedades sufridas mas frecuentemente

Las moscas son producto de falta de servicios de recolección de basura y de la tenencia de animales cerca de la vivienda o en ella misma.

La forma de construcción puede ayudar a la disminución de algunas plagas evitando los intersticios donde puedan proliferar los insectos.

El problema de moscas y zancudos es más complejo y debe atacarse através de programas de saneamiento.

## Plagas existentes.



Número de puertas      Número de ventanas

El número de puertas o ventanas no influye en la iluminación o ventilación.

Estas son consecuencia del tamaño y ubicación de las puertas y ventanas.

## COMENTARIO

Las viviendas con techo de lámina galvanizada mostraron una temperatura de 2°C. mayor en su interior que las de cubierta de teja.

## TIPOS DE CUBIERTA

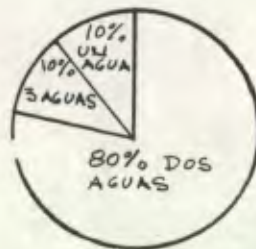
El techo de un agua se relegó para los ambientes de menor importancia. El techo de dos aguas fue el más usado por su adecuación y facilidad constructiva. Solo hubo un caso de vivienda con techo de tres aguas.

Las personas encuestadas consideraron en todos los casos que la vivienda debe ser el elemento más sólido.

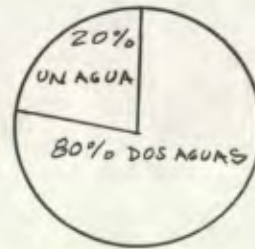
El 33% usó piedra para el cimiento de su vivienda, este dato es importante pues la piedra es escasa en la región lo que indica que este tipo de cimiento es muy deseado por su solidez, duración y sobre todo por su impermeabilidad.

Insisto que el adobe no forma un buen cimiento por no ser repelente a la humedad.

El uso del cimiento de terrón podría estudiarse para crear un elemento hidrofugo al mezclarlo con cemento y piedra en las regiones donde esta sea escasa.

Aspectos analizados  
aislamientos térmico

Vivienda

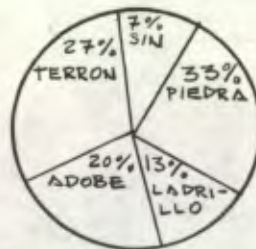


Cocina

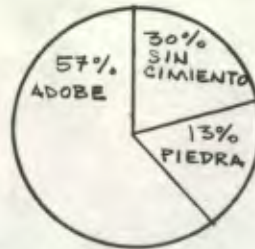


Troja

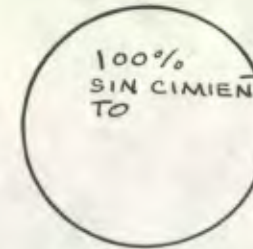
## Cimientos



Vivienda



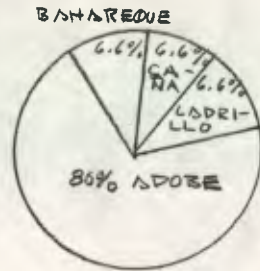
Cocina



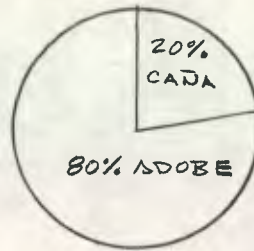
Troja

Aspectos analizados

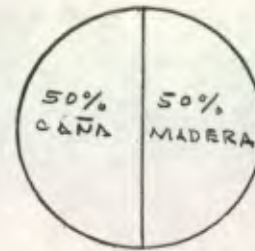
COMENTARIO



Vivienda

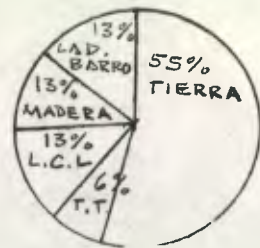


Cocina



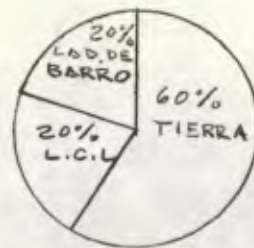
Troja

PISOS

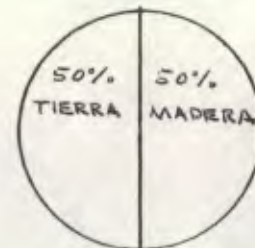


1.c.1. = ladrillo de cemento líquido

Vivienda



Cocina



Troja

La poca duración del bahareque lo confina a un uso muy limitado. La madera dura para su armazón es escasa en la zona.

La caña fue utilizada solo en viviendas de personas de muy escasos recursos o en construcciones provisionales.

El adobe fue el elemento constructivo más difundido.

El ladrillo es un elemento caro y difícil de fabricar en el sitio de la construcción habiendo necesidad de transportarlo por lo que su uso fue limitado.

La madera se usó en el 50o/o de las trojas.

El hecho de dejar pisos de tierra no obedece a ninguna razón práctica sino únicamente a la falta de interés de los propietarios y a la escasez de recursos económicos.

En el 70/o de las viviendas encuestadas se usó cebo industrial para tratar la tierra evitando el polvo.

En algunas de las viviendas más lujosas se usó el ladrillo de cemento líquido pero su alto costo no lo hace recomendable.

También se empleó madera para protegerse de la humedad.

El ladrillo de barro cocido no es recomendable por su susceptibilidad al desgaste y por absorber humedad.

La torta de concreto sigue siendo el elemento más aconsejable para su uso en pisos para esta zona.

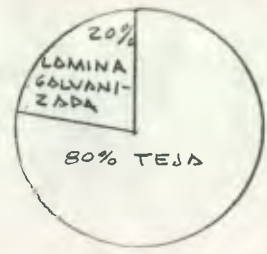
Aspectos analizados

COMENTARIO

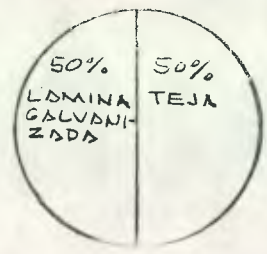
TECHOS



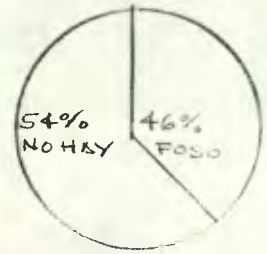
Vivienda



Cocina



Troja



SERVICIOS

La teja fue el elemento que juzgué mas apropiado para la zona por ser un buen aislante térmico que tiende a mantener una temperatura uniforme en el interior de la casa.

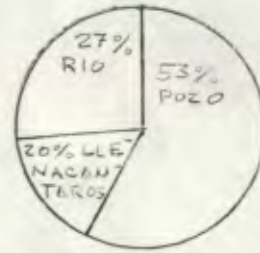
Sería conveniente efectuarle un tratamiento con parafina y kerosen para impermeabilizarla.

La lámina galvanizada no es aconsejable en esta zona pues por la gran cantidad de humedad en el ambiente, la lámina gotea en exeso en el interior de la vivienda al condensarse el vapor de agua al contacto con ella por lo frío del clima.

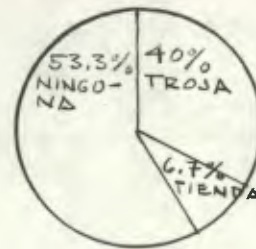
El servicio sanitario es una necesidad primordial y se observó que cuando existe, siempre se encuentra retirado de la vivienda por razones de costumbre e higiene.



## Aspectos analizados



## Construcción anexa necesaria



## Mejoras sugeridas por el tenedor.

## COMENTARIO

La tenencia de agua potable en la vivienda crea un nuevo elemento que es el fregadero y el baño que son elementos desconocidos hasta el momento por los habitantes de este estrato social.

La troja es discutible en el area urbana para donde encaminamos este trabajo; el 53o/o tiene los elementos deseados o se conforma sin ellos.

El 6.6o/o manifiesta que desea un lugar para instalar una tienda.

### COSTOS Y TIEMPOS

Resultado del promedio de los costos suministrados por las personas encuestadas.

NOTAS: La teja se obtiene a Q.30.00/1000, el adobe de 8" X 18" x 24" a Q.8.00/100 puesto en el lugar.

Un albañil gana Q.1.50 – 2.00/día.

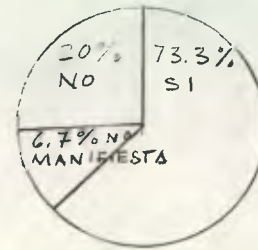
El ladrillo es de 0.15 X 0.08 X 0.30 y cuesta Q.16.00/1000 puesto en la fábrica (ladrillera).

REGLON	COSTO/UNIDAD	UNIDADES CONSTRUIDA EN DIAS/HOMBRE.
Cimientos	Q. 0.50/metro lineal	4 metros lineales.
Muros	1.50/metro cuadrado	2 metros cuadrados
Pisos (ladrillo de barro)	1.10 metro cuadrado	5 metros cuadrados
Puertas	19.00/unidad	1/5 de unidad
Ventanas	11.00/unidad	1/4 de unidad
Techos (teja)	2.50/metro cuadrado	3 metros cuadrados
<b>COSTO POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCION TERMINADA:</b>		
	Q. 13.56/metro cuadrado	0.6 metros cuadrados.

## PREGUNTAS GENERALES

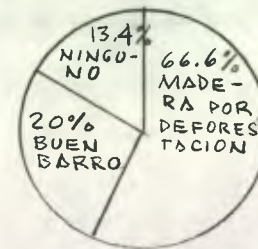
## ASPECTOS ANALIZADOS

## COMENTARIO



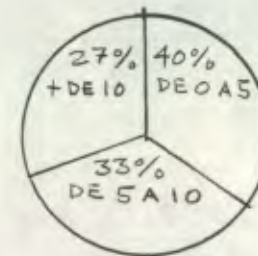
La mayoría respondió que si estarían dispuestos a trabajar con una institución en la construcción de viviendas del tipo tradicional a que están acostumbrados.

¿Se encontrará gente para este tipo de trabajo?



Lo que manifiestan los encuestados se refiere a la obtención directa de los materiales en el campo. Existen aserraderos y ladrilleras que pueden suministrar materiales.

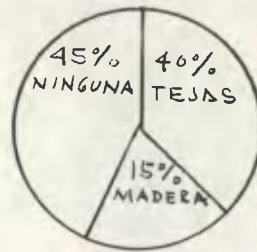
Material mas difícil de obtener en la región.



Se observó que el 60o/o de las viviendas tienen mas de 5 años de construidas y que el 27o/o tiene mas de 10.

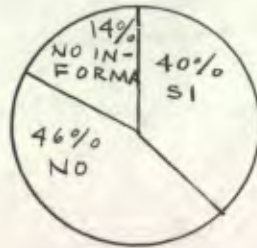
La durabilidad de los materiales es buena como pude observar personalmente y hay que tomar en cuenta que en ningún caso se usaron preservantes, impermeabilizantes pintura u otro elemento que prolongue la vida de los materiales.

Tiempo de construida en años



Reparaciones más frecuentes

Los elementos mencionados necesitaron reparación por causas ajenas a su durabilidad, generalmente fueron perjudicados por diversos agentes por no estar contruidos adecuadamente, Por ejemplo la madera se pudrió con la lluvia por estar rotas algunas tejas que por decidia no se cambiaron a tiempo a la vez estas tejas se rompieron por estar mal colocadas y sin mortero en sus uniones principales.

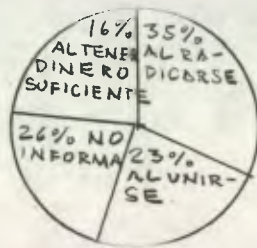


¿Ud. mismo la hizo?

Los materiales fueron usados, según manifestaron los encuestados, en un 40o/o por razones comodidad (confort) y en un 33o/o por su facilidad de adquisición.

Creo que estos materiales son los que deben ser usados en futuros proyectos de construcción de vivienda en la región, aunque su durabilidad no sea óptima.

Aqui existen constructores especializados que edificaron el 46o/o de las viviendas encuestadas. Se observó que los acabados y la construcción en general es mejor que la de otras zonas.



¿Cuándo se decidió a hacerla?

En esta zona están más diversificadas las razones por las que los habitantes se decidieron a construir las viviendas, siempre noté que prefieren tener casa propia a costa de cualquier sacrificio.

### MEJORAS SUGERIDAS POR EL ENCUESTADOR

- 1) Usar mezcla para unir las bandas principales de las tejas.
- 2) Dejar los aleros con un mínimo de 50 centímetros de largo.
- 3) Usar cielo falso para evitar el goteo. En esta zona es preferible el cielo falso horizontal.
- 4) Repellar y pintar los muros o solo pintarlos con pintura especial.
- 5) Usar torta de cemento en los pisos.
- 6) Dar una altura mínima a la vivienda de 2.40 metros y proveer una buena ventilación a fin de evitar la humedad.

**2) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

REGION FRIA, HUMEDA Y SECA:  
NEBAJ QUICHE

CONCLUSIONES:

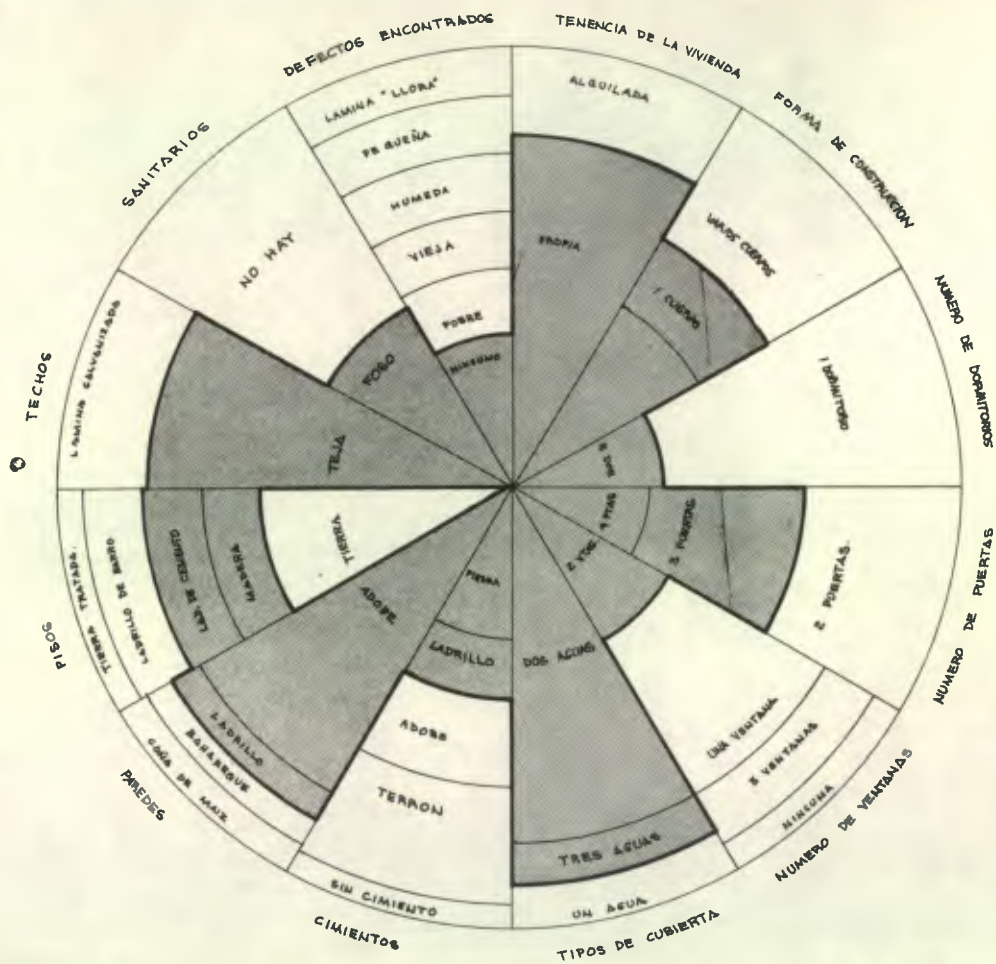
- 1) El tipo de vivienda encontrado es adecuado para el habitante. La carencia de los mas elementales servicios es casi absoluta.
- 2) Los costos por metro cuadrado de construcción son bajos en relación con las construcciones de L INVI.  
Costo encontrado Q. 13.56/m<sup>2</sup>  
Costo INVI Q. 27.00/m<sup>2</sup> sin tomar en cuenta costo terreno y urbanización.
- 3) Las viviendas de esta región son mejor acabadas.
- 4) Para las regiones frias es mas conveniente agrupar los elementos de las casas como protección contra el frío (un cuerpo)
- 5) Los defectos hallados son facilmente superables sobre todo por una empresa que construya viviendas en escala grande.
- 6) El tipo de cubierta mas adecuado es el de dos aguas.
- 7) La teja es elemento de cubierta mas adecuado, es el que debe usarse.
- 8) El adobe es el elemento mas adecuado para muros en esta región.
- 9) La vivienda influyó de manera terminante en la incidencia de algunas enfermedades como el reuma por el frio y la humedad.
- 10) La mayoría de las personas encuestadas están dispuestas a trabajar en este tipo de construcción.
- 11) La durabilidad es muy buena.
- 12) El tiempo de erección es corto (0.6 m<sup>2</sup>/dia/hombre)

### RECOMENDACIONES:

Para la construcción de viviendas en serie para esta zona o zonas similares climática y socialmente.

- 1) Planificar la vivienda en unidades cerradas como protección contra el frío
- 2) Proveer lotes suficientemente grandes para posibles expansiones y construcción de gallinero, chiquero, etc.
- 4) Elaborar los programas de construcción de tal manera que la vivienda quede en propiedad a corto plazo.
- 5) Diseñar la vivienda con tres dormitorios y posibilidad de expansión con uno más.
- 6) Tomar en cuenta la protección contra el frío y la orientación, así mismo el tipo de construcción para evitar la incidencia de plagas como chinches, cucarachas, etc.
- 7) Utilizar el menor número de puertas y ventanas pues son elementos caros.
- 8) Emplear el techo de dos aguas.
- 9) Diseñar un cimiento hidrófugo a base de terrón o piedra para utilizar el que sea mas conveniente de acuerdo a la disponibilidad de materiales de la región.
- 10) Usar adobe en los muros y proveer aleros de por lo menos 0.50 M. de largo.
- 11) Usar piso de torta de cemento
- 12) Usar teja en los techos con tratamiento de parafina con kerosene para impermeabilizarla y emplear mezclá en las bandas principales.
- 13) Dejar el servicio sanitario separado de la vivienda pero con facil acceso.
- 14) Repellar y pintar los muros usando cemento en la mezcla del repello.
- 15) Dar una altura mínima de 2.40 mts a la vivienda y proveerla de una buena ventilación para evitar la humedad.
- 16) Enfocar las aberturas de la casa hacia el interior del terreno ya que en estas región se evita siempre, por costumbre, las aberturas hacia la calle.





análisis cuantitativo

 ACEPTABLE

 DEFICIENTE

FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO

### 3) CRITERIO DE DISEÑO

Se pensó en construir unicamente la vivienda en si ya que no hubo un criterio unificado en cuanto a los otros elementos deseados y ni al mejor tipo de estos (me refiero a troja, chiquero, etc).

Para la solución en planta se pensó en una casa compacta que reuniera todos los elementos indispensables en su interior para evitar el tener que salir fuera por ejemplo al area de lavado de ropa o trastos.

Se unificó el area de dormitorios con una sola orientación: SUR.

Se dispusieron los elementos de tal forma que pudiera ser utilizado el techo de dos aguas sin complicaciones de uniones de techos, canales. etc.

Se separaron tres areas principales:

- 1) Acceso—comedor—estar
- 2) Dormitorios
- 3) Cocina—lavado y baños.

Dado el clima se dispusieron las unidades de tal manera que su acceso desde la calle fuera directo y que a la vez todo el interior de la casa diera al lote propio.

Como en el caso de la vivienda para región templada, se suprimió el uso de cielo falso por su elevado costo aunque en esta región es donde se hace mas necesario por su función de aislante termico. Sin embargo, durante la encuesta se observó que en las viviendas con cubierta de teja no era imprescindible el mencionado cielo falso.

#### **ELEMENTOS TOMADOS DE LA CASA RURAL**

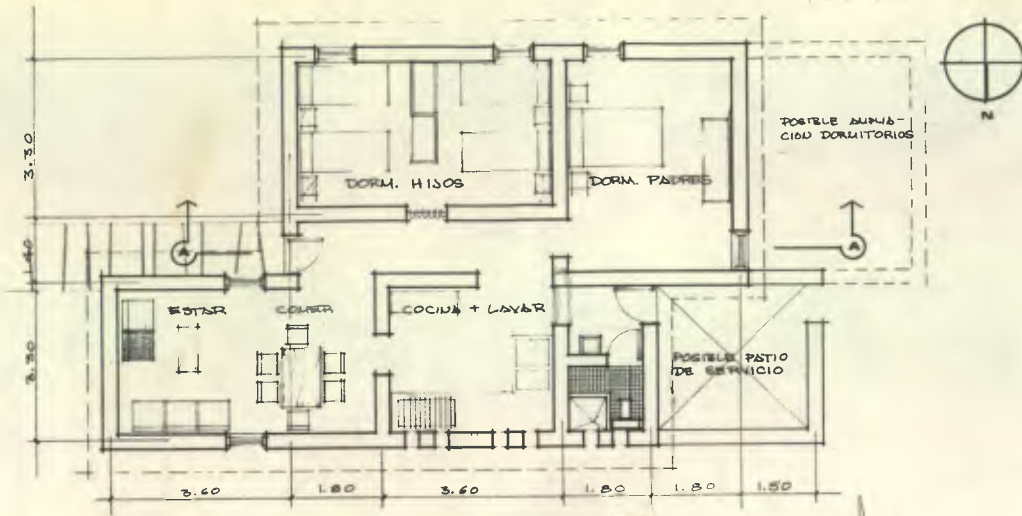
- a) Muros de adobe
- b) Techo de teja
- c) Cubierta de dos aguas
- d) Tipos de puertas y sistemas de ventilación
- e) Disposición de algunos elementos en planta

**ELEMENTOS INTRODUCIDOS**

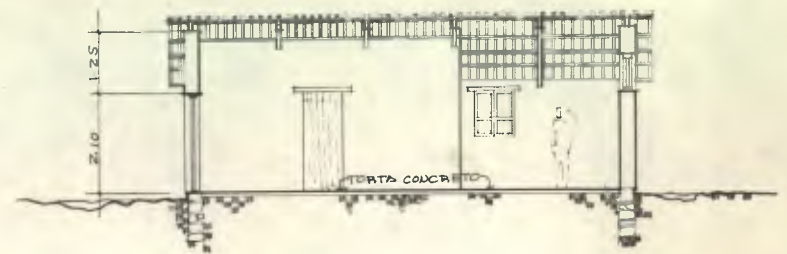
- a) Repellos con pintura hidrorrepelente
- b) Pisos de torta de concreto
- c) Sanitarios y ducha
- d) Electricidad.

NOTA: debido a que el adobe en esta región es muy bien construido y que en los climas fríos la constitución de la arcilla es mas adecuada para la elaboración del adobe y tomando en cuenta que en estas zonas no abundan los insectos dañinos, se dispuso dejar los muros exteriores de adobe expuestos solo pintado con pintura blanca hidrorrepelente.

DISEÑO PARA REGION FRIA



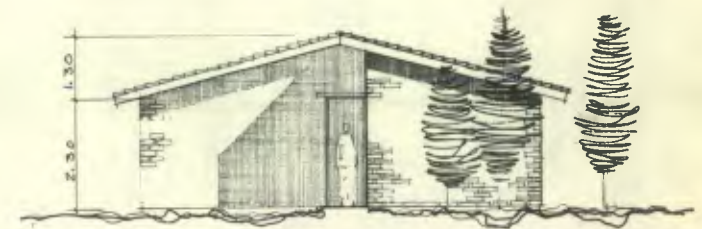
PLANTA



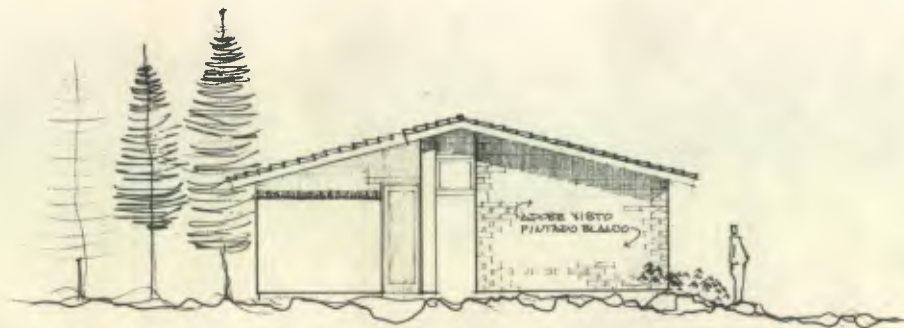
CORTE A-A



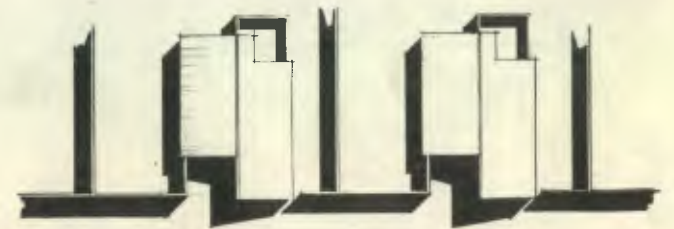
ELEVACION LATERAL



ELEVACION FRENTE



ELEVACION POSTERIOR



ESQUEMA DE GRUPOS  
ESCALA GRAFICA 1:200

**5) ESPECIFICACIONES**

- 1) Se construirán los cimientos de piedra y mezcla de cal utilizando un 10o/o en peso de cemento para la elaboración de dicha mezcla.
- 2) Los muros serán de adobe de las dimensiones empleadas en la región y fabricados con los métodos tradicionales. Los adobes serán unidos entre si con barro.
- 3) Los pisos serán de torta de concreto pobre con un espesor minimo de cinco centímetros y el acabado final será un alisado de cemento puro.
- 4) Toda la madera a utilizar será tratada por inmersión en una mezcla de pentaclorofenol con aceite diesel en una proporción de 1.10 efectuandose este tratamiento cuando la madera esté seca. Se recomienda fabricar un "canal" de toneles de 54 galones para efectuar este proceso.
- 5) Las bandas principales de la teja serán unidas con mezcla de cal-arena; Toda la teja será sumergida en mezcla de gas kerosene con parafina en una proporción de 5.1 en peso antes de su colocación y cuando la teja esté completamente seca.
- 6) Se repellarán unicamente los interiores con una mezcla de cal-arena y los exteriores se pintarán unicamente con pintura de tipo "latex" hidropelente para exteriores. Previo a la aplicación de los repellos se practicará un "picado" en los muros para asegurar la firmeza de su adhesión.
- 7) En esta etapa se pondrá especial cuidado en rellenar cualquier intersticio que existiera y por donde pudieran entrar corrientes de aire.
- 8) Todas las puertas y ventanas se fabricarán en la localidad e irán tratadas con pentaclorofenol y diesel al igual que el resto de la madera.
- 9) Se procurara fabricar los tubos de drenaje en el sitio utilizando moldes y prensas portátiles y vibradores comunes para concreto siempre que esto resulte económico lo cual dependerá de la distancia a los centros de producción de estos materiales y a su costo de transporte y del número de unidades a construir.
- 10) Toda instalación eléctrica irá protegida en tubos de polivinilo o similar.

**6) PRESUPUESTO**



## COSTOS Y TIEMPOS DE ERECCION

REGLON	COSTO	TIEMPOS EN DIAS/HOMBRE
CIMIENSO	Q. 30.85	15
MUROS	237.75	60
PISOS	27.56	7
TECHOS	234.55	30
REPELLOS	79.25	10
PUERTAS	57.00	20
VENTANAS	55.00	15
SANITARIOS	112.00	10
DRENAJES	28.54	6
ELECTRICIDAD	41.36	8
	<hr/>	<hr/>
		TIEMPO TOTAL
		CON 1 HOMBRE
		(ESTIMADO)
		<hr/>
COSTO TOTAL	Q. 903.86	181 DIAS
GASTOS ADMINISTRATIVOS	90.38	
10o/o IMPREVISTOS	99.42	
	<hr/>	
TOTAL	Q. 1093.66	AREA CONSTRUIDA 82.93 M <sup>2</sup>

COSTO POR METRO CUADRADO Q. 13.18

**7) SUGERENCIAS SOBRE EL SISTEMA DE TRABAJO**

- 1) Llevar a cabo la urbanización, drenajes generales, etc por los metodos mas económicos disponibles para cada caso.
- 2) Construcción de cimientos y elaboración de adobe en la época seca empleando exclusivamente personal de la región considerando la posibilidad de pagar parte de los salarios en viveres y ropa a bajo costo.
- 3) Llevar a cabo la erección de los muros aprovechando la época seca.
- 4) Techar las viviendas utilizando madera aserrada en el punto o utilizar madera "rolliza" si fuera imposible el aserrado.
- 5) Erigir hornos temporales de cocimiento de teja si no hubiera ninguno accesible en la zona.
- 6) Aplicar repellos, instalar sanitarios, electricidad, etc. en cualquier época del año y cuando la casa ya esté techada.
- 7) Programar los trabajos en tal forma que se aproveche la época seca para el secado del adobe y la erección de los muros. Tomar en cuenta también las épocas de trabajos agrícolas y disponer las diferentes etapas según las necesidades de número de trabajadores. Considerando que existen épocas del año en que la mayoría de las personas se encuentran sin trabajo y que en estas puede emplearse sin entorpecer sus cultivos u otras actividades.



**TEMPERATURA EXTERIOR**



**CASA LAMINA**



**CASA TEJA**

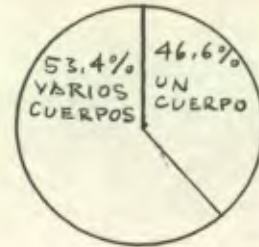
**V REGION CALIDA SECA**

- 1) Investigación de campo y su análisis
- 2) Conclusiones y recomendaciones.



## c) REGION CALIDA SECA ' Mayuelas, Zacapa.

Aspectos analizados



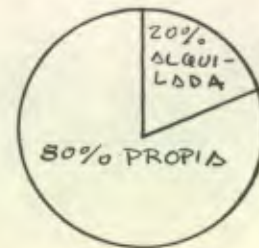
Forma de construcción

COMENTARIO

La tendencia en esta región es la de construir varios cuerpos. Si algunas viviendas constan de un solo cuerpo, se debe principalmente a la falta de recursos económicos.

El uso de la leña para cocinar, la troja, el horno de pan y el calor intenso prevalente en el ambiente obligan a construir la casa en varios cuerpos.

Defectos principales

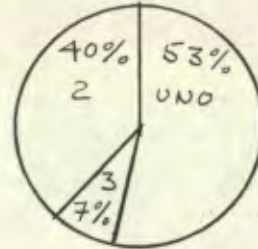


Tenencia de la vivienda

La mayoría manifestó no hallar defectos a su vivienda. El defecto principal manifestado fue la poca altura y la consiguiente calidez del ambiente. Algunos manifestaron también que la vivienda era oscura. Los defectos mencionados se derivan de la escasez de recursos económicos ya que construir a mayor altura o hacer mas ventanas y puertas es mas caro.

La mayoría de la vivienda es propia ya que el costo del terreno y de la construcción son sumamente bajos.

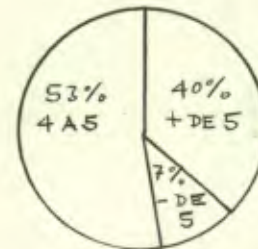
Aspectos analizados



COMENTARIO

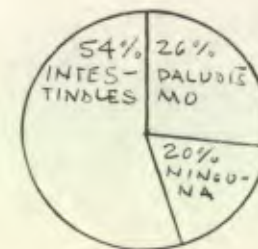
Por razones de escasez de recursos económicos, la mayoría construyó solamente un dormitorio. Esto corresponde a familias que tienen de 4 a 5 miembros habiendo un hacinamiento. La construcción de un solo dormitorio sin divisiones también obedece a que la ventilación es más fácil de lograr.

Número de dormitorios



Habría que diseñar la vivienda para esta zona para familias de 5 miembros

Número de miembros en la familia



Las enfermedades más frecuentes fueron las intestinales y el paludismo. La buena construcción de la vivienda puede jugar un papel importante en el alivio de estas enfermedades pero debe llevarse a cabo también programas de instrucción sobre higiene e intensificar la campaña antimalárica.

Enfermedades sufridas más frecuentemente.



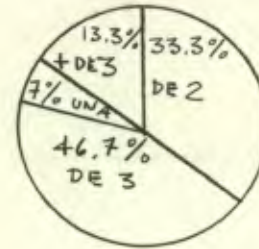
## Aspectos analizados

El 66.6o/o manifestaron ser molestados por cucarachas, el 46.6o/o por moscas, el 20o/o por zancudos y el 26.6o/o por chinches.

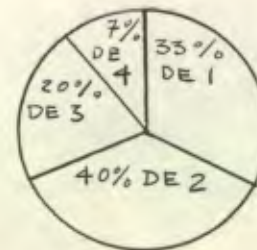
Plagas existentes y animales que los han picado dentro de la vivienda.

## COMENTARIO

Las plagas mas importantes son las cucarachas y las chinches. Esta situación puede aliviarse empleando repellos y pintando las casas eliminando así los rincones y ranuras donde proliferan estos insectos. Es imprescindible aunar a estas soluciones los programas de instrucción higiénico y el combate directo de plagas.



Número de puertas

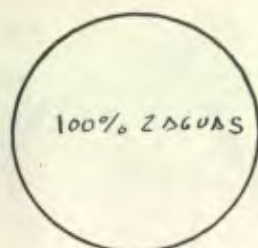


Número de ventanas

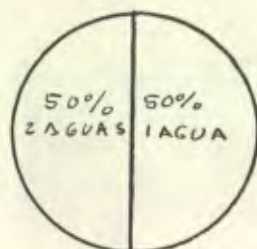
La iluminación no obedece al número de puertas sino a su disposición y dimensiones.

También la ventilación solo obedece al tamaño de las ventanas y a su distribución siendo independiente del número.

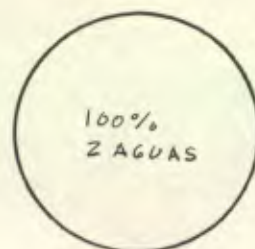
Aspectos analizados  
TEHCOS.



Vivienda

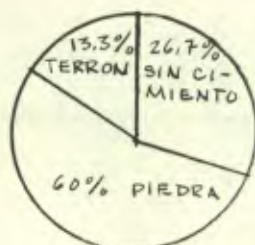


Cocina



Troja

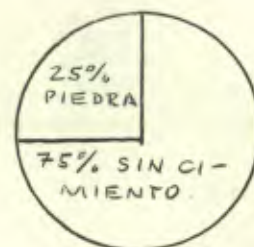
## CIMENTOS



Vivienda

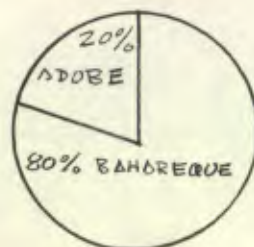


Cocina



Troja

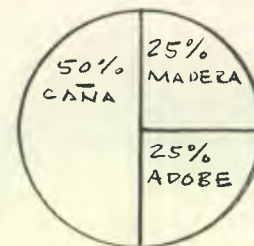
## PAREDES



Vivienda



Cocina



Troja

## COMENTARIO

La solución de techo de un agua se usó únicamente para ambientes de poca importancia como pequeñas bodegas, horno de pan, etc. El techo de dos aguas fue el más empleado por su facilidad de construcción. Resulta adecuado el techo de 3 y 4 aguas por crear corredores alrededor de la casa que la protegen del sol y el calor.

La región es rica en piedra de buena calidad que permite una construcción de cimientos sólidos, durables e hidrófugos.

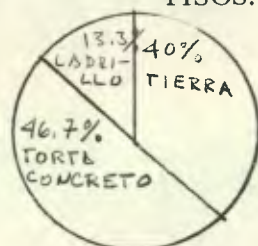
El 100% de las cocinas tenía cimientos de piedra pero solo había dos cocinas independientes.

La troja es un elemento elevado siempre y solo cuando estaba unida al horno de pan se usó el cemento de piedra.

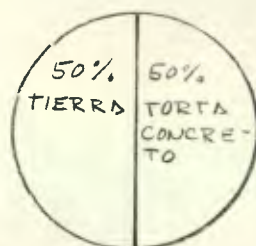
El uso del bahareque obedece a su bajo costo y rapidez de construcción. El adobe es superior en todo sentido y consideramos que es el elemento más adecuado para la zona.

## Aspectos analizados

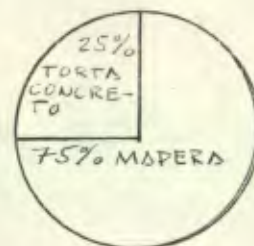
## PISOS.



Vivienda

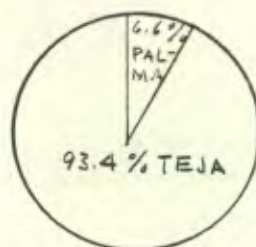


Cocina



Troja

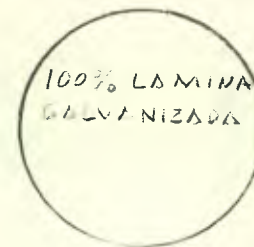
## TECHOS.



Vivienda

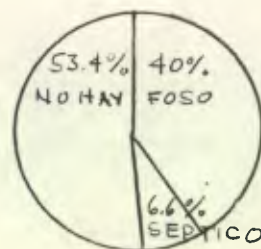


Cocina



Troja

## SERVICIOS



Sanitarios.

## COMENTARIO

El piso de torta de cemento es muy deseado y difundido en la región. Como, la troja es un elemento elevado siempre se usó el piso de madera o de caña. Es de notar que en esta región la caña que se usa es de una variedad especial llamada vulgarmente "caña de casa" y no la caña de maíz usada en otras regiones.

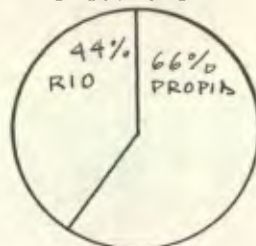
La teja es el material ideal para un techo de viviendas o cocina en esta zona por su duración, aislamiento térmico, etc.

La lámina galvanizada es sencillamente insoportable. La lámina de asbesto-cemento incrementa la temperatura en el interior en 2°C. por lo que la teja resulta el material ideal.

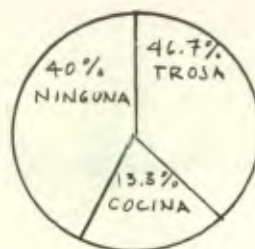
La lámina galvanizada podría usarse únicamente en las trojas.

En los casos en que se encontró la existencia de un servicio sanitario, este estuvo siempre lo más alejado posible de la vivienda.

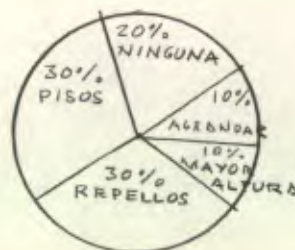
Aspectos analizados  
SERVICIOS



agua  
Construcción Anéxas Necesarias



Mejoras segerías por el tenedor



COMENTARIO

El 66.60/o de las viviendas encuestadas poseían agua propia.

Sin embargo como el caudal es pequeño, siguieron usando el río como lugar de baño. También el río es un lugar mas agradable para el baño.

En las casas por consiguiente solo existía un fregadero de trastos de cocina.

Los que dijeron no necesitar ninguna construcción, en su mayoría poseen ya troja y/o cocina separada de la vivienda.

La troja es un elemento indispensable, al menos en el ambiente rural.

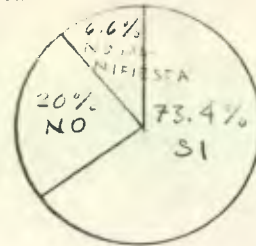
La altura es un factor primordial en este clima. Según las observaciones efectuadas, considero que el mínimo aceptable es de 2.40 mts. en la parte mas baja si se trata de techos de dos o más aguas.

Para techos planos o semiplanos, el mínimo podría fijarse en 2.80 mts.

### COSTOS Y TIEMPOS

REGLON	POR UNIDAD	TIEMPO EN DIAS/HOMBRE/UNIDAD
Cimientos	Q0.40/metro lineal	3 metros lineales
Muros (adobe)	1.53/metro cuadrado	2 metros cuadrados
Pisos (cemento)	1.00/metro cuadrado	6 metros cuadrados
Puertas (madera)	20.00/unidad	1/7 unidad
Ventanas (madera)	7.00/unidad	1/3 unidad
Techos (teja)	2.10/metro cuadrado	3 metros cuadrados
COSTO POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCION TERMINADA	Q8.50/metro cuadrado	0.6 metros cuadrados.

No manifiestan

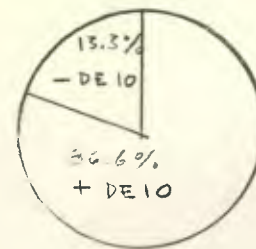


¿Se encontrará gente para este tipo de trabajo?

## PREGUNTAS GENERALES

El 73.4 de los encuestados manifestaron que si estarían dispuestos a trabajar en la construcción del tipo tradicional de viviendas empleados en una compañía o institución fuerte.

El material más difícil de obtener es la madera por la intensa e irracional deforestación que ocurre en la zona.



Durabilidad tiempo de construida



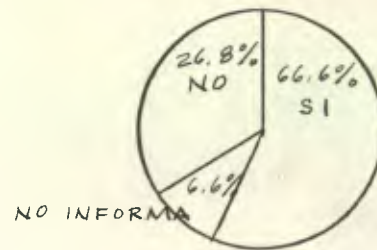
Reparaciones mas frecuentes

Podemos esperar una larga duración con este tipo de vivienda ya que hay casas que tienen mas de 50 años de construidas que se encuentran en buen estado y no ha sido necesario efectuarles mayores reparaciones.

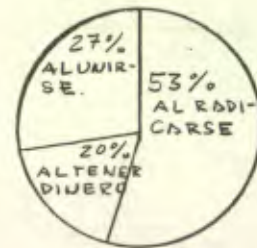
La madera se refiere principalmente a la armazón del bahareque. Los repellos se caen por ser los aleros del techo muy cortos y por consiguiente se mojan los muros con la lluvia.

Si algunos materiales de poca duración son usados se debe a razones de confort o a escasez de recursos económicos.

Como sostén de la teja en los techos se usa la "caña de casa" por ser resistente al "comején".



¿Ud. mismo la hizo?



¿Cuándo se decidió a hacerla?

La mayoría de los encuestados hicieron ellos mismos su vivienda o están en capacidad de haberla hecho.

Los que manifestaron no haberla construido fue en gran parte porque la casa fue hecha por sus padres o por la generación anterior.

Existe pues la capacidad de construir este tipo de vivienda en casi todos, los habitantes de la región.

La mayoría de los encuestados construyó su vivienda al radicarse en el lugar. Debe considerarse que las migraciones del campo al area semiurbana propician la radicación de gran cantidad de personas a las cuales hay que dotar de vivienda para evitar las areas marginales y el caos urbanístico.

**MEJORAS SUGERIDAS POR EL  
ENCUESTADOR**

- 1) Usar una buena dimensión y distribución de ventanas
- 2) Mejorar el diseño de planta y proveer ventilación cruzada
- 3) Estudiar una técnica estructural en la armazón de los techos.
- 4) Emplear buenos repellos y una pintura hidrorrepelente para proteger los muros de adobe.
- 5) Hacer los aleros de los techos de por lo menos 0.40 M. de largo.
- 6) Emplear teja en todos los techos que se planeen.
- 8) Substituir la caña de la teja por madera tratada
- 9) Aplicar un tratamiento a toda la madera que se use por la incidencia del "comején".



**REGION CALIDA SECA: MAYUELAS, ZACAPA****CONCLUSIONES:**

- 1) El tipo de vivienda hallado satisface las necesidades del ocupante en cuanto a protección contra el clima.
- 2) Los costos de construcción son bajos en comparación con los de INVI y aun cuando se dote a este tipo de vivienda de todos sus servicios, el precio será más bajo.  
Costo encontrado: Q. 6.45/m<sup>2</sup>  
Costo INVI: Q. 27.00/m<sup>2</sup> sin tomar en cuenta costo terreno y urbanización.
- 3) La tendencia general es la de construir varios cuerpos para obtener una mejor ventilación debido al calor existente.
- 4) El techo de cuatro aguas y corredores a los costados de la vivienda es la solución mas deseable para evitar el sol directo sobre, los muros y dar así una mayor frescura a la casa.
- 5) Los defectos encontrados son facilmente superables y se deben en su mayoría a escasez de recursos económicos en el momento de la construcción.
- 6) La teja es el elemento mas adecuado por su bajo costo y buen aislamiento térmico.
- 7) El adobe es el elemento más adecuado para la región en su uso para muros.
- 8) En estas regiones hay que tomar en cuenta la incidencia de los vientos y tomar las medidas protectoras necesarias.
- 9) La vivienda, su forma de construcción y acabados, podría aliviar, en parte la incidencia de algunas plagas y enfermedades.
- 10) La mayoría de las personas encuestadas están dispuestas a trabajar en este tipo de construcciones.
- 11) La durabilidad es buena y mas que aceptable
- 12) El tiempo de erección es corto (1 m<sup>2</sup>/día/hombre).

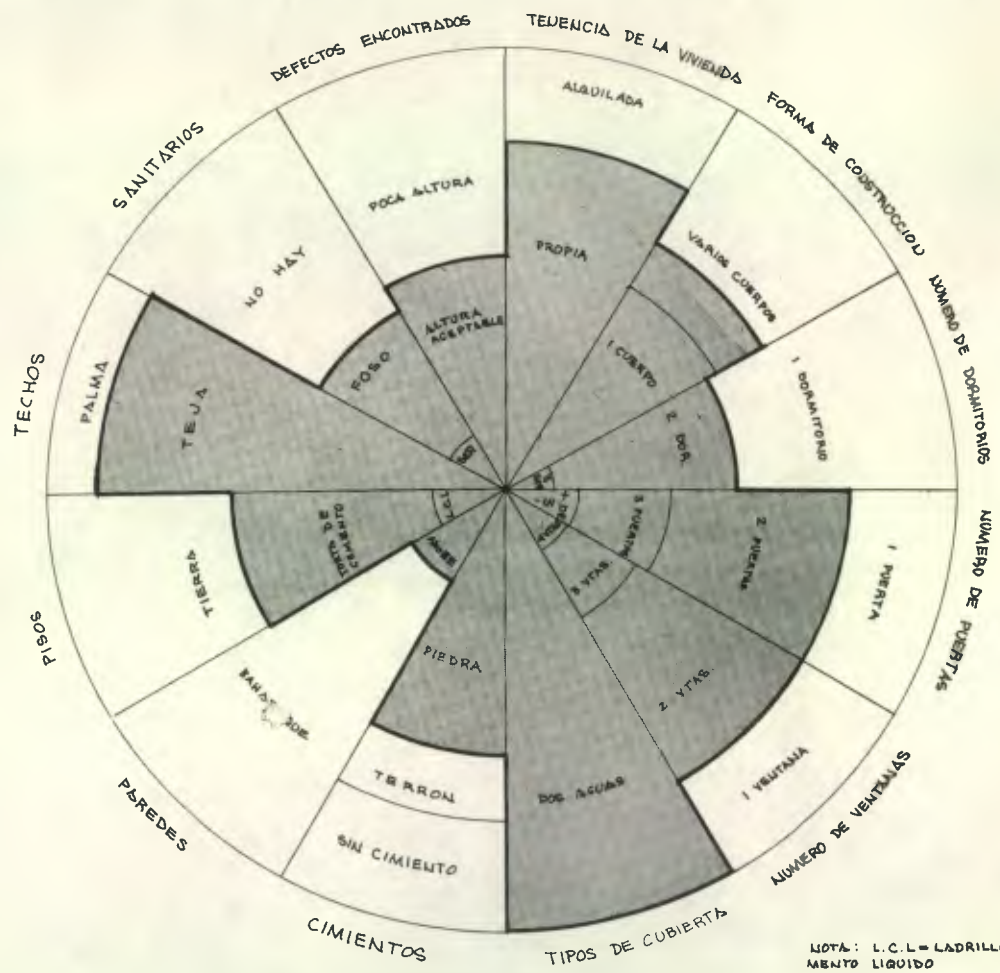
### RECOMENDACIONES:

Para la construcción de vivienda en serie para esta zona o zonas similares climática y socialmente.

- 1) Planificar la vivienda en ambiente abiertos o cuerpos separados como medida para incrementar la ventilación tratando de que exista en todos los casos un tipo de ventilación cruzada.
- 2) Usar teja y substituir la “caña de casa” por reglas de madera tratada. El uso de cielo falso no es imprescindible.
- 3) Proveer lotes suficientemente grandes para cada casa para posibles expansiones y/o plantación de **árboles que den sombra**.
- 4) Los programas de financiamiento y pago deben elaborarse de tal manera que la vivienda quede en propiedad al usuario en el plazo mas corto posible.
- 5) Diseñar una vivienda con tres dormitorios y la posibilidad de agregar uno mas.
- 6) Tomar en cuenta la orientación respecto al sol y a la dirección de los vientos dominantes para proveer una buena ventilación. Planear la vivienda y sus acabados de manera que eviten los intersticios donde proliferen las plagas.
- 7) Utilizar un número de puertas y ventanas reducido ya que estos son elementos caros.
- 8) Evitar –en lo posible- los movimientos de tierra en este tipo de zona ya que por lo pedregoso de los terrenos este trabajo resulta sumamente costoso.
- 9) Emplear el techo de 3 a 4 aguas dejando corredores al menos delante de los ambientes de estar y dormir como protección contra el calor y el sol directo sobre los muros.
- 10) Proveer a los muros de un cimiento hidrófugo para evitar el deterioro del adobe en la base de estos.
- 11) Usar adobe en todos los muros principales
- 12) Proveer aleros, en las partes donde no exista corredor, de por lo menos 0.50m. de largo para evitar el goteo en la base de los muros.

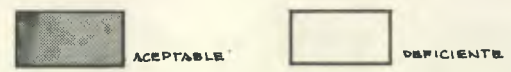
- 13) Usar piso de torta de cemento.
- 14) Usar teja en los techos dejando las bandas principales unidas con mezcla para evitar que vuelen con el aire.
- 15) Dejar el servicio sanitario separado de la vivienda pero con fácil acceso a esta.
- 16) Repellar y pintar todos los muros usando mezcla con cemento en los repellos exteriores.
- 17) Dar una altura mínima de 2.50 m. en la parte mas baja de la vivienda como altura recomendable para hacerla más fresca.
- 18) Dar a las viviendas suficiente privacidad con relación a los vecinos debido a las costumbres de los habitantes de estas zonas.
- 19) Tratar toda la madera a usarse por la incidencia del "Comején".

REGION CALIDA SECA



NOTA: L.C.L. = LADRILLO DE CEMENTO LIQUIDO  
 SEP = SEPTICO

análisis cuantitativo



FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO



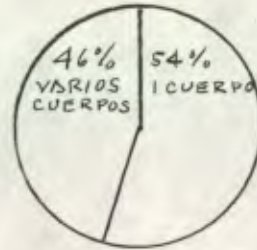
VI REGION CALIDA HUMEDA

- 1) Investigación de campo y su análisis
- 2) Conclusiones y recomendaciones.
- 3) Criterio de diseño para regiones calida humeda y calidad seca.
- 4) Diseño típico para ambas regiones
- 5) Especificaciones
- 6) Presupuesto
- 7) Sugerencias sobre el sistema de trabajo.



d) REGION CALIDA HUMEDA, El Lobo, Zacapa-Izabal.

Aspectos analizados

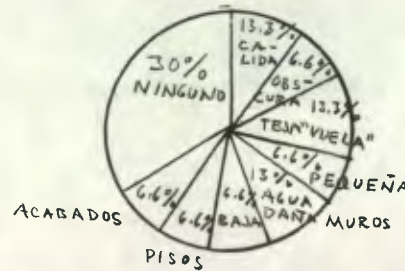


COMENTARIO

Todas las viviendas de un cuerpo tenían la cocina unida a la vivienda y carecían de troja.

Los que poseían mayores recursos económicos siempre construyeron en varios cuerpos lo que indica que esta forma de construcción es más deseable.

Forma de construcción



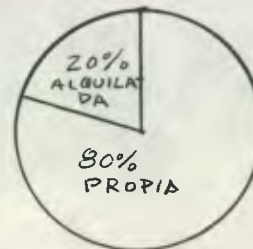
Los defectos encontrados por el tenedor que considero de importancia son los siguientes:

- 1) Calida por muy baja
- 2) La teja vuela con el viento por falta de mortero en sus uniones.
- 3) El agua daña los muros por ser los aleros muy cortos.

Estos datos serán tomados en cuenta para entrar al diseño de vivienda para esta región.

Estos defectos no son superados por escasez de recursos económicos en un 33o/o de los casos. Solo el 6.6o/o manifestó que había escasez de material

Defectos principales.

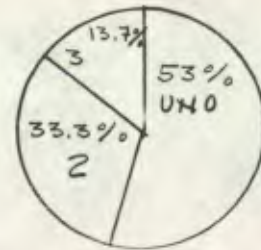


Nuevamente observamos que con este tipo de construcción la tenencia de una vivienda propia no es un problema ya que la mayoría la posee aun con sus escasos recursos y es una vivienda que satisface sus necesidades elementales.

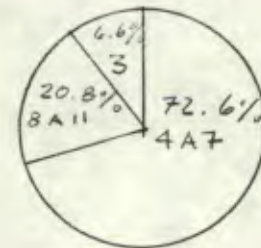
Tenencia de la vivienda.



## Aspectos analizados



## Número de dormitorios



## Números de miembros en la familia

## Enfermedades más frecuentes.

## COMENTARIO

Existe la promiscuidad y la mayoría de los encuestados viven en un solo dormitorio.

Se hizo la siguiente observación' los dormitorios de estas viviendas son relativamente grandes y podrían dividirse en cubículos independientes pero la ventilación sería entonces, muy deficiente. Quizá esta sea la razón de construir un solo dormitorio.

El 72.6o/o tiene de 4 a 7 miembros por familia

El 20.8o/o tiene de 8 a 11 miembros por familia

El 6.6o/o tiene de 3 miembros por familia

El diseño de vivienda para esta región puede hacerse para este 72.6o/o de familias.

La vivienda puede contribuir, en parte a aliviar la incidencia de estas enfermedades.

El 73o/o manifestó padecer de enfermedades intestinales El 53o/o de paludismo El 20o/o de gripe.

## Aspectos analizados

66o/o chinches  
 40o/o cucarachas  
 20o/o zancudos.

Plagas halladas en la vivienda.

Puertas y ventanas.

## COMENTARIO

El 66o/o manifestó haber sido picado por chinches  
 El 40o/o dijo tener plaga de cucarachas  
 El 20o/o se quejó de zancudos

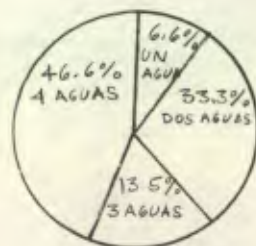
Estas fueron las plagas más frecuentes encontradas en la vivienda y se derivan de la falta de higiene en el caso de las chinches.

Contra moscas, cucarachas y zancudos, la vivienda puede contribuir en su combate al ser construida con mas técnica y evitar pequeños rincones y ranuras donde proliferen estas plagas.

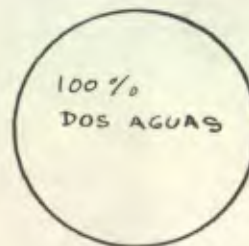
La buena iluminación y ventilación no obedecen al número de puertas y ventanas sino a su ubicación dentro de la vivienda y a sus dimensiones.

Todos los encuestados manifestaron, cuando la vivienda tenía mala iluminación o ventilación, no tener mas ventanas o puertas por dificultad constructiva y falta de recursos económicos ya que las puertas y ventanas son caras.

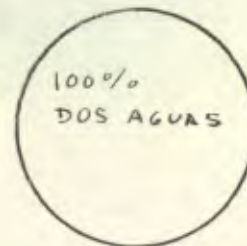
El techo de un agua es usado en los elementos menos importantes como el horno de pan, su uso en viviendas implicaría dar mucha altura en la parte mas alta de estas.



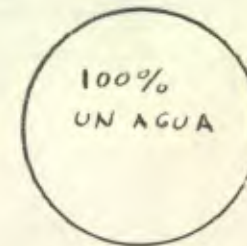
Vivienda  
TECHOS.



Cocina



Troja



horno de pan

## Aspectos analizados

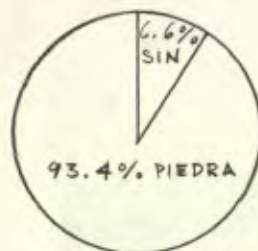
## COMENTARIO

## TECHOS

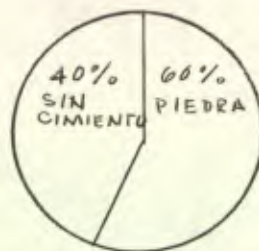
El techo de dos aguas es el más simple y económico para ambiente como la cocina y la troja.

El techo de tres aguas obedece a la necesidad de cubrir los corredores alrededor de la casa, los cuales son necesarios para ayudar a la protección contra el sol directo.

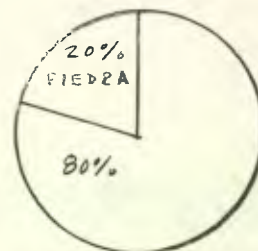
El techo de cuatro aguas con corredores alrededor de la casa ofrece la máxima protección contra el sol y el calor en el interior de la casa.



Vivienda

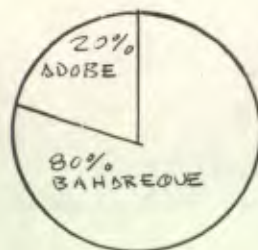


Cocina

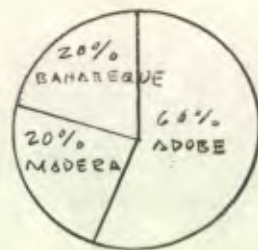


Troja

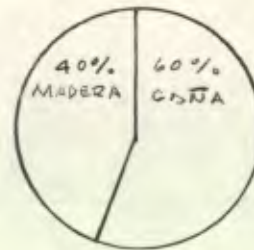
## CIMIENTOS.



Vivienda



Cocina



Troja

## MUROS.

La falta de cimientos se debió a la escasez de recursos económicos en el caso de la vivienda y cocina. La troja no necesita cimientos pues generalmente es elevada sobre cuatro postes de madera.

El uso de la piedra fue muy generalizado ya que este material es abundante en la región.

Aunque el uso del adobe fue limitado, la mayoría de los habitantes de la región manifestó que era el material más deseable para muros por su aislamiento térmico y durabilidad.

El bahareque fue usado por su bajo costo y rápida construcción, sin embargo su duración es corta y su uso poco aconsejable. La caña y la madera se usaron únicamente en la troja para dar ventilación.

COMENTARIO

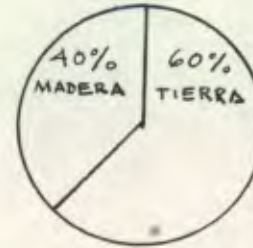
Aspectos analizados



Vivienda



Cocina



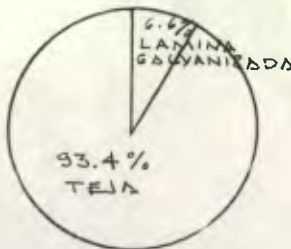
Troja

PISOS.

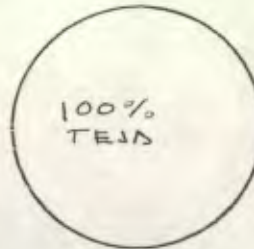
En todos los casos el uso de piso de tierra obedeció a la escasez de recursos económicos o a la necesidad de ocupar rápidamente la vivienda recién construida y no querer esperar a fundir un piso de cemento. Todos los encuestados manifestaron su deseo de tener piso de torta de cemento en su vivienda.

El piso de madera es obligado en las trojas elevadas.

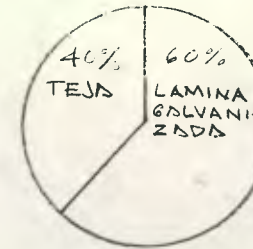
El piso de torta de cemento es el más deseable.



Vivienda



Cocina



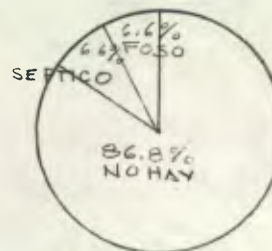
Troja

TECHOS. (MATERIALES)

El uso de teja en los techos es indispensable ya que es el mejor aislante térmico.

Las cocinas, cuando formaban un cuerpo separado, fueron techadas en su totalidad con teja.

La diferencia de temperaturas exterior interior fue de solo 2°C al emplear lámina galvanizada por lo que hay que descartar su uso en las viviendas y cocinas. En la troja el calor es deseable pues acelera el secado de los granos y evita su pudrición por humedad.

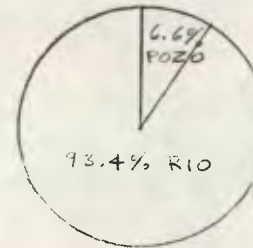


Servicios Sanitarios

Las condiciones de salubridad son malas.

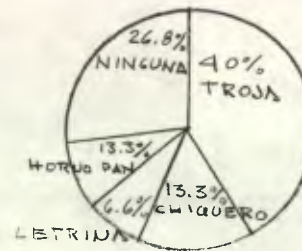
Aspectos analizados

COMENTARIO



Servicios (Agua)

Esta población se ha desarrollado a largo de dos ejes casi perpendiculares: el río y la carretera al Atlántico. La obtención de agua del río resulta sumamente sencilla por ubicación de las casas.



Construcción anexa necesaria.

Es casi imposible hacer que los habitantes del area rural prescindan totalmente de sus cultivos y crianza de animales en pequeña escala por lo que para hacer mas adecuada su vivienda, se debe pensar en dejar area suficiente para elementos como chiquero, gallinero, etc. ya que el costo del terreno en estas zonas es mínimo.

**Mejoras sugeridas por el tenedor** En general, los que tienen lámina galvanizada, desean usar teja, por otra parte manifestaron los encuestados su deseo por tener repelladas sus viviendas. El uso de piso de torta de cemento, y el mortero para unir las tejas fueron deseos expresados por la mayoría de los encuestados

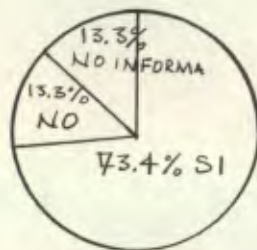
Las informaciones restantes no son de interés para este trabajo pues se refieren a deseos particulares de cada uno como el construir otro cuarto, cambiar tejas etc.

## COSTOS Y TIEMPOS

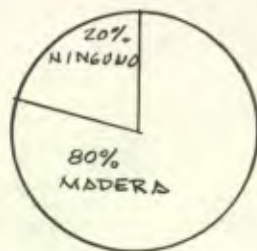
REGLON	POR UNIDAD	TIEMPO EN DIAS/HOMBRE/UNIDAD
Cimientos	Q. 0.38/metro lineal	5.83 metros lineales
Muros (adobe)	2.00/metro cuadrado	2 metros
Pisos (cemento)	1.20/metro cuadrado	4.5 metros cuadrados
Puertas Cedro	17.00/unidad	1/5 unidad
Ventanas	6.00/unidad	1/3 unidad
Techos (teja)	2.13/metro cuadrado	2.77 metros cuadrados.
COSTO POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCION TERMINADA	6.45/metro cuadrado	1 metro cuadrado.

## PREGUNTAS GENERALES

Se observó deseo de trabajar en este tipo de construcción en la mayoría de los encuestados.



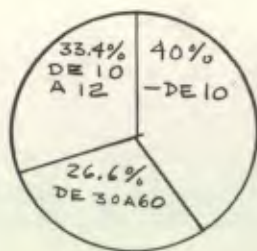
¿Se encontrará gente para este tipo de trabajo?



Material más difícil de obtener.

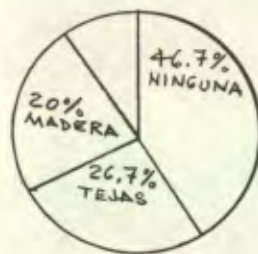
El 20o/o manifestó no tener problemas con la obtención de materiales.

El 80o/o manifestó que el material más difícil de obtener era la madera por la intensa e incontrolada deforestación de que es objeto la zona. Sinembargo, la madera es aun relativamente barata y de fácil obtención en los diversos aserraderos que funcionan en la región.

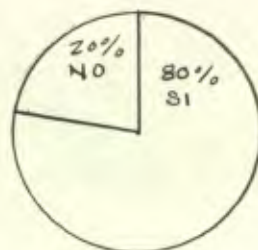


Tiempo de construida en años.

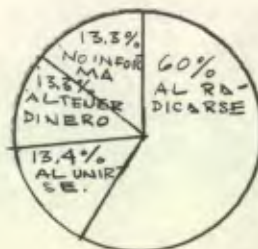
Se encontraron viviendas hasta de 60 años de construidas lo que indica que los materiales locales bien empleados pueden ser de larga duración.



Reparaciones más frecuentes



¿Ud. mismo la construyó?



¿Cuándo se decidió a construirla?

Para que las tejas no vuelen con el viento es necesario unir la bandas principales con mezcla.

Para evitar el deterioro de los muros es necesario hacer los aleros mas grandes (por lo menos de 0.50 m)

La teja es usada por razones de confort, no existe otro material de tan fácil adquisición que provea el mismo aislamiento térmico.

Algunos de los que manifestaron no haber construido ellos mismos la vivienda se debe a que esta es alquilada o que fue construida por sus antepasados.

En todos los casos manifestaron haber podido construirla ellos mismos.

Al radicarse, no significa problema el construirse una vivienda propia utilizando los materiales locales y la mano de obra del mismo propietario.



**MEJORAS SUGERIDAS POR EL  
ENCUESTADOR**

- 1) Usar mezcla en la bandas principales del tejado
- 2) Construir aleros mas grandes.
- 3) Usar cimientos de piedra como elemento hidrofugo.
- 4) Emplear repellos con cemento incluido en la mezcla
- 5) Colocar pisos de torta de cemento  $t = 0.05$
- 6) Diseñar en base a los croquis una planta funcional y mas libre
- 7) Tomar en cuenta la orientación por la ventilación y para evitar el sol directo en las areas principales
- 8) Introducir una buena técnica estructural.

**REGION CALIDA HUMEDA: EL LOBO,  
ZACAPA IZABAL**

**CONCLUSIONES:**

- 1) El tipo de vivienda encontrado es adecuado a las necesidades del usuario y es un buen ejemplo de lo que debe ser la vivienda para regiones similares
- 2) Los defectos encontrados son facilmente superables sobre toda a nivel de una empresa fuerte interesada en proveer de una vivienda comoda a los usuarios.
- 3) La tendencia general encontrada es la de construir varios cuerpos.
- 4) El techo de cuatro aguas con corredores alrededor de los ambientes principales es la solución mas adecuada para esta zona.
- 5) Los costos de construcción son bajos en relación con los del INVI.  
Costo encontrado:  $6.45/m^2$   
Costo INVI.  $Q.27.00/m^2$  sin timar en cuenta el valor del terreno y la urbanización.
- 6) La teja es el elemento mas adecuado para cubiertas por su bajo costo, durabilidad, facilidad de adquisición y sobre todo por su gran capacidad de aislamiento térmico.
- 7) El adobe es el elemento constructivo mas deseable para muros.
- 8) La orientación respecto al sol y al viento debe ser tomada en cuenta para proveer protección contra el y dotar a la vivienda de ventilación cruzada.
- 9) Los acabados y la forma de construcción pueden contribuir a aliviar la incidencia de ciertas plagas y enfermedades.
- 10) La mayoría de las personas encuestadas están dispuestas a trabajar en este tipo de construcciones.
- 11) La durabilidad de los materiales es buena habiendose encontrado casas con más de 50 años de construidas.
- 12) El tiempo de erección es corto  $1 m^2/día/hombre$ .
- 13) Las casas fueron construidas sin un plan preliminar dando como resultado plantas un tanto desordenadas.

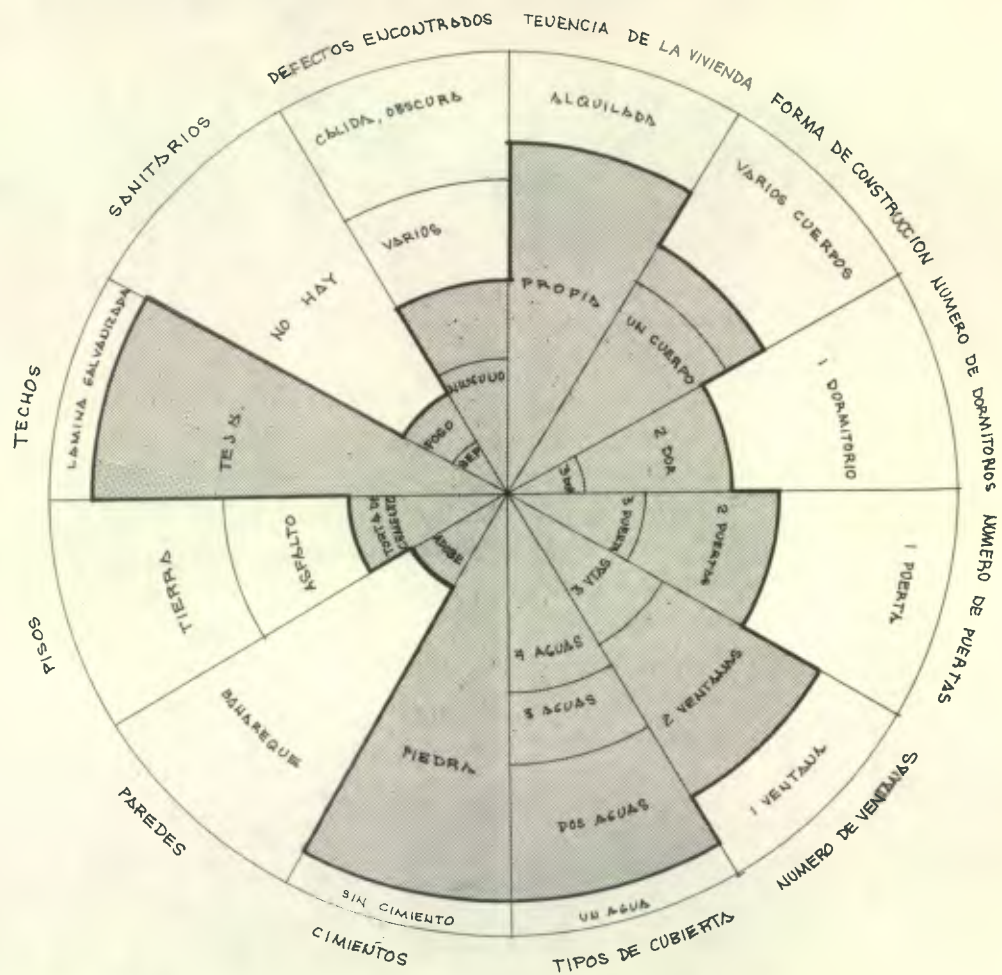
**RECOMENDACIONES:**

Para la construcción de vivienda en serie para esta zona o zonas con características climáticas y sociales similares.

- 1) Planificar la vivienda en ambientes abiertos o cuerpos separados tomando en cuenta el paso de un ambiente a otro —al tratarse de varios cuerpos— y su protección contra la lluvia.
- 2) Usar teja en los techos y unir las bandas principales con mezcla. Usar armazón de madera tratada en vez de la “caña de casa” empleada.
- 3) Proveer lotes suficientemente grandes para expansiones, construcciones anexas y plantación de árboles de sombra.
- 4) Elaborar programas de financiamiento y pago de tal modo que la vivienda quede en propiedad en el plazo más corto posible.
- 5) Diseñar una vivienda de tres dormitorios con la posibilidad de agregar uno más.
- 6) Tomar en cuenta la orientación respecto al sol y dirección de vientos dominantes.
- 7) Planear la vivienda y sus acabados de tal forma que eviten la proliferación de plagas.
- 8) Utilizar un número reducido de puertas y ventanas ya que estos son elementos caros.
- 9) Planear las áreas de construcción en lugares donde no ocurran estancamientos de agua y preferir siempre las colinas o prominencias naturales del terreno.
- 10) Emplear el techo de 3 o cuatro aguas en los ambientes principales como protección contra el sol directo en los muros.
- 11) Usar adobe en los muros principales pudiendo agregar cal y cemento para los adobes de las primeras hiladas inferiores con objetos de evitar su erosión.
- 12) Proveer aleros en las partes donde no exista corredor, de por lo menos 0.50 m. de largo para evitar el goteo en la base de los muros.
- 13) Usar piso de torta de cemento

- 14) Dejar el servicio sanitario separado de la vivienda y con fácil acceso a ella.
- 15) Repellar y pintar los muros usando cemento en los repellos exteriores.
- 16) Dar una altura mínima de 2.50 m. en la parte mas baja de la vivienda.
- 17) Emplear una técnica estructural económica y adecuada en los techos.
- 18) Tomar en cuenta los meses de tiempo seco para la elaboración del adobe y erección de los muros.
- 19) Dar a las viviendas suficiente privacidad en relación con los vecinos.
- 20) Tratar toda la madera a usarse contra la incidencia del "Comején"
- 21) Diseñar un cimiento hidrófugo a base de piedra u otro material abundante en la región donde se vaya a poner en marcha un proyecto de esta índole.

REGION CALIDA HUMEDA



análisis cuantitativo

ACCEPTABLE

DEFICIENTE

FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO

**3) CRITERIO DE DISEÑO**

Después de observar las características de la vivienda en las zonas calida seca y calida humeda llegué a la conclusión que un solo tipo de vivienda satisface las necesidades de ambos casos.

La lluvia en las dos zonas es torrencial cuando ocurre aunque el total anual sea muy diferente por lo que la protección contra la lluvia debe ser igual para las casas de ambas zonas.

En las recomendaciones expuse que debían construirse corredores alrededor de la casa como protección contra los rayos solares pero esto no es posible en la práctica pues el area construida se incrementa demasiado y por ende el costo por vivienda.

Se sugirió así mismo separar el baño de la casa cuando se tratara de letrina por razones obvias. Sinembargo considero que un baño no acarrea los mismos problemas y que perfectamente puede estar en area de la vivienda haciendo mas facil su construcción.

Para el diseño se pensó en una casa en el interior del lote para que hubiera suficiente privacidad, aunque el acceso no fuera directo desde la calle. Esto no es problema ya que en clima cálido, el viento o la lluvia no resultan molestos como en el caso de las zonas frías.

Se diseñó una casa con techo de dos aguas por su facilidad de construcción y se previó a toda el area de ventilación cruzada orientando además la vivienda perpendicular a la dirección de los vientos dominantes.

Se diseñaron las casas en sistema "duplex" para reducir costos ya que estos se incrementaron al darle suficiente protección térmica a la casa con aleros grandes, celosías de madera etc.

Se diseñó una casa con tres dormitorios y posibilidad de agregar otro. Se separaron tres areas principales:

- 1) Acceso-estar
- 2) area de doritorios
- 3) Area de comedor—cocina y lavandería.

#### ELEMENTOS TOMADOS DE LA CASA RURAL

- a) Muros de adobe
- b) techo de teja
- c) cubierta de dos aguas

- d) Tipos de puertas y ventanas
- e) Sistemas de ventilación cruzada
- f) Disposición de elementos en planta

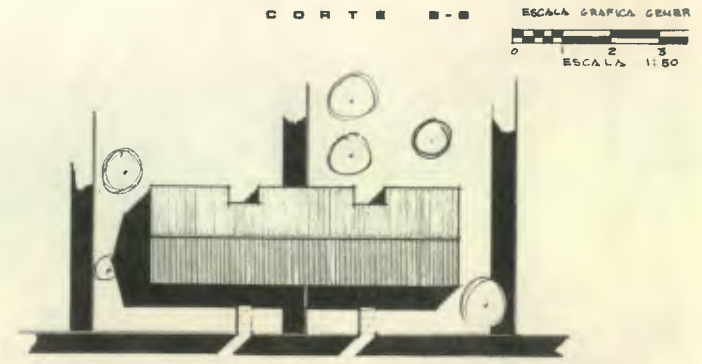
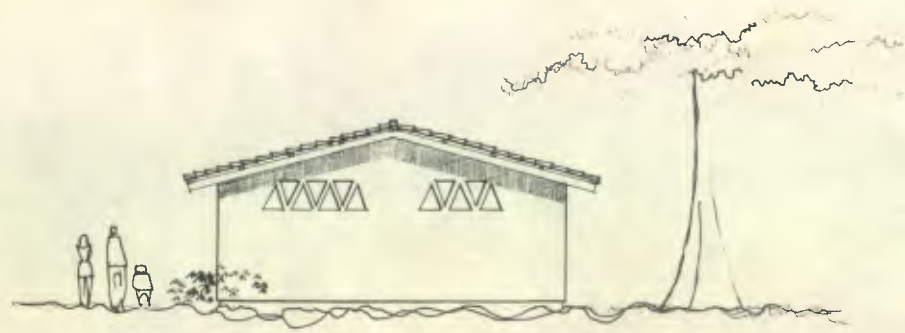
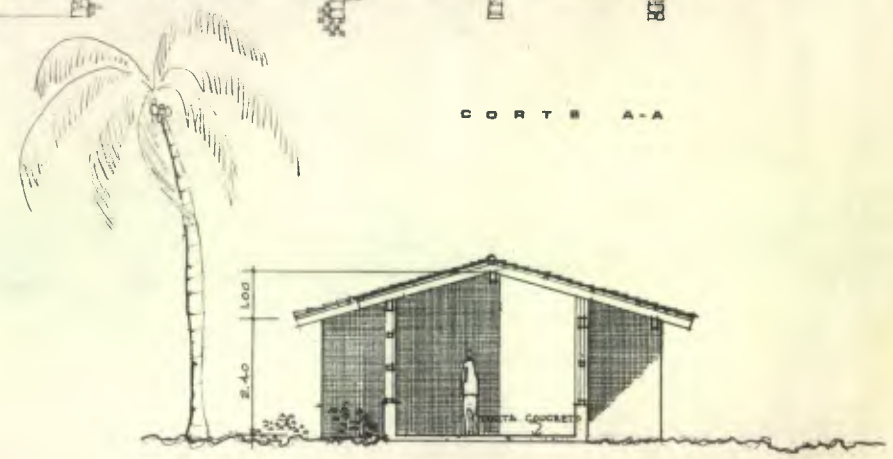
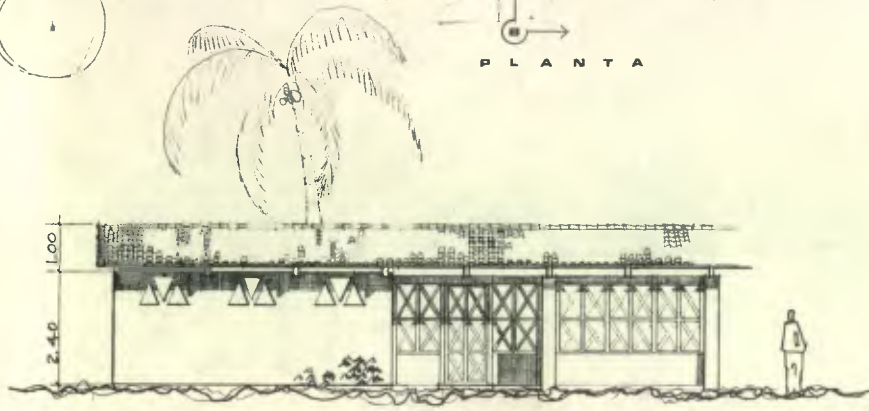
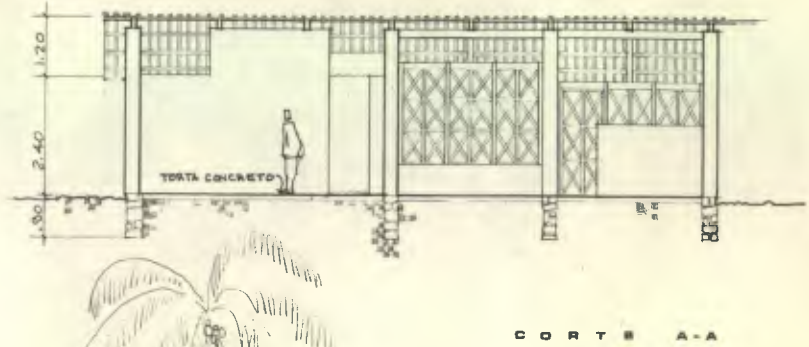
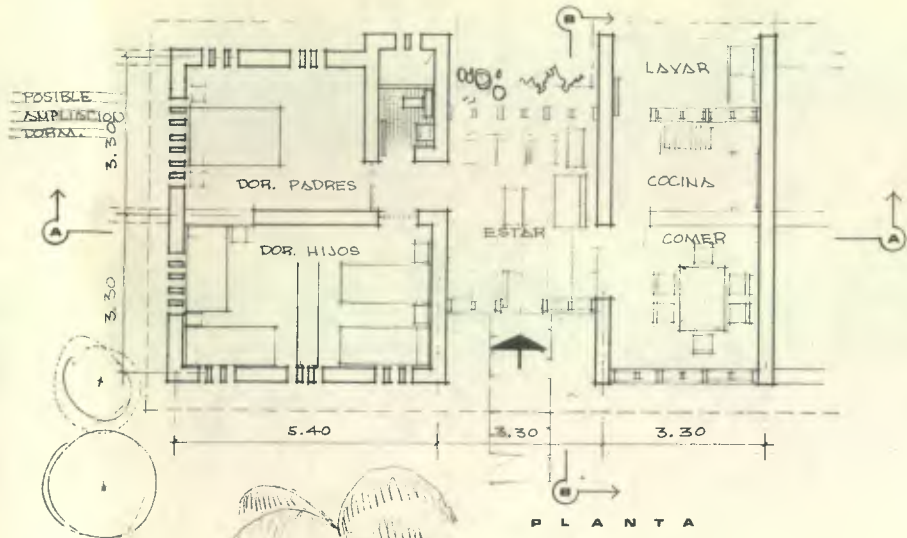
#### ELEMENTOS INTRODUCIDOS

- a) Repellos con pintura hidrorrepelente
- b) Pisos de torta de concreto
- c) Sanitarios y ducha incorporados a la casa.
- d) Electricidad.
- e) Técnica estructural simplificada.

Se nota pues que se conservaron casi todo los elementos originales y que se introdujo unicamente lo indispensable para suministrar al usuario las mas elementales comodidades.



DISEÑO PARA REGION CALIDA HUMEDA



ELEVACION FRENTE

CORTE B-B

ELEVACION LATERAL

ESQUEMA DE GRUPOS

ESCALA GRAFICA GEMER  
0 2 3  
ESCALA 1:150

ESCALA GRAFICA  
0 5 10  
ESCALA 1:200

**5) ESPECIFICACIONES**

- 1) Construir cimientos de piedra y mezcla de cal agregando cemento a un 10o/o en peso en dicha mezcla.
- 2) Erigir muros de adobe de las dimensiones mas usadas en la región escogiendo previamente los sitios de donde se extriga el barro para asegurar su buena calidad.
- 3) Usar concreto pobre en los pisos con un espesor mínimo de cinco centímetros y dar un acabado final con un alisado de cemento puro.  
Aun en los interiores proveer pendientes de desagüe para poder lavar los pisos o poder sacar el agua que pudiera penetrar con las lluvias torrenciales.
- 4) Toda la madera será tratada por inmersión en una mezcla de pentaclorofenol con aceite diesel en una proporción de 1:10 agregando además "gamexán" (BHC) (hexacloruro de benceno) al 12o/o en una proporción de 2 libras por 100 galones de mezcla diesel-pentaclorofenol.
- 5) Todas las bandas principales de la teja serán unidas con mezcla de cal-cemento.
- 6) Los repellos serán de mezcla cal-arena y se aplicarán previo "picado" de los muros para asegurar su mejor adhesión.  
Se podrá especial cuidado en los repellos para evitar los intersticios donde puedan proliferar plagas de insectos.
- 7) Las puertas serán del tipo usado en la región y preferentemente de cedro (abundante en las zonas calidas) (cedrella mexicana)
- 8) Las celosías serán de madera y podrá emplearse madera rolliza en caso de no poderse emplear madera serrada.
- 9) Toda la instalación eléctrica sera protegida en tubos de polivinilo o similar.
- 10) La teja será sumergida en una solución de gas kerosene con parafina en proporción 5:1 en peso previa a su colocación y cuando se encuentre totalmente seca.

6) PRESUPUESTO

## COSTOS Y TIEMPOS DE ERECCION

Los costos para la elaboración de este presupuesto fueron obtenidos del promedio de los precios encontrados durante la encuesta en las regiones calida seca y calida humeda.

REGLON	COSTO	TIEMPOS EN DIAS/HOMBRE
CIMIENTOS	Q. 18.44	10
MUROS	219.91	64
TECHOS	193.50	31
PISOS	69.30	9
REPELLOS	48.50	10
PUERTAS	36.00	12
CELOSIA	60.00	10
SANITARIOS	112.50	3
DRENAJES	45.87	4
ELECTRICIDAD	38.50	5
		TIEMPO TOTAL CON 1 HOMBRE (ESTIMADO)
COSTO TOTAL	844.23	158 DIAS
10o/o GASTOS ADMINISTRATIVOS	84.42	
10o/o IMPREVISTOS	92.86	
TOTAL	Q. 1021.50	AREA CONSTRUIDA 77.25 M <sup>2</sup>

COSTO POR METRO CUADRADO Q. 13.22

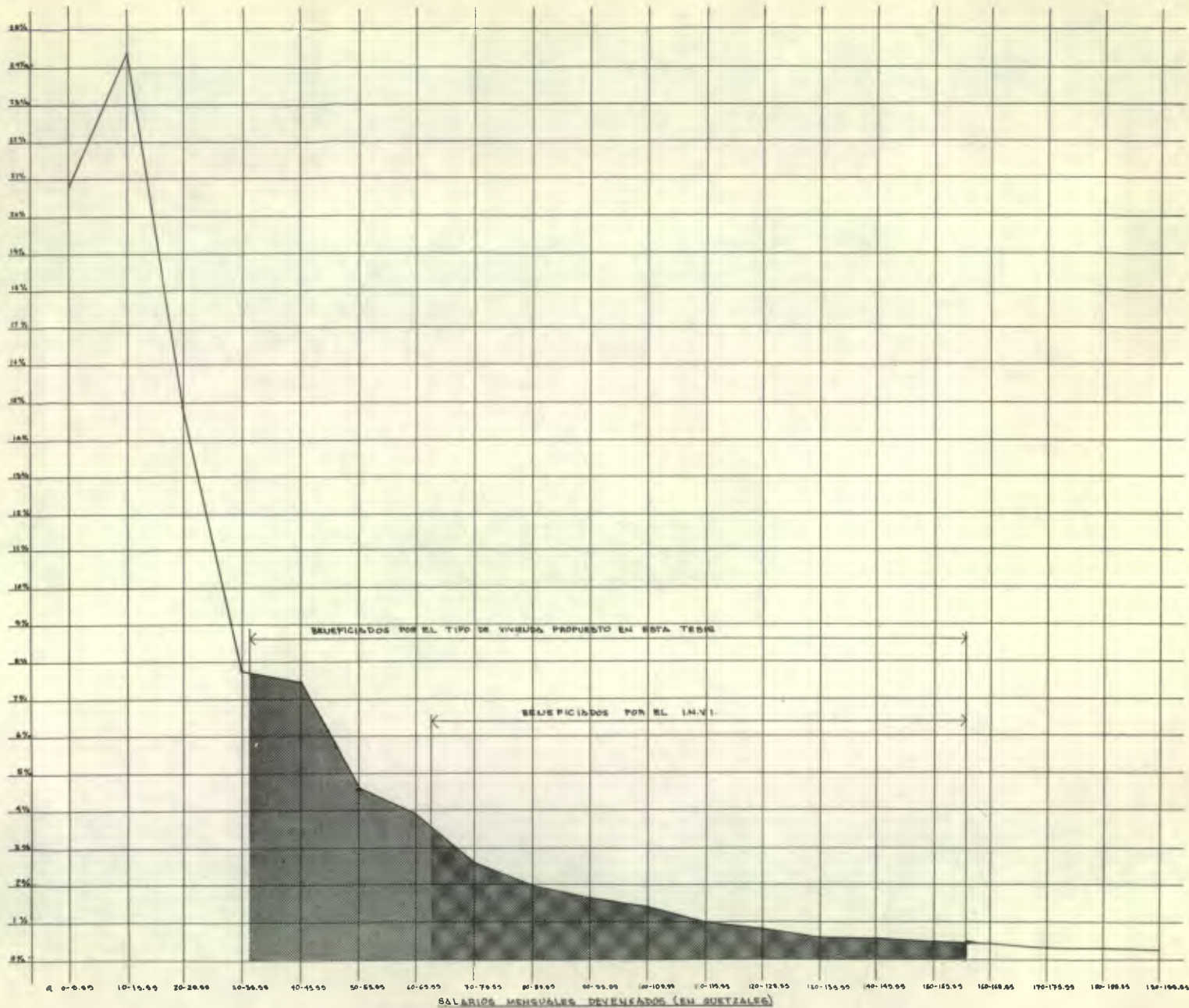
**7) SUGERENCIAS SOBRE EL SISTEMA DE TRABAJO**

- 1) Llevar a cabo la urbanización por los métodos más económicos al alcance según el caso.
- 2) Para regiones lluviosas en extremo construir galerías temporales para el secado del adobe durante las lluvias y aprovechar la corta época seca para la erección de los muros.
- 3) Durante la etapa de elaboración de adobe se construirán los cimientos empleando mano de obra local exclusivamente.
- 4) Erigir hornos temporales para cocimiento de teja si no hubiera ninguno accesible económicamente.
- 5) Utilizar madera rolliza, madera aserrada en el punto, o madera proveniente de los aserraderos encogiéndolo lo que para el caso sea más económico.
- 6) Aplicación de repellos, instalación de sanitarios, electricidad y fabricación y colocación de celosías.
- 7) Programar los trabajos en tal forma que no entorpezcan las labores agrícolas de la gente de la región y lograr así que las personas puedan tener trabajo remunerativo durante la mayor parte del año.

**VII) RECOMENDACIONES, VENTAJAS DE ESTE TIPO  
DE VIVIENDA, ALCANCES DE ESTE TRABAJO.**



PORCENTAJES DE LAS 31681 PERSONAS MUESTREADAS



ESTRATOS A QUIENES BENEFICIA EL I.N.V.I.

ESTRATOS QUE RESULTARÍAN BENEFICIADOS CON EL TIPO DE VIVIENDA PROPUESTO EN ESTA TESIS.

FUENTE: "ANÁLISIS DE SALARIOS" DEL I.C.S.G. FEB. 1968 PAG. 8, CUADRO 2.  
 NOTA: EL GRÁFICO SE OBTUVO DE LA TABLA DE SALARIOS PAGADOS POR PATRONES PARTICULARES EN TODA LA REPUBLICA.  
 PARA ESTE CUADRO FUERON ANALIZADAS 31681 PERSONAS

**RECOMENDACIONES GENERALES:**

- 1) Que se de prioridad a las empresas de cualquier indole que trabajen en los departamentos.
- 2) Que se estudie la posibilidad de ofrecer incentivos fiscales a las industrias que se instalen en los departamentos con el fin de crear fuentes de trabajo en estos y no seguir congestionando la capital.
- 3) Que se extiendan los programas de protección social a todos los departamentos.
- 4) En general que se estimule y canalice toda actividad productiva que se desarrolle en los departamentos a través de programas de gobierno a nivel nacional.
- 5) Que se creen areas modelo en cuanto a salubridad, producción, etc. en puntos claves de la república y en poblaciones calificadas como aptas para esta medida con el fin de concentrar los esfuerzos del gobierno y efectuar obra visible en vez de diluir los fondos en grandes extensiones.

Estas recomendaciones tienen por objeto:

- a) Evitar el congestionamiento de la capital
- b) Elevar el nivel de vida de los departamentos
- c) Mejorar las condiciones generales del país en cuanto a su descentralización.

**2) VENTAJAS DEL TIPO DE VIVIENDA PROPUESTO**

- a) El bajo costo de cada vivienda permitirá la construcción de un número mayor de unidades en cada proyecto
- b) Se tendrá un tipo de vivienda cómodo, y adecuado al tipo de vida a que está acostumbrado el habitante de la región.
- c) Se utilizará en parte, la fuga de divisas al emplear menos materiales importados.
- e) El usuario tendrá la vivienda en propiedad a bajo costo y corto plazo
- f) Podrán crearse proyectos de vivienda en zonas donde a la fecha el transporte los materiales lo hacen prohibitivo por el alto costo resultante.
- g) El bajo costo de cada unidad permitirá la inversión en instalaciones y servicios complementarios como escuelas, centros recreativos, buenos drenajes y plantas de tratamiento de aguas residuales.
- h) Se mejorará en general el nivel de vida del Habitante a un costo bajo en cuanto a sacrificio propio y dinero.

### 3) ALCANCES DE ESTE TRABAJO

Este estudio pretendo que sea empleado por instituciones tales como el INVI, INTA, etc. que se dediquen a la construcción de vivienda económica en las áreas departamentales de Guatemala.

Así mismo puede ser empleado por empresas particulares que deseen dotar a sus trabajadores de una vivienda durable cómoda y que no signifique un desembolso mayor para dichas empresas.

La decisión para emplear este tipo de vivienda dependerá de los siguientes factores:

- a) Existencia accesible de materiales adecuados.
- b) Condiciones climáticas: No se recomienda este tipo de vivienda para zonas con lluvias mayores de 3000 milímetros anuales distribuidos en mas de 200 día de lluvia anual.

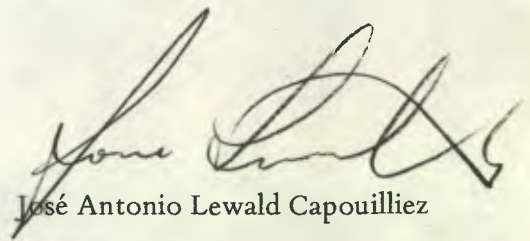
Esto es debido a que estas condiciones entorpecen o imposibilitan la elaboración del adobe y sobre todo la erección de paredes.

Así mismo, en las regiones pantanosas donde se acostumbre construir las casas sobre pilotes no son aptas para el tipo de vivienda a que se refiere el presente trabajo.

- c) Disponibilidad de mano de obra en la región.

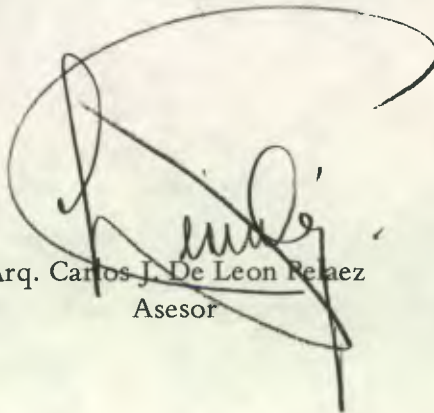
**BIBLIOGRAFIA**

- 1) MEMORIA DEL INVI 66-70
- 2) CENSOS 1964 DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA
- 3) ENFOQUE SOBRE LA VIVIENDA RURAL EN EL MEDIO GUATEMALTECO TESIS PROFESIONAL DEL ARQUITECTO CARLOS DE LEON PELAEZ
- 4) DELIMITACION REGIONAL PUBLICACION DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA
- 5) ENSAYO DE UNA METODOLOGIA DEL CENTRO INTERAMERICANO DE LA VIVIENDA PROYECTO SOGAMOSO-PAZ DE RIO - BOGOTA D.E. 1956
- 6) ESTUDIOS DEL INVI SOBRE CAPACIDAD DE PAGO EN LOS DEPARTAMENTOS EN; MAZATENANGO, QUETZALTENANGO, AMATITLAN JUTIAPA, SAN BENITO Y POPTUN PETEN.
- 7) "ANALISIS DE SALARIOS" DEL IGSS FEB. 1968



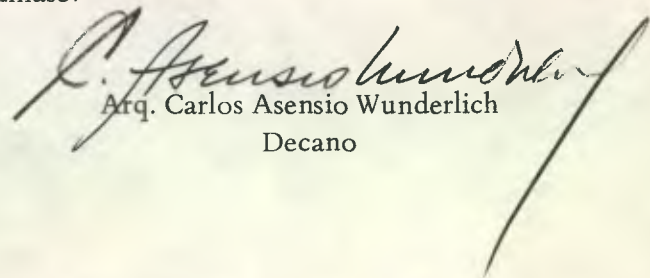
José Antonio Lewald Capouilliez

Vo.Bo.



Arq. Carlos J. De Leon Rolaes  
Asesor

Imprimase:



Arq. Carlos Asensio Wunderlich  
Decano